

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE RONDA ESTE, TRAMO PO-542 (PONTE BORA-O PINO) A PO-532 (PONTEVEDRA-PONTECALDELAS). ACCESO A MONTECELO Y COMPLEJO PRÍNCIPE

FELIPE

PARTE 4ª: DRENAJE

	Pág.
CAPÍTULO I.- CUNETAS	1
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA.....	1
400.1.- DEFINICION	1
400.2.- MATERIALES	1
400.2.1. Hormigón	1
400.2.2. Otros Materiales.....	1
400.3.- EJECUCIÓN	1
400.3.1. Preparación del lecho de asientos	1
400.3.2. Hormigonado	1
400.3.3. Juntas	2
400.4.- MEDICIÓN Y ABONO	2
ARTÍCULO 405.- BAJANTES PREFABRICADAS	2
405.1.- DEFINICIÓN	2
405.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	2
405.3.- MEDICIÓN Y ABONO	2
CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS.....	4
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	4
410.1.- DEFINICIONES	4
410.2.- FORMA Y DIMENSIONES	4
410.3.- MATERIALES	4
410.4.- EJECUCIÓN	5
410.5.- MEDICIÓN Y ABONO	5
ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.....	5
411.1.- DEFINICIONES	5
411.2.- FORMAS Y DIMENSIONES.....	5
411.3.- MATERIALES	6
411.4.- EJECUCIÓN	6
411.5.- MEDICIÓN Y ABONO	6
ARTÍCULO 413.- TUBOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE	7
413.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.....	7
413.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	8
413.3. MEDICIÓN Y ABONO	9
CAPÍTULO III.- DRENES SUBTERRÁNEOS.....	10
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE	10
421.1.- DEFINICIÓN	10
421.2.- MATERIALES	10
421.2.1. Condiciones generales	10
421.2.2. Composición granulométrica.....	10
421.2.3. Plasticidad	11
421.2.4. Calidad	11
421.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS.....	11
421.3.1. Acopios.....	11
421.3.2. Preparación de la superficie de asiento	11
421.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación	11
421.3.4. Protección del relleno	12
421.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	12
421.5.- MEDICIÓN Y ABONO	12
ARTÍCULO 422.- GEOTEXILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO	13
422.1.- DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN	13
422.2.- MATERIALES	13
422.2.1. Criterios mecánicos	13
422.2.2. Criterio de retención.....	15
422.2.2. Criterio hidráulico	15
422.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
422.3.1. Colocación como capa separadora.....	15
422.3.2. Colocación como filtro en sistema de drenaje.....	16
422.4.- LIMITACIÓN DE EJECUCIÓN	16
422.5.- CONTROL DE CALIDAD	16
422.6.- MEDICIÓN Y ABONO	16
ARTÍCULO 426.- TUBERÍA DE DRENAJE DE PVC EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA.....	17
426.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE	17

426.2.- MATERIALES	17
426.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	17
426.4.- CONTROL DE CALIDAD.....	17
426.5.- MEDICIÓN Y ABONO	17

CAPÍTULO I.- CUNETAS

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- DEFINICION

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste 'in situ' con hormigón, colocada sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

También se incluye en esta unidad de obra los posibles encauzamientos a realizar y que se encuentran definidos en el proyecto.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se deberán ajustar a lo que se indique en la Instrucción de Drenaje Superficial para obras de Carreteras (5.2.-I.C.) y se refleje en el Proyecto.

400.2.- MATERIALES

400.2.1. Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Artículo 610 de este Pliego
- Artículo 630 de este Pliego.
- Instrucción para la recepción de cementos (R.C.-97)

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 20 N/mm² a veintiocho (28) días.

400.2.2. Otros Materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director la obra, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- EJECUCIÓN

400.3.1. Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de obra colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" de este Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas y encauzamientos se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, "el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.3.2. Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el artículo 610 y el 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3. Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas y encauzamientos ejecutados en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

El precio incluirá excavación, refino, lecho de apoyo, revestimiento de hormigón, juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

El abono se realizará, de acuerdo con el tipo empleado, según los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

M CUNETA DE GUARDA REVESTIDA CON HORMIGON HM-20 DE DIMENSIONES 0,30 + 0,30 M Y 0,10 DE ESPESOR, CON TALUDES 1:1 Y 1:1

M CUNETA TRIANGULAR SIN REVESTIR DE 2 M DE ANCHO Y H=0,5 M, TALUDES 3:1 Y 1:1

M CUNETA TRIANGULAR SIN REVESTIR DE 1 M DE ANCHO Y H=0,5 M, TALUDES 1:1 Y 1:1

M ENCAUZAMIENTO CON CUNETA CON ENCACHADO

ARTÍCULO 405.- BAJANTES PREFABRICADAS

405.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad de obra se refiere a las bajantes de talud formadas con elementos prefabricados y en ella queda incluido:

- El suministro de las piezas prefabricadas a pie de tajo
 - La preparación del lecho de asiento para recibir piezas
- La colocación de las piezas y acabado final, incluso conexiones

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

405.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las bajantes se ajustarán a los tipos y dimensiones señalados en los planos.

