

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO, PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE  
“MEJORA Y CUALIFICACIÓN DEL ÁREA COMERCIAL ABIERTA DE ARTENARA. T.M.  
ARTENARA, ISLA DE GRAN CANARIA”, DEL PLAN DE RECUPERACIÓN,  
TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA -FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA -  
NEXTGENERATIONEU**



<b>DOCUMENTO 2. PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....</b>	<b>4</b>
1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	4
1.3.- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS.....	4
1.4.- REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.....	4
1.5.- DOCUMENTOS DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA.....	5
1.6.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	5
1.7.- NORMAS DE APLICACIÓN.....	5
<b>2.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.....</b>	<b>6</b>
2.1.- PROCEDENCIA.....	6
2.2.- MATERIALES QUE EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS.....	7
2.3.- ZAHORRA ARTIFICIAL.....	7
2.4.- CEMENTO.....	8
2.5.- AGUA.....	9
2.6.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	9
2.7.- ARENAS.....	11
2.8.- HORMIGONES.....	12
2.9.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	13
2.10.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	15
2.11.- ENCOFRADOS.....	15
2.12.- ARQUETAS Y HORNACINAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.....	17
2.13.- TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICIÓN.....	17
2.14.- MATERIAL A EMPLEAR EN REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS.....	17
2.14.1.- Suelo cemento.....	18
2.14.2.- Pavimentos.....	18
2.15.- TUBERÍAS DE PVC-U DOBLE PARED.....	18
2.15.1.- Definiciones.....	18
2.15.2.- Características.....	19
2.15.3.- Características físicas y químicas, mecánicas e hidráulicas.....	21
2.15.4.- Control de calidad.....	21
2.16.- ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES.....	22
2.17.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO.....	22
2.18.- MATERIALES GENERALES.....	22
<b>3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>22</b>
3.1.- EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	22
3.2.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADA EN ESTE PLIEGO.....	23
3.3.- REPLANTEO.....	23
3.4.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....	23
3.5.- DEMOLICIONES.....	24
3.6.- EXCAVACIONES.....	24
3.7.- LECHO ASIENTO TUBOS.....	25

3.8.- RELLENOS DE ZANJA .....	25
3.9.- HORMIGONES .....	25
3.10.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO .....	27
3.11.- ARMADURAS .....	28
3.12.- OBRAS DE ALBAÑILERÍA .....	29
3.13.- ARQUETAS PREFABRICADAS .....	29
3.14.- TUBERÍAS.....	29
3.14.1.- Generalidades .....	29
3.14.2.- Transporte, manipulación y acopios .....	30
3.14.3.- Montaje y condiciones en zanja .....	31
3.14.4.- Recepción e inspección visual de componentes .....	32
3.14.5.- Comprobaciones dimensionales.....	33
3.14.6.- Pruebas de tubería instalada .....	33
3.15.- REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS .....	34
3.15.1.- Ejecución de capa de zahorras.....	34
3.15.2.- Ejecución de pavimentos .....	37
Adoquines de hormigón .....	37
Baldosas de hormigón.....	38
3.16.- EJECUCIONES GENERALES .....	39
3.17.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO .....	40
3.18.- ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	40
3.19.- PRESCRIPCIONES GENERALES.....	40
3.20.- LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR .....	40
<b>4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>40</b>
4.1.- PRECIOS A LOS QUE SE ABONARÁN LAS UNIDADES DE OBRA .....	40
4.2.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA .....	41
4.3.- EXCAVACIONES.....	41
4.4.- RELLENOS .....	42
4.5.- ENTIBACIÓN .....	42
4.6.- LA GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	43
4.7.- TUBERÍA PVC-U COLOR TEJA DOBLE PARED .....	43
4.8.- ARQUETAS HORMIGÓN ACOMETIDA .....	44
4.9.- POZOS DE REGISTRO.....	44
4.10.- CONEXIÓN CONDUCCIÓN A POZO EXISTENTE.....	44
4.11.- CODOS SANITARIOS EN RESALTO .....	44
4.12.- REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO ACERO GALVANIZADO $\leq 2''$ .....	45
4.13.- REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE RIEGO $\leq 4''$ .....	45
4.14.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	45



## 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas tiene por objeto definir las obras, establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte de la misma, describir la forma correcta de ejecución de las distintas partidas, definir el sistema de medición y abono de las obras y detallar las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del presente proyecto de “OBRAS DE MEJORA Y CUALIFICACIÓN DEL ÁREA COMERCIAL ABIERTA DE ARTENARA (ACTUACIÓN Nº 11 DEL PROYECTO “COMERCIO GRAN CANARIA-NEXT GENERATION)”.

### 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

### 1.3.- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos Documentos que forman parte del Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **El Documento Planos** tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.
- **El Documento Pliego de Condiciones** tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.
- **El Cuadro de Precios número 1** tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

### 1.4.- REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA

- **Director de las Obras:** Será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista.

- **Inspección de las Obras:** El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.
- **Representantes del Contratista:** El Contratista designará una persona, con capacidad técnica suficiente, que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá recusar a dicho representante del Contratista, si a su juicio así lo estimara.

### 1.5.- DOCUMENTOS DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA

El presente Pliego de Condiciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Pliego de Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

### 1.6.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Ingeniero Director, sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas, antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error, que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

### 1.7.- NORMAS DE APLICACIÓN

Además del presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen el ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16)
- Norma 8.1-IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, publicada el B.O.E. con fecha 5 de abril de 2014.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas.
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de la Jefatura del estado, 08/11/1995.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas de seguridad de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997, del Ministerio de la Presidencia.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto - B.O.E. nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Decreto 112/2012 de 26 de junio por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE.
- Normas ISO.
- Normas NLT.

Y todas otras disposiciones legales vigentes durante la obra proyectada. La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el Contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones que afecten a la ejecución de la obra proyectada y que, por omisión, no se hayan especificado.

## 2.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

### 2.1.- PROCEDENCIA

En los siguientes artículos en los que se indica la procedencia de los materiales, es a título orientativo para el contratista, quien no está obligado a utilizarla.

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobados por el ingeniero director de las obras, sea cual sea la distancia a las obras.

**Ensayos:** Las pruebas y ensayos se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de la Obra. Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan,

o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas en este Pliego, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT) y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera aprobada por la Dirección de Obra.

El número de ensayos a realizar será propuesto por el Contratista en su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) y aprobado por la Dirección de Obra.

**Abono del costo de los ensayos.** Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obras en fábrica o "in situ", realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones o fijado por el Ingeniero Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 1 % (uno por ciento) del presupuesto de la adjudicación de las obras.

## 2.2.- MATERIALES QUE EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS

Para la formación del lecho de asiento sobre el que se apoyarán las tuberías se utilizará arena con un espesor mínimo de 15 cm y un ángulo de apoyo de 120°.

Por encima del lecho de asiento anterior se ha previsto un relleno con material granular 5-15 mm hasta 30 cm sobre la generatriz superior de la tubería.

A continuación, se realizará un relleno con material seleccionado libre de terrenos y piedras de préstamo compactado con un mínimo del 95% del Proctor Normal considerando que la última capa corresponde con la reposición del firme según los casos.

## 2.3.- ZAHORRA ARTIFICIAL

La zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

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

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los usos reseñados en el Cuadro que se acompaña. El huso a emplear será el indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o el que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

CEDAZOS Y	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
-----------	--------------------------------

<b>TAMICES UNE</b>	<b>Z 1</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 3</b>
50	100	-	-
40	70-100	100	-
25	55-85	70-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0,40	10-30	10-30	10-30
0,080	5-15	5-15	5-15

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El material será no plástico. El equivalente de arena será superior a treinta (30).

## **2.4.- CEMENTO**

Se empleará con carácter general el cemento portland con aditivos hidráulicamente activos que define la vigente instrucción RC 16 de Recepción de Cementos (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio) y más concretamente el II S/35.

Durante la realización de las obras, en caso necesario, el Ingeniero Director de las obras decidirá el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Cada entrega de cemento en obra vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Es conveniente que al documento de garantía se agreguen otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, el Ingeniero Director de las Obras puede ordenar toma de muestras y realización de ensayos.

En la recepción, se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se transvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70° C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40° C (o de la temperatura ambiente más 5° C., si esta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado y el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluirían los terrones si se hubiesen formado.



## 2.5.- AGUA

En general, podrá utilizarse toda agua que sea potable o esté sancionada como aceptable por la práctica.

En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la norma UNE 83951:2008. Si cumple las condiciones del siguiente cuadro, el agua es utilizable.

	Condición	Norma de ensayo
Total de sustancias disueltas	≤ 15 g/l	UNE 83957:2008
Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub>	≤ 1 g/l	UNE 83956:2008
Cloruros expresados en Cl. Para hormigón con armadura.	≤ 6 g/l	UNE 83958:2014
Id. Para hormigón en masa.	≤ 25 g/l	----
Hidratos de Carbono.	≤ 0 g/l	UNE 83959:2014
Sustancia orgánica soluble en éter	≤ 15 g/l	UNE 83960:2014

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

## 2.6.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

### Definición y condiciones generales:

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que proceden los áridos, ha de tener, en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural.

En cuanto a contenido en sulfatos solubles, es decir, sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, su contenido se limitará a cien (100) partes por millón (ppm) expresado en SO<sub>4</sub> y según norma NLT 120/72.

Esta proporción podría aumentarse a trescientas (300) partes por millón (ppm) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón (ppm).

### Procedencia:

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias.

El Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piense utilizar.

• **Grava y gravilla para hormigones:**

La grava y gravilla para hormigones puede proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso, al menos dos tamaños.

Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitará la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferior a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharán todos los acopios de este material en el que puede ser apreciado un cinco por ciento (5 %) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

En todos los casos, los áridos que se empleen, deberán cumplir las especificaciones del vigente Código Estructural (R.D. 470/2021).

• **Arenas para hormigones:**

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición. Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse, siempre que la proporción no exceda del cuatro por ciento (4 %) del peso de la arena, ni entren en ellas terrones ni sustancias extrañas. Las arenas sucias deberán lavarse convenientemente para librarlas del exceso de sustancias extrañas. El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión y no podrán contener más de quince por ciento (15 %) en peso, de granos inferiores a cero quince (0,15) milímetros. Las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que en ningún caso el volumen de los huecos de la arena, seca y comprimida en la vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formará triturando rocas, limpias de tierra que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe exceder de cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso de los que tienen menos de dos (2) milímetros y no podrán contener más de quince por ciento (15 %) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición granulométrica será tal que los vacíos, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para estas, con menos de un treinta y dos por ciento (32 %) de huecos.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevarán al lugar de empleo las arenas completamente secas.

En cualquier caso, la arena que se emplee, deberá cumplir las especificaciones del vigente Código Estructural.

### Ensayos:

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las obras de acuerdo con las normas que se citan:

Se recomienda como mínimo:

Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m<sup>3</sup>) de árido grueso o fracción:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT 150/63.).

Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de arena a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT 150/63.).

Por cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) de arenas y por cada procedencia:

- Un (1) ensayo de determinación de materia orgánica M.E.1.4.g.).
- Un (1) ensayo de los finos que pasan por el Tamiz nº 200 ASTM (M.E.1.4.h.).
- Un (1) ensayo de contenido en sulfatos solubles según la norma NLT 120/72).

## 2.7.- ARENAS

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros. Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo. El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

	% que pasa
5,00	100%
2,50	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 70 %
0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

El contenido en materia orgánica se determina de acuerdo con la norma UNE-EN 174-1:1999. El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto y piritas, no será superior al 2 por 100.

**Recepción y almacenaje de las arenas.** En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobarán que cumple lo especificado en

este pliego. El almacenaje se efectuará de forma que no pueda mezclarse con la tierra del suelo.

## 2.8.- HORMIGONES

Las obras de hormigón se realizarán de acuerdo con el vigente Código Estructural y serán de las resistencias características especificadas en los planos.

Los hormigones podrán ser procedentes de plantas de fabricación o fabricados “in situ”, pero deberán presentar a los 28 días las resistencias características requeridas.

Dosificación: La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones que se dan a continuación, debiendo, en todo caso, ser aceptadas por el Ingeniero Director de las Obras.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

- Dosificación del cemento se hará en kilogramos por metro cúbico.
- Dosificación de los áridos: La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por metro cúbico.
- Dosificación del agua: La dosificación del agua se hará por metro cúbico.
- Dosificación de los aditivos: Cuando se estime pertinente, podrá emplazarse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia y que hayan sido definidos en el presente Pliego. Las dosificaciones deberán ser fijadas por el Ingeniero Director a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Ingeniero Director.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla. Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno por ciento en más o en menos, en los áridos.
- El uno por ciento en más o en menos, en la cantidad de agua.
- La relación agua-cemento se fijará mediante ensayos que permitirán determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que posean las cualidades mínimas de resistencia indicadas anteriormente.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo

encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams y moldeándose, con arreglo a normas, un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días.

Asimismo, si el Ingeniero Director lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete días y a los veintiocho días.

## **2.9.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Se definirán como aditivos a emplear en hormigones y morteros, los productos en estado sólido o líquido que mezclados junto con los áridos y el cemento durante el amasado, modifican las características del hormigón o mortero, reduciéndolas o reforzándolas y en especial alguna de las siguientes: fraguado, plasticidad, impermeabilidad, oclusión de aire, cal liberada.

El empleo de aditivos podrá ser permitido por la Dirección de la Obra, la cual deberá aprobar o señalar el tipo a emplear, la cantidad y hormigones o morteros en los que se empleará el producto.

Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los límites de aceptación sugeridos.

La cantidad total de aditivos no excederá del dos y medio por ciento (2,5 %) del peso del conglomerante.

### **Acelerantes y retardantes del fraguado**

Se definen como aceleradores y retardantes del fraguado y endurecimiento, los productos comerciales que aumentan o disminuyen la velocidad de hidratación del cemento, utilizándose como reguladores del fraguado.

Los productos más usados comúnmente son: como acelerador el cloruro cálcico y como retardantes, sulfato cálcico, materiales orgánicos, azúcares, cafeína, celulosa, cloruros amino ferroso, férricos y hexametáfosfato sódico.

Solamente se emplearán y siempre con la autorización de la Dirección de Obra, en condiciones especiales que lo aconsejen y la cantidad de acelerante no deberá exceder de la estrictamente necesaria para producir la modificación del fraguado requerido. En cada caso, su empleo se

ajustará a las condiciones fijadas por los ensayos de laboratorio y las recomendaciones del fabricante.

### **Plastificantes**

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

No se utilizarán ningún tipo de plastificantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de la Obra, quien deberá dar las instrucciones para su empleo.

### **Productos de curado**

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar su humedad, a fin de evitar la falta de agua durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos y otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante siete días (7) al menos, después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán en forma alguna, vapores nocivos. Serán de color claro, preferiblemente blanco y de fácil manejo y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a treinta días (30). No se utilizarán ningún tipo de productos de curado, sin la aprobación previa de la Dirección de la Obra.

### **Aireantes**

Se definen como aireantes a emplear en hormigones hidráulicos los productos que, durante el amasado, originen multitud de pequeñas burbujas de aire o gas de quince centésimas de milímetro (0,15 mm.) a un milímetro (1 mm.) de diámetro, las cuales quedan en el interior de la masa y permiten disminuir la dosificación de agua sin disminuir la calidad del hormigón.

Serán productos inorgánicos, proscribiéndose los compuestos orgánicos y aquellos que contengan azufre, cualquiera que sea su forma.

La resistencia característica de los hormigones a los que se les haya añadido estos productos deberá ser la especificada, no admitiéndose ninguna disminución de la misma motivada por la presencia del aireante, puesto que en ese caso el Contratista vendrá obligado a corregir por su cuenta la dosificación de cemento utilizado, hasta alcanzar aquella resistencia.

No se utilizará ningún tipo de aireantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de la Obra.

No podrá autorizarse el empleo de estos productos, si no se cumplen las condiciones siguientes:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene la adición no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 %) de la exudación que produce el mismo hormigón, fabricado sin la adición.
- El hormigón con aire incorporado deberá presentar una resistencia superior al ochenta por ciento (80 %) de la obtenida con el hormigón que siendo en todo lo demás análogo, no contiene la adición que se ensaya.

En cualquier caso, la proporción de aire no excederá del cuatro por ciento (4 %) en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón. El empleo de estos productos se hará siguiendo las indicaciones de la Dirección de obra.

## 2.10.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Se empleará exclusivamente el acero especial en barras corrugadas con resaltes superficiales, de acero laminado de dureza natural. Llevarán grabada marca de fábrica y poseerán aspecto definido por los que reconozca su tipo. Tendrán garantizadas por su fabricante las características determinadas según las normas UNE 36068:2011 y UNE 7051:1952.

Las características mecánicas mínimas serán las que especifica la Código Estructural para el acero B500S.

**Recepción de los aceros.** Los rollos, madejas o las armaduras elaboradas, se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista que especifique el nombre del fabricante, el tipo del acero y el peso. Cuando el Director de las Obras lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características. Se exigirá: Marca, en la recepción de cada partida.

**Tolerancia en peso:** Conviene cortar muestras en diferentes lugares para comprobar que se cumple lo especificado en la norma UNE 36.068:1994. La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o por exceso. Los ensayos de recepción, se realizarán con arreglo a lo prescrito en la norma UNE 36.068:1994.

## 2.11.- ENCOFRADOS

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

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra,

ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm.).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos que no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

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

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil,



grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

## 2.12.- ARQUETAS Y HORNACINAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

Las arquetas y hornacinas y casetas de hormigón gozarán de certificado de calidad y acreditarán el cumplimiento en su fabricación de lo especificado en el Código Estructural.

## 2.13.- TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICIÓN

Los materiales cumplirán lo especificado en la UNE EN 1561:2012 Fundición. Fundición gris y UNE EN 1563:2012 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

Las tapas y/o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico e irán provistas de elementos de seguridad para evitar su robo o desplazamiento. Se regirán por la normativa vigente UNE EN 124:1995.

Las tapas serán de clase D400, carga de rotura 400 kN de grafito esferoidal GE 500.7, según norma ISO 1083 (1987). Las características que deben reunir dichas tapas serán:

EXIGENCIAS	RESPUESTAS
Resistencia	Superficie interior con refuerzos dispuestos de forma adecuada para soportar paso de tráfico pesado
Seguridad para la circulación	Cierre garantizado por su propio peso y provisto de cierre de seguridad
Seguridad para los peatones	Superficie de rodadura con relieve antideslizante
Ausencia de ruidos	Asiento marco-tapa con neopreno
Estanqueidad a los olores	Resistencia al paso de olores a través del cierre ofrecido por el sistema tapa-marco
Inspección	Facilidad de apertura
Anticorrosión	Pintura con resina epoxi

Las tapas deberán contemplar los siguientes marcados, según UNE EN 124:1995:

- 1.- Identificación del fabricante.
- 2.- Clase de resistencia.
- 3.- Norma de referencia.
- 4.- Marca de un organismo de certificación.

## 2.14.- MATERIAL A EMPLEAR EN REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Se aplicará lo establecido en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos y a señalización, balizamiento y sistema de contención de vehículos.

### 2.14.1.- Suelo cemento

Será de aplicación el artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y gravacemento) del PG-3/75 modificado por la Orden Ministerial de 12 de diciembre de 2014 por el que se actualizan determinados artículos del Pliego de Condiciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos y a señalización, balizamiento y sistemas de contención.

### 2.14.2.- Pavimentos

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE-ENV 12633:2003 correspondiente. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SUA 1, en función del uso y localización.

## 2.15.- TUBERÍAS DE PVC-U DOBLE PARED

### 2.15.1.- Definiciones

Tubos de policloruro de vinilo estructurados, son los formados por resina termoestable de policloruro de vinilo, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas, y sometido en la propia fábrica a un proceso de mezclado en seco y en caliente.

Los tubos de policloruro de vinilo estructurado, presenta una superficie exterior corrugada e interior lisa, estando exentas ambas de defectos tales como burbujas, ralladuras e inclusiones.

Conducción: Componente destinado al transporte de aguas residuales urbanas. Puede clasificarse según su geometría (circulares o no circulares), ubicación (alcantarillas, colectores o emisarios) y funcionamiento hidráulico (en lámina libre o bajo presión hidráulica interior).

Conexiones de agua limpia: Incorporaciones a la red de alcantarillado de cualquier agua limpia procedente de fuentes, pozos, manantiales y corrientes fluviales.

Diámetro exterior (OD): Diámetro exterior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.

Diámetro interior (ID): Diámetro interior medio de la caña del tubo en una sección cualquiera.

Diámetro nominal (DN): Designación numérica del diámetro de un componente mediante un número entero aproximadamente igual a la dimensión real en milímetros. Se aplica tanto al diámetro interior (DN/ID) como al diámetro exterior (DN/OD), según las normas de producto.

Pieza especial: Componente que intercalado entre los tubos permite cambios de dirección o de diámetro, derivaciones, empalmes, obturaciones. etc. Admiten diferentes denominaciones según materiales normativa específica, siendo en cualquier caso, las más usuales las siguientes: codo, entronque (derivación, té o tubo con acometida), cono o reductor, empalme (adaptador. Conector, o tubo corto o de conexión), sifón, acometida directa o injerto, brida ciega o tapón, placa reductora.

Estanquidad: la red debe ser completamente estanca, de manera que no se produzcan ni pérdidas contaminantes hacia el subsuelo, ni infiltraciones innecesarias hacia la red de saneamiento.

### 2.15.2.- Características

El material empleado en el proceso de fabricación de los tubos consta de resina de PVC, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas y sometido en la propia fábrica a un proceso de mezclado.

La tubería de policloruro de vinilo estructurada presenta un color teja RAL 8023 exterior e interiormente, con doble pared, corrugada exterior y lisa interior, de 6 m de longitud, cuyas características son las que se describen a continuación, y donde el acoplamiento se realice mediante unión por copa, y la estanqueidad se garantice con junta elástica.

Los extremos de los tubos están cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. La sección transversal no es continua en los tubos estructurados, por lo que dicha sección de la superficie interior debe ser constante. El extremo macho (cabo) va biselado y el extremo hembra (copa) termina en una embocadura termoconformada donde va incorporada una junta elastomérica.

Los tubos de PVC estructurados se unen entre ellos mediante un sistema de unión por junta elastomérica especial fabricada con material EPDM. La estanqueidad se produce al introducir el extremo macho del tubo (cabo) en la embocadura termoconformada (copa) del otro.

La estanqueidad de las uniones debe cumplir con la norma UNE EN 1277 en la cual se realizan los ensayos con presión interior y con deflexión diametral y desviación angular.

El ensayo sobre la junta elástica, según UNE EN 681-1, es el siguiente:

ENSAYO	EXIGIDO
--------	---------

Curva reométrica	Patron	
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,10 + 0,05	
Dureza (°Shore A) -H	50 + 5	
Resistencia a tracción (Mpa)-A	≥ 9	
Alargamiento a la Rotura (%) -A	≥ 375	
Deformación Remanente por compresión (%) (23°C a 72h)	≤ 12	
Envejecimiento en aire (7 días a 70°C)	Cambio de dureza (%)	8 /-5
	Cambio de resistencia a tracción (%)	0 /-20
	Cambio de alargamiento a la rotura (%)	10 /-30
Relajación de esfuerzos (%) (7 días a 23°C)	≤14	
Cambio de volumen en agua (%) (7 días a 70°C)	8/-9	
Resistencia al ozono	Sin grietas a simple vista	

La junta de estanqueidad debe ser doble (doble labio) hasta DN 500mm, para evitar el desplazamiento de la misma durante el montaje.

El valor de la RCE (Rigidez Circunferencial Especifica) de los tubos de PVC estructurados se establecerá en un valor => 8 KN/m<sup>2</sup>

$$S_c = \frac{E * I}{D^3 m}$$

Donde:

- S<sub>c</sub>: Rigidez circunferencial especifica en N/mm<sup>2</sup>
- E: Modulo de elasticidad a flexión circunferencial en N/mm<sup>2</sup>
- I: Momento de inercia de la pared del tubo por unidad de longitud (I = e<sup>3</sup>112. en mm)
- e: espesor nominal de la pared del tubo, en mm
- EI: factor de rigidez transversal, en N x mm
- D<sub>m</sub>: diámetro medio teórico del tubo (D<sub>1</sub>=DN-e), en mm

Rigidez Nominal (SN): Valor que coincide aproximadamente con la rigidez circunferencial especifica a corto plazo y expresada en KN/m<sup>2</sup>. El valor mínimo de esta rigidez nominal (SN) inicial, debe ser el indicado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas como SN8.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Material constitutivo de la conducción
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal DN
- Rigidez Nominal, SN
- Referencia a la norma EN 13.476
- Marca de calidad

### 2.15.3.- Características físicas y químicas, mecánicas e hidráulicas

Cuando se realicen los ensayos, de acuerdo con lo especificado en la tabla siguiente, los tubos iniciales, deben tener unas características físicas acordes con los requisitos descritos en dicha tabla.

Características Físicas y Químicas	
Densidad:	1.350 ÷ 1.520 kg/m <sup>3</sup>
Coeficiente de dilatación lineal:	8 x 10 <sup>-5</sup> m/m. °C
Conductividad térmica:	0,13 kcal/m.h. °C
Calor específico:	0,2 ÷ 0,3 cal/g.°C
Temperatura de Reblandecimiento Vicat:	≥ 79 °C, según norma UNE-EN 727
Límites de pH:	Entre 3 y 9, a 20 °C
Resistencia al diclorometano:	A 15 °C, durante 30 min, según UNE-EN 580
Comportamiento al calor:	De acuerdo con la norma ISO 12091

Características Mecánicas	
Rigidez Anular (también llamada RCE = Rigidez Circunferencial Específica):	RCE ≥ 8 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN ISO 9969
Coeficiente de Fluencia a 2 años:	≤ 2,5, según UNE-EN ISO 9967 El valor real es inferior a 1,8
Resistencia al Impacto:	Según UNE-EN 744 (Método de la Esfera del Reloj)
Flexibilidad Anular	30% de deformación en DN160 a D315, y 20% en DN400 a DN1200, según UNE-EN ISO 13968

Características Hidráulicas	
Estanqueidad con junta elastomérica	Ensayos a 0,05 MPa con desviación angular y con deflexión diametral, a presión interna: según UNE-EN1277
Estanqueidad con junta elastomérica	Ensayos a -0,03 MPa con desviación angular y con deflexión diametral, a depresión interna: según UNE-EN1277
Rugosidad equivalente (Prandtl-Colebrook):	K= 0,01 mm (para aguas limpias) K= 0,10 ÷ 0,25 mm (para aguas residuales)

La calidad de resina determinará la resistencia química. Por tanto, para una temperatura ambiente de alrededor de 20°C los valores de este indicador estarán entre 3 y 9.

### 2.15.4.- Control de calidad

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de producto, en vigor emitido por una entidad acreditada por ENAC, conforme con la Norma UNE-EN 13476-3 para los tipos de tubería especificados en el cuadro de unidades de la presente oferta, no será necesario realizar un control de calidad exhaustivo de los tubos; será suficiente con aportar la documentación que lo acredite.

En caso contrario, el fabricante deberá de tener implantado un sistema de control de producción en fábrica y aportar informes de ensayos relativos a los parámetros solicitados. En estos casos, el fabricante deberá garantizar la correspondencia entre los informes de ensayo v los productos suministrados. Para tal fin podrán emplearse códigos de lote, fechas de fabricación o cualquier otro elemento que garantice la trazabilidad del documento con el productor recibido.

Los valores declarados en los registros de control interno del fabricante deberán cumplir con los valores y tolerancias de la norma de referencia:

- Características geométricas: punto 7 de la UNE-EN 13476.
- Características mecánicas y físicas: puntos 8 y 9 de la UNE-EN 13476.

## 2.16.- ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de las Obras, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el director de las Obras, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción dependiente del Ministerio de Fomento, siendo obligatorio, para ambas partes la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego de Condiciones, serán abonados por el Contratista.

## 2.17.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el 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 la Obra dará orden al Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleven el objeto a que se destina.

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

## 2.18.- MATERIALES GENERALES

Los materiales utilizados en las obras de este proyecto y no analizados específicamente en este Capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio.

## 3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.1.- EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

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

Si a juicio del Director de las Obras, hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

### **3.2.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADA EN ESTE PLIEGO**

La obligación del Contratista es ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en este pliego de condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

El Contratista nombrará técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Ingeniero Director de las Obras si el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra, a cuyo efecto presentará dicho Contratista las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que después de la liquidación final antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicho Contratista por completo los indicados pagos.

### **3.3.- REPLANTEO**

Consiste en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar para trasladar al terreno los datos expresados en el documento de Planos y que definen la obra.

El replanteo se hará en una o varias veces y siempre de acuerdo con los datos del proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras. Este replanteo deberá hacerse una vez limpia la zona de actuación.

El contratista está obligado además de realizar, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este replanteo, con inclusión de los clavos y estacas o señales, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos, una vez aprobado el replanteo por el Ingeniero Director de las Obras.

Del resultado final del replanteo se levantará un acta que firmarán por triplicado el Director de las Obras, La Propiedad y El Contratista.

### **3.4.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA**

El equipo destinado a la obra deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivo. Su potencia y capacidad será la adecuada para la obra a ejecutar dentro del plazo programado.

El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

### 3.5.- DEMOLICIONES

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la demolición de las obras de fábrica, de hormigón, acerados y losas de cualquier tipo que resulten afectadas por las obras. Preferentemente, la demolición se realizará por medios mecánicos, pero en el caso de que no pudiese realizarse dicha demolición por medios mecánicos se realizará con ayuda de medios manuales.

Así mismo, en la demolición también se incluye la demolición del firme asfáltico existente y el corte previo con radial de la anchura afectada por zanja. Este corte deberá ser realizado por máquina adecuada que permita la posterior demolición sin recortes y deformaciones.

Los productos de la demolición serán cargados en camión y transportados a vertedero autorizado o acopiados en los puntos designados por el Director de las Obras. La distancia de vertido de los materiales de demolición podrá ser cualquiera que ordene el Director de la Obra.

### 3.6.- EXCAVACIONES

El Contratista de las obras notificará al Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Efectuado el replanteo de las zanjas, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad de los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia. El Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario.

Cuando aparezca agua en la excavación, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, siendo dichos medios por cuenta y riesgo del contratista, estando incluido su valor en el precio del proyecto.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.), en más o en menos, respecto de las superficies teóricas.

El contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de zanja en los que la seguridad del trabajo así lo exija. El Director podrá determinar el empleo de la misma, pero solo el Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de entibación y no ejecución según las normas de buena práctica.

El material excavado, será acopiado a pie de zanja o en el caso de que no existiera espacio para su acopio, será cargado directamente sobre el camión, dumper, remolque, etc... es decir, se considera la excavación en punta sin que esta suponga un coste adicional al Contratista por su ejecución.



### 3.7.- LECHO ASIENTO TUBOS

Una vez ejecutada la zanja, se procederá al extendido del lecho de asiento para el apoyo de los tubos. La arena a utilizar, contará con la autorización del Director de las Obras y se verterá a la zanja por medios mecánicos o manuales y se extenderá en todo el ancho de la zanja hasta conseguir una superficie lisa por lo que deberán de retirarse las piedras o elementos extraños que puedan existir en el interior de la zanja. Una vez colocada la tubería se procederá al retacado de los tubos con gravilla hasta conseguir un apoyo mínimo de los mismos de 120°.

### 3.8.- RELLENOS DE ZANJA

El relleno hasta sobrepasar 30 cm la generatriz superior de los tubos se realizará con material granular 5-15 mm.

El vertido a la zanja se realizará con cuidado evitando el volteo del material directamente sobre los tubos para lo cual deberá estar continuamente una cuadrilla de dos peones en las labores de ayuda en el relleno. En el caso de que el material procedente de la excavación fuera de muy mala calidad, el Director de Obra podrá ordenar la utilización de material de préstamo que cumpla las condiciones exigidas.

Tras la capa de material seleccionado se realizará un relleno con material seleccionado procedente de préstamo. Este material será compactado hasta el 95% del Proctor Normal. Este relleno se ejecutará hasta alcanzar la cota de reposición del firme o tierra vegetal.

### 3.9.- HORMIGONES

Los materiales a utilizar serán los definidos en los artículos correspondientes del capítulo 3 del presente Pliego de Condiciones.

Tipos y características. Como mínimo y salvo justificación previa, aprobada por el Director de las Obras, la resistencia característica de los hormigones, será la especificada en los planos.

La dosificación de todos los elementos componentes del hormigón, se hará por peso o volumen, según las características de las estructuras a que van destinadas. Previamente se comprobará que la curva granulométrica del árido quede dentro de las dos curvas granulométricas límite de las tolerancias aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director de las Obras a la vista de los ensayos de laboratorio realizados.

El Contratista propondrá al Director de las obras el tipo de aditivo y dosificación a emplear, el cual lo sancionará para su uso.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si ha de ser amasado a pie de obra, el Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera de tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder de la capacidad nominal de la hormigonera.

El hormigón puede amasarse en una instalación central y ser transportado al lugar de la obra en un camión o amasador, funcionando a la velocidad de batido.

El amasado puede ser también mixto, amasado parcialmente en hormigonera fija a la instalación, completándose esta operación en el camión amasador.

Por último, el amasado puede efectuarse totalmente durante el transporte. El tiempo de amasado no será inferior a un minuto en hormigonera de setecientos cincuenta (750) litros o inferior. En los de mayor capacidad, el tiempo mínimo se incrementará en quince (15) segundos por cada setecientos cincuenta (750) litros o fracción.

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director de las Obras y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

En caso de uso de canaletas, éstas deberán estar provistas de un sistema eficaz de regulación que evite se produzca el vertido en vertical y la disgregación del hormigón. Se harán pruebas de resistencia, compacidad e impermeabilidad del hormigón así colocado para comprobar su calidad, de forma que cumpla las condiciones que se detallan en este Pliego.

En ningún punto la caída libre vertical del hormigón excederá de tres (3) metros.

El hormigón habrá de colocarse antes de fraguado inicial y en todo caso, no más tarde de treinta (30) minutos a contar desde su amasado. El hormigón que presenta muestras de segregación no se utilizará.

El hormigón fresco se protegerá siempre de agua que pueda causar arrastre de los elementos.

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, debiendo utilizar hormigones de consistencia seca, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibratora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor a siete mil (7.000) impulsos por minuto. El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontal mientras está en el hormigón. Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueas. No se permitirá que el vibrador afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique al elemento de vibrado directamente a las armaduras. El tipo de vibrador a emplear requerirá para ser aprobado, el sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria a la Dirección de obra.

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad superficial del hormigón y evitar todas las cargas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar daños en el hormigón.

Como mínimo, durante los quince (15) primeros días después del hormigonado, se mantendrán todas las superficies exteriores continuamente húmedas, mediante el riego, inundación o cubriéndolas con tierra, arena o arpilleras que las mantendrá continuamente húmedas. Este plazo mínimo debe aumentarse en tiempo seco o caluroso en un cincuenta por cien (50 %) como mínimo.

Durante los tres (3) primeros días se protegerá el hormigón de los rayos directos del sol con arpillera mojada.

Podrá aplicarse a las superficies impermeabilizantes, líquidos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos presenten las garantías necesarias y previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

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

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

Se comprobará sistemáticamente y ordenadamente la calidad del hormigón ejecutado.

El Director de las Obras, podrá ordenar se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria que permita deducir unos resultados conforme con cada tipo de hormigón exigidos en anterior artículo.

### **3.10.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Los encofrados de hormigones podrán ser de madera o metálicos. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por novedad, carezcan de dicha sanción a juicio de la Dirección de la Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista de hormigones y, especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque a hormigonar, ni siquiera provisional, tanto si son para contrarrestar el esfuerzo de los cercos de alambre en los paneles verticales, como para soportar los inclinados ni por otra causa.

Los enlaces de los distintos elementos o daños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el trazado.

Tanto la superficie de los encofrados como los productos que a ellos se puede aplicar no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón. Los pernos y redondos usados para sujeciones internas se dispondrán de tal forma que, después del desencofrado, los extremos metálicos queden embebidos como mínimo cinco centímetros de cualquier superficie del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

En los encofrados de madera, las juntas entre distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas para la humedad del riego o del hormigón, sin que, a pesar de ello dejen escapar la pasta durante el hormigonado. Todos los encofrados serán aprobados por el Ingeniero Encargado previamente a su uso.

El desencofrado se realizará cuando el hormigón se haya endurecido suficientemente para que no le dañe el desencofrar. El plazo de desencofrado se determinará en obra. Este plazo se aumentará prudentemente si hay riesgo de heladas.

Los encofrados ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

### 3.11.- ARMADURAS

Se empleará el tipo de acero especificado B-500 S evitándose el empleo de barras de acero de distinto tipo, por el peligro de confusión que existe.

Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada preferentemente por medios mecánicos. El doblado se ejecutará sobre mandril cuyo diámetro "d" no será inferior a 14 Ø.

Cada una de las barras de las armaduras tendrá su anclaje o prolongación, con sus dimensiones definidas en los planos de obra, no pudiendo ser modificado por el Contratista sin autorización.

Los empalmes precisos en el caso de que las armaduras tengan mayor longitud de suministro de las barras, serán por solape, según especificación del Código Estructural.

Distancia horizontal libre mínima entre dos barras consecutivas. El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro mayor de las barras.
- Un centímetro.
- 1,2 veces del tamaño del árido.

Las armaduras estarán limpias, sin traza de pintura grasa y otra sustancia perjudicial. No es perjudicial el óxido firmemente adherido que no se desprende con cepillo de alambre.

Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero y otro material apropiado, para mantenerlas a las distancias debidas a los parámetros del encofrado, fijándolas a éstos de modo que no puedan moverse durante el vertido y compactado del hormigón.

Las distancias de las barras a los paramentos cumplirán las especificaciones técnicas y, si no las hubiese, lo siguiente:

Distancia mínima: El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro de la barra.
- Un centímetro en los elementos protegidos.

Dos centímetros en los elementos expuestos a la intemperie, a condensaciones o al agua; y en la parte curva de las barras.

- Distancia máxima; cuatro centímetros.
- Revisión de las armaduras.

El Director de las Obras comprobará las armaduras durante el doblado, montaje y colocación: verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

### **3.12.- OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

Las obras de albañilería necesarias para la ejecución de las obras previstas en el presente proyecto y no detalladas en este pliego, se realizarán de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra siguiendo las buenas prácticas constructivas habitualmente utilizadas.

### **3.13.- ARQUETAS PREFABRICADAS**

Las arquetas prefabricadas de hormigón cumplirán con las especificaciones de la Normativa vigente. Para su instalación, será necesario el transporte desde el lugar de fabricación y el acondicionamiento de la zona de implantación de la misma.

La Dirección de Obra podrá modificar el tipo de arqueta a ejecutar en cada caso.

En las arquetas que se ubican en los caminos existentes, la coronación de la arqueta quedará enrasada perfectamente con la cota del mismo. Las tapas de fundición dúctil a utilizar cumplirán con la Normativa necesaria en función del punto de ubicación de las mismas. Todas las arquetas de más de 50 cm de profundidad dispondrán de pates de polipropileno para el acceso al interior de las mismas.

### **3.14.- TUBERÍAS**

#### **3.14.1.- Generalidades**

Previamente a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y se fijarán puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos.

Las tuberías, sus accesorios, el material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Sólo se podrá realizar de forma manual si la profundidad de la zanja no excede de 1,5 m, los tubos no son demasiado pesados y de diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja es suficientemente estable. En caso contrario se deben emplear medios mecánicos, como, por ejemplo, las propias retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre los camiones de transporte. En el caso de tubos de gran diámetro se requiere el empleo de grúas automotrices.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja. En cualquier caso, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de 310 mm.

En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los extremos libres de las tuberías instaladas deberán ser tapados diariamente al finalizar la jornada de trabajo.

### **3.14.2.- Transporte, manipulación y acopios**

#### **TRANSPORTE**

Los tubos serán acondicionados en los camiones por personal de la propia Fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y en función de sus características. Durante el proceso de carga, los materiales se colocan en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, cuidando de que no sufran golpes ni rozaduras.

#### Manipulación

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares y se procurará dejarlos cerca de la zanja, que, en caso de no estar abierta, se situarán éstos en el lado opuesto donde se piense depositar los productos de excavación.

#### Acopios

El modo de apilado de tubos será el de pirámide truncada, pero se deberá evitar alcanzar alturas excesivas. La primera hilera de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas, con objeto de prevenir deslizamientos y asegurar la estabilidad de las pilas.

### 3.14.3.- Montaje y condiciones en zanja

La unión entre tuberías se realiza mediante junta elástica.

Las operaciones para un correcto montaje serán las siguientes:

- Limpiar la posible suciedad del interior de la embocadura (copa) y de la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la embocadura (sobre la junta) para facilitar el deslizamiento entre ambos.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo.
- Introducir el extremo del tubo mediante un empujón seco o bien mediante un golpe o palanca, intercalando en este caso un taco de madera para no dañar el tubo.
- La tubería de policloruro de vinilo estructurada, al igual que sucede con el resto de las tuberías de PVC, no deberá manipularse sometiéndola a temperatura.
- Las condiciones en zanja que se deben de tener en cuenta para este tubo, serán de acuerdo a la Norma UNE ENV 1046

Normas para tener en cuenta según la fase de instalación de una tubería

Fase	Las instrucciones a seguir vienen recogidas en
Transporte y manipulación	Pliego MOPU Sto. (apdo. 12.2), Pliego MOPU Abto. (apdo.10.1), EN 805 (apdo.10.1.3), EN 1610 (apdo. 8), UNE TR 1046 (apdo. 5) y Guía CEDEX (apdo. 5. 2).
Recepción y apilado de los tubos en obra	EN 1610 (apdo. 8.1 y 8.2), UNE TR 1046 (apdo. 5.4) y Guía CEDEX (apdo. 5.2)
Tendido de los tubos	EN 1610 (apdo. 8.5)
Instalación de las tuberías	EN 805, EN 1610, UNE TR 1046 (apdo. 6), en los Pliegos del MOPU de Abastecimiento y Saneamiento y Guía CEDEX (apdo. 5.3)
Seguridad.	EN 805 (apdo. 10.1.4), UNE TR 1046 (apdo. 6.1.4.1) y Guía CEDEX (apdo. 5.3.1.5) en la construcción de la zanja debe tenerse en cuenta lo siguiente:
Tipos de instalación.	EN 1610 (apdo. 5), UNE TR 1046 (apdo. 6.1.3.4) y Pliegos del MOPU de Abastecimiento y Saneamiento
Construcción de la zanja - anchura	EN 805 (apdo. 10.2), UNE TR 1046 (apdo. 6.1.4.2). EN 1610 (apdo. 6.2.2)
Construcción de la zanja profundidad	Pliego MOPU Sto. apdo. 12.3.1)
Fondo de la zanja	UNE TR 1046 (apdo. 6.1.4.4), Pliego MOPU Sto. apdo. 12.3.4 y Guía CEDEX apdos. 5.3.1.2 y 5.3.3)
Proceso de instalación	Pliego MOPU Sto. (apdo. 12.4.3) y UNE TR 1046 (apdo. 6.1.5)
Cambio de alineación	ENV 1452-6 apdo. 7
Relleno de la zanja y compactación	EN 1610 (apdo. 11), UNE TR 1046 (apdo. 6.1.6), ENV 1452 (apdo. 10.2),Pliego MOPU Sto. (apdo. 9.12 y 12.4.4), Pliego MOPU Abto. apdo (10.3.8) y Guía CEDEX (apdo. 5.3.4)
Anclajes	ENV 1452, Pliego MOPU Abto. apdo. 10.5 y Guía CEDEX apdo. 5.7)
Conexión a estructura rígida	UNE TR 1046 (apdo. 6.1.5.3)
Tipos de soportes	ENV 1046 apdo. 5.3.1.3
Pruebas de presión para tuberías de abastecimiento de	Pliego del MOPU de 1974

Fase	Las instrucciones a seguir vienen recogidas en
Pruebas de estanquidad. Para tuberías de abastecimiento de agua con presión	Pliego del MOPU de 1974
Pruebas sin presión (saneamiento o conducciones en lámina libre))	Pliego del MOPU de 1986 para Tubería de Saneamiento
Acondicionamiento de la zanja. Tipos de suelo	UNE EN 53.331
Anclajes en conducciones de materiales plásticos	UNE TR 1046:2013 (apdo. 6)
Resistencia de las tuberías de PVC corrugado Sanecor a la agresividad de diferentes compuestos químicos.	Prontuario ADEQUA: INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO, RIEGO Y SANEAMIENTO SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

Piezas especiales.

Las piezas especiales utilizadas, para el montaje de conducciones de tuberías estructuradas de PVC, están fabricadas en el mismo material.

Las principales características técnicas de las piezas de PVC utilizadas para la tubería corrugada de PVC SN8 son las siguientes:

- Podrán ser piezas fabricadas en PVC compacto y conformadas con PVC estructurado.
- Todas las piezas especiales tendrán unión por junta elástica, idéntica a la utilizada en los tubos de PVC corrugado SN8.
- Las piezas empleadas para la tubería corrugada PVC SN8 serán las enumeradas a continuación:
  - Manguitos unión con tope
  - Manguitos pasantes
  - Codos de diferentes ángulos
  - Conos de ampliación
  - Tapones
  - Derivaciones a 45º
  - Derivaciones a 87º 5´
  - Entronques en clip a 45º
  - Entronques en clip a 87º 5´
  - Clips mecánicos a 90º
  - Clips elastoméricos a 90º
  - Manguito unión con tope

#### 3.14.4.- Recepción e inspección visual de componentes

La recepción podrá efectuarse directamente en obra o bien desplazándose una persona autorizada a fábrica. Las comprobaciones o ensayos podrán efectuarse por muestreo dentro de cada lote de fabricación. El resultado del muestreo se asignará al total del lote siendo significativo para su rechazo o aceptación global.



Una vez recibido cualquier componente, y previamente a su instalación, será sometido a un examen visual a fin de comprobar que no presenta deterioros perjudiciales producidos durante el transporte.

Se procederá a la devolución de aquellos componentes defectuosos que no superen la inspección visual o no cumplan las condiciones técnicas establecidas de forma previa al suministro.

Los tubos se reconocerán y limpiarán de cualquier cuerpo extraño vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, no admitiéndose más defectos de regularidad que los accidentales siempre que estén dentro de las tolerancias permitidas. Se comprobará asimismo que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado. Los espesores deberán ser uniformes.

#### **3.14.5.- Comprobaciones dimensionales**

Siempre que se hagan operaciones de manipulado en obra en los tubos o en las piezas especiales, tales como su corte, deben realizarse posteriormente las oportunas comprobaciones dimensionales, al objeto de verificar que se cumplen las características geométricas y las tolerancias de las mismas establecidas para cada tipo de tubo en los respectivos apartados de este documento y las normas correspondientes.

#### **3.14.6.- Pruebas de tubería instalada**

A medida que avance el montaje de la tubería se podrá ir haciendo las pruebas de la tubería instalada conforme a la metodología expuesta en el presente artículo, la cual es diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sean en régimen de lámina libre o bajo presión hidráulica interior.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

##### Conducciones Enterradas en Lámina Libre.

La prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua o aire la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurridos un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los

pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua ( $\Delta V$ ) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (3 1 kPa) durante un periodo no inferior a 30 minutos, debiendo ser inferior a los siguientes valores, considerados respecto a la superficie interna mojada:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> para las tuberías
- 0,20 l/m<sup>2</sup> para tuberías incluyendo los pozos de registro
- 0,40 l/m<sup>2</sup> para los pozos de registro

### 3.15.- REPOSICIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

La ejecución de la reposición de firmes y pavimentos se realizará de acuerdo a lo especificado en el PG3 en los capítulos correspondientes. En los casos en los que la reposición de los caminos fuera de tierra, el Contratista utilizará los medios manuales y mecánicos necesarios para dejarlos al menos en el mismo estado que antes de la ejecución de las obras.

#### 3.15.1.- Ejecución de capa de zahorras

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:

- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

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 rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla siguiente, considerando que la localización de las zahorras será en calzada ya que la ejecución de los arcenes no será independiente de la calzada y se ejecutará todo el ancho de la calzada a la vez.

### TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

#### EN ZAHORRA ARTIFICIAL

Característica	Unidad	Localización
		En calzada

Cernido por los tamices UNE-EN 933-2:2012	> 4 mm	% sobre la masa total	3 6
	≤4 mm		3 4
	0,063 mm		3 1,5
Humedad de compactación	% respecto de la óptima		3 1

#### Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

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.

#### Fabricación y preparación del material.

En el momento de iniciar la fabricación mediante mezcla de fracciones de áridos, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (<30 s).

La adición del agua de compactación se podrá realizar en el lugar de empleo. Las medias necesarias para garantizar que el grado de humedad es el requerido por la fórmula de trabajo serán por cuenta del contratista que deberá proponer al Director de la obra el procedimiento adecuado para garantizar tanto la humedad como su control ciñéndose a lo que sobre el asunto decida el director.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante 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.

#### Transporte.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### Vertido y extensión de la zahorra.

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.

#### Compactación de la zahorra.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada. 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.

#### Protección superficial.

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y 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.

#### Tramo de prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación y especialmente el plan de compactación.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El tramo de prueba podrá realizarse sobre la traza de la plaza.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zavorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

Si no se alcanzan los resultados requeridos, el tramo de prueba deberá ser demolida por el contratista a su costa.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

### **3.15.2.- Ejecución de pavimentos**

En general:

La puesta en obra deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5°C a 30°C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

#### Adoquines de hormigón

Formación de pavimento mediante colocación flexible, en exteriores, de adoquines de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y UNE -27338, formato rombo, 200x200x80 mm, acabado superficial liso, dos o tres colores, aparejado a matajunta, sobre una capa de arena o gravilla de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre solera de hormigón en masa con formación de pendiente, de 25 cm de espesor, sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR ( $5 \leq CBR < 10$ ). Incluso p/p de roturas, cortes a realizar para ajustarlos a los bordes del confinamiento (no incluidos en este precio) y a las intrusiones existentes en el pavimento, remates y piezas especiales.

La normativa aplicable en su ejecución son las NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

Con respecto al soporte, se comprobará que se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5°C a 30°C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Replanteo de maestras y niveles. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

Su terminación tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

Durante la obra se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

#### Baldosas de hormigón

Suministro y colocación de pavimento de baldosas de hormigón para exteriores, acabado superficial de la cara vista: bajorrelieve sin pulir, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión H, formato nominal 40x40x4 cm, color gris, según UNE-EN 1339, colocadas a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Incluso solera de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según pendientes del proyecto, juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silíceo de tamaño 0/2 mm.

Cumplirá con lo establecido en:

- CTE. Db-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

En cuanto al soporte, se comprobarán las características de su base de apoyo.

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5°C a 30°C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Replanteo de maestras y niveles. Vertido y compactación de la solera de hormigón. Extendido de la capa de mortero. Humectación de las piezas a colocar. Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas. Formación de juntas y encuentros. Limpieza del pavimento y las juntas. Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado. Eliminación del material sobrante de la superficie, mediante barrido

La terminación formará una superficie plana y uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá buen aspecto.

Durante la obra, tras finalizar los trabajos de pavimentación, se protegerá frente al tránsito durante el tiempo indicado por el director de la ejecución de la obra.

#### Control de la ejecución

En caso de adoquines de hormigón:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 15 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

Verificar planeidad con regla de 2 m.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

En cuanto a los ensayos, según el CTE DB SUA 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en norma UNE prescrita. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Durante la obra se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material, como agua jabonosa y detergentes no agresivos. En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

### **3.16.- EJECUCIONES GENERALES**

Las ejecuciones de obra con materiales utilizados en las obras de este proyecto y no analizados específicamente en este capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio.

### **3.17.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO**

Podrán desecharse todas aquellas unidades de obra que no se ejecuten tal como marcan las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene el Ingeniero Director de las Obras.

### **3.18.- ORDEN DE LOS TRABAJOS**

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas unidades de obra, deberá ajustarse al plan de obra incluido en el Proyecto.

En todo caso, si en cumplimiento de lo especificado en este pliego, el contratista presenta un programa de trabajo distinto, este deberá atenerse al principio fundamental expuesto en el del Proyecto y no surtirá efectos si no ha sido aprobado por el Ingeniero Director de las obras.

### **3.19.- PRESCRIPCIONES GENERALES**

Todo lo que sin separarse del espíritu general del proyecto aprobado, o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u ordene el Director de las Obras, será ejecutado, aun cuando no esté obligado expresamente en este Pliego de Condiciones.

Todas las instalaciones deben cumplir los requisitos precisos para la legalización del Ministerio de Industria.

Todos los materiales serán transportados y montados bajo el riesgo de la contrata, no siendo de abono por la Administración los desperfectos que pudieran producirse durante la ejecución de las obras.

### **3.20.- LIMPIEZA Y ASPECTO EXTERIOR**

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de las Obras.

## **4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **4.1.- PRECIOS A LOS QUE SE ABONARÁN LAS UNIDADES DE OBRA**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto, con el aumento del coeficiente de Gastos Generales y beneficio industrial afectado posteriormente por la baja del concurso y aumentado con el tipo de IVA vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que establece el presente Pliego de Condiciones Facultativas y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesario para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la administración.



Se incluyen en los mismos, además, los costes indirectos, los gastos generales de contratación y el beneficio industrial, inspección y dirección de obra, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

#### **4.2.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

En el apartado anterior se define la totalidad de los gastos que corren por cuenta del contratista, especificándose en el presente artículo la limitación de los mismos.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obras en fábrica o "in situ", realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones o fijado por el Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 1 % (uno por ciento) del total del presupuesto de las obras.

#### **4.3.- EXCAVACIONES**

La excavación de zanjas y pozos se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados en obra tomando como base de zanja la establecida en las secciones tipo y el talud de excavación establecido y dichas secciones tipo y se abonará según el del Cuadro de Precios.

No será de abono los desprendimientos o excesos de excavación debidos, y la unidad incluye tanto el refino como el rasanteo de la excavación y la compactación del fondo de la excavación, así como el acopio intermedio y la carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.

La unidad incluye el agotamiento de la zanja/pozo.

En el precio de la excavación queda incluida:

- La excavación a cualquier profundidad por medios mecánicos y con ayuda manual incluso con la utilización de retro giratoria, mixta o mini según necesidades.
- Compactación del fondo de la excavación, retirada de gruesos y refino de taludes.
- Agotamientos o desvíos de agua necesarios.
- Los andamios, escaleras y demás elementos auxiliares para mantener el acceso a la zona de trabajos durante su ejecución.
- El acopio ordenado a pie de zanja y la carga directa sobre camión así como su transporte a vertedero autorizado.

Al final de cada jornada, se tapan los extremos de las conducciones y se limitará la longitud de zanjas abiertas a 10 metros entre jornadas laborales. Además, antes del inicio de cada jornada se revisarán los fondos de las zanjas y excavaciones con el fin de detectar la presencia de animales que pudieran haber permanecido en la misma durante la noche con el fin de sacarlos de las mismas.

Entran en los precios de las excavaciones toda clase de protecciones necesarias para evitar daños a las obras ejecutadas y a cualquier instalación de la Administración o de terceros, así como todas las medidas de seguridad necesarias o convenientes, a juicio del Director de las Obras, para evitar riesgos al personal.

Todo exceso de excavación sobre los límites marcados en los Planos o en su defecto por el Director de las Obras no será abonado al Contratista el cual está obligado a rellenar a su costa, excepto en el caso en que a juicio de dicho Director el sobreancho se haya producido por desprendimientos inevitables. No serán de abono en ningún caso los sobreanchos originados por defecto o faltas de cuidado en la ejecución o replanteo a juicio exclusivo del Director de las Obras.

#### 4.4.- RELLENOS

El relleno de zanja con material seleccionado de préstamo se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente rellenados y compactados como medición a partir de la zanja realmente ejecutada, aplicando el espesor de aplicado medido en obra, y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

El relleno de zanja con material granular 5-15 se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente rellenados y compactados como medición a partir de la zanja realmente ejecutada, aplicando el espesor de aplicado medido en obra, y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

Los rellenos de material en pozos y trasdós de obras de fábrica se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente empleados en obra y se abonarán según el precio del Cuadro de Precios.

En los precios anteriores se incluye el suministro del material de relleno, el material de relleno, su extensión con medios mecánicos y/o manuales así como la compactación de los mismos con la maquinaria adecuada según la tipología del material y su ubicación en la sección tipo. Se incluye igualmente los rellenos localizados en la zona de riñones y demás puntos delicados con medios manuales.

No serán de abono los rellenos que ocupen los huecos originados por excesos de excavación respecto de los límites definidos teóricamente en los planos para cada tipo de terreno. No serán de abono los excesos de relleno que el Contratista realice a su juicio y que no hayan sido autorizados por la Dirección de Obra. Tampoco serán de abono los rellenos que hayan sido transportados desde el acopio o cantera por el contratista y que no hayan sido utilizados.

#### 4.5.- ENTIBACIÓN

La entibación se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente montados en obra y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

El precio incluye el material (unidades soporte, paneles de acero, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para contener adecuadamente las paredes verticales de las zanjas y excavaciones a cielo abierto para emplazamiento de estructuras y pozos de arquetas con objeto de evitar los movimientos de suelo, pavimentos y otros servicios y edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada.

El sistema de entibación incluido en la unidad permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstos en el Proyecto y ordenados por el Director de Obra.

Toda entibación, en contacto con el hormigón u obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". La Dirección de la Obra podrá

modificar, en función de las características reales del terreno, la ejecución de las zanjas por estos procedimientos o no, pudiendo incluso aprobar la construcción de las zanjas sin entibación, con taludes estables en función de la naturaleza del terreno.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja/pozo hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

La capacidad portante de la entibación deberá ser suficiente para soportar tanto los empujes del terreno, como los de las cimentaciones colindantes, el tráfico y el empuje del agua debido a la existencia de nivel freático.

La unidad incluye tanto el suministro como montaje de la entibación así como su posterior retirada, incluso los medios auxiliares, mano de obra o maquinaria necesaria para su correcta ejecución. La Dirección de Obra autorizará la instalación de la entibación previa a su ejecución.

#### **4.6.- LA GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

La unidad de clasificación en obra de los residuos de la construcción se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de residuo realmente clasificado y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad comprende todas las actividades necesarias para la correcta clasificación de los residuos generados en la obra como son maderas, plásticos y papel.

El transporte de residuo a instalación autorizada para su gestión se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de residuo realmente transportados y se abonarán según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad comprende el transporte de los residuos hasta la planta gestora con una distancia máxima de 20 km, incluyendo la descarga del mismo.

El coste de gestión de residuos se medirá por tonelada (Tn) de residuo realmente gestionado y se abonará según su tipología.

#### **4.7.- TUBERÍA PVC-U COLOR TEJA DOBLE PARED**

Las tuberías PVC-U color teja de doble pared se medirán por metros (m) realmente colocados en obra sin deducir las piezas especiales y según su tipología y por los precios del Cuadro de Precios.

Las unidades incluyen el suministro, extendido y nivelado de lecho de asiento de arena hasta garantizar un apoyo de los tubos de 120°. Así mismo, en el caso de que sea necesario realizar

rellenos de zanja, o extendidos con gravilla en superficies ordenadas por la Dirección de Obra, este será el precio a aplicar.

La unidad incluye las piezas especiales necesarias para su correcta ejecución así como los medios auxiliares, mano de obra y mecánicos necesarios para su correcta colocación.

#### **4.8.- ARQUETAS HORMIGÓN ACOMETIDA**

Las arquetas de acometida se medirán por unidades (uds) realmente montadas en obra y se abonarán según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye tanto el replanteo como la ejecución de la arqueta con altura variable, la ejecución del apoyo, la ejecución de las gateras para el conexionado de las conducciones, así como la ejecución de aristas y rincones a media caña y el registro C-250 de fundición dúctil.

#### **4.9.- POZOS DE REGISTRO**

La unidad de parte fija de los pozos de registro se medirá por unidades (uds) realmente colocadas en obra y según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye el replanteo y la ejecución de fondo de asiento, así como la losa prefabricada y la parte inferior y la parte superior constituida por el cono con registro de fundición dúctil D 400, así como el sellado de juntas de todos los elementos. Se incluye cuantos medios auxiliares, maquinaria y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

La unidad de parte variable de los pozos de registro se medirá por metro (m) de parte variable de pozo realmente colocado en obra según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye la colocación de la pieza de pozo circular realmente necesaria en cada pozo para ajustar la altura del mismo a la realmente necesaria. Se incluye el suministro de la pieza, su colocación y sellado.

#### **4.10.- CONEXIÓN CONDUCCIÓN A POZO EXISTENTE**

La unidad de conexión a pozo existente se medirá por unidades (uds) realmente ejecutadas en obra según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye las labores de albañilería necesaria para la correcta conexión de la conducción a la red existente, así como los medios materiales y auxiliares necesarios. Se incluye igualmente la excavación con medios mecánicos y/o manuales y posteriores rellenos en trasdós necesarios.

#### **4.11.- CODOS SANITARIOS EN RESALTO**

Los codos sanitarios en resalto se medirán por unidades (uds) realmente ejecutadas en obra según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye tanto el suministro del material como su conexionado, juntas y demás elementos así como las actuaciones de albañilería, excavación y relleno necesarias para su correcta ejecución.

#### **4.12.- REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO ACERO GALVANIZADO $\leq$ 2"**

La reposición de tubería de abastecimiento en acero galvanizado de diámetro menor o igual a 2" se medirá por metro (m) de tubería realmente repuesto y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye tanto el desmontaje del tramo a reponer como la reposición de la misma, con las piezas especiales necesarias incluidas, así como cuantas actividades se requieran todo ello según las especificaciones de la Compañía Suministradora.

#### **4.13.- REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE RIEGO $\leq$ 4"**

La reposición de tubería de riego en acero galvanizado de diámetro menor o igual a 4" se medirá por metro (m) de tubería realmente repuesto y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye tanto el desmontaje del tramo a reponer como la reposición de la misma, con las piezas especiales necesarias incluidas, así como cuantas actividades se requieran todo ello según las especificaciones de la Compañía Suministradora.

#### **4.14.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

La señalización horizontal se medirá por metro (m) de señalización realmente pintada con un ancho medio de 20 cm y se abonará según el precio del Cuadro de Precios.

La unidad incluye tanto la limpieza de la superficie como el premarcado y posterior pintado en bandas con maquinaria o con medios manuales.

En Las Palmas de Gran Canaria, a 20 de octubre de 2023