La superficie de asiento deberá estar bien nivelada y presentará una pendiente uniforme.

La unión de las piezas se sellará adecuadamente, según el tipo de juntas empleado, para lo que se utilizará mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM II7A-M 32,5 por metro cúbico de mortero (450 kg).

Una vez terminada la bajante se procederá al relleno y compactación de la zona adyacentes de terreno para conformar la transición de la bajante al talud.

405.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos se medirán por metros (m) colocados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye demolición, excavación, relleno, refino, colocación, juntas, etc. Y cualquier material, maquinarias, o elementos auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de la obra.

El abono se realizará según el tipo empleado, a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

M BAJANTE PREFABRICADA 540 x 320 x 150-110 MM., TIPO B-1

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- DEFINICIONES

Una arqueta es una caja para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, hormigón armado, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Un pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

410.2.- FORMA Y DIMENSIONES

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, será los definidos en el Proyecto.

Las tapas o rejillas 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 y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3.- MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes

que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Además se cumplirán las prescripciones específicas que seguidamente se exponen.

Hormigón:

- Artículo 630 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales: “Obras de hormigón en masa o armado”.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Fábrica de ladrillo:

- Artículo 657 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales: “Fabricas de ladrillo”.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL).
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

Bloques de hormigón:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB).

Acero:

- Artículo 600 de este Pliego.

Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: 20 N/mm², a veintiocho (28) días.
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- Normas UNE 36111 y UNE 36118.

410.4.- EJECUCIÓN

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas 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 y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Director de las Obras lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 de este Pliego, o con hormigón pobre, según se indique en el Proyecto.

410.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc).

Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

UD ARQUETA DE HORMIGÓN 1X1X1,2 M

ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

411.1.- DEFINICIONES

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

411.2.- FORMAS Y DIMENSIONES

Las formas y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia para soportar el paso de vehículos (Norma UNE 41-300) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

411.3.- MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. Además se cumplirán las prescripciones específicas que seguidamente se exponen:

Hormigón:

- Artículo 630 de este Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Resistencia característica: 20 N/mm², a veintiocho (28) días.

Fábrica de ladrillo:

- Artículo 657 de este Pliego: "Fabricas de ladrillo".
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL).
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

Bloques de hormigón:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB).

Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.
- Resistencia característica mínima a compresión: 20 N/mm², a veintiocho (28) días.
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para rejillas y cercos:

- Norma UNE 36118.

411.4.- EJECUCIÓN

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de obra. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de obra lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

411.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los sumideros e imbornales por unidades realmente ejecutadas en obra.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Las unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

UD ARQUETA SUMIDERO, 2X2

UD ARQUETA REGISTRO 0,75 X 0,75, H=1,5 Y SUMIDERO SIFÓNICO DE 0,4 X 0,5

PARA 1 TUBO DE DRENAJE H. ARMADO, D=0,40 M., CON REJILLA

ARTÍCULO 413.- TUBOS Y CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE**413.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES**

Definición

Tubos prefabricados de hormigón armado, utilizados en las obras de desagüe transversales a la traza o como colectores bajo cunetas y conducción a los cauces naturales.

Condiciones generales

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado.

Los tubos cumplirán la vigente norma ASTM C-76 y se atenderán a la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, junio 1980.

El Contratista estará obligado a justificar que los tubos están fabricados según norma ASTM C-76.

Asimismo el Contratista estará obligado a justificar el dimensionamiento de los tubos en las obras de drenaje.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos estarán libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad.

- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de

los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 1% de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en 5% de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en 1% de su longitud nominal.

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kp/cm².
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.

- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

413.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Transporte y acopio en obra

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa HM-15.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120° se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120° y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

413.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos y caces se medirán y abonarán por metros (m) realmente instalados, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc. El abono se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material de asiento y relleno hasta riñones con material filtrante.

M TUBO DE HORMIGON ARMADO D=40 CM. INT. SOBRE HM-20

M TUBO DE HORMIGON ARMADO D=60 CM. INT. SOBRE HM-20

M TUBO DE HORMIGON ARMADO D=120 CM. INT. SOBRE HM-20 CLASE 60

CAPÍTULO III.- DRENES SUBTERRÁNEOS

ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

421.1.- DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

421.2.- MATERIALES

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otras materias extrañas.

El Contratista propondrá al Director de obra el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F_x el tamaño superior al del $x\%$, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de $x\%$, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte ($F_{60}/F_{10} < 20$).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrado situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso
- Si se drena por mechinales

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el artículo 422 "Geotextiles como elemento filtrante y de drenaje" de este Pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$F_{15} < 1 \text{ mm}$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ($D_{60}/D_{10} < 4$)

421.2.3. Plasticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/91, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este Pliego.

421.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

421.3.1. Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

421.3.2. Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de obra.

421.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de obra se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de obra.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contrario de Proyecto o del Director de obra se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80%) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior el mayor de los que posean los terrenos materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta un altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de obra, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75%). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de obra.

421.3.4. Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas que aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

421.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrado (0° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

421.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo “Zanjas drenantes”, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de obra, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332 de este Pliego.

Esta unidad se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

M3 RELLENO GRANULAR FILTRANTE

ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

422.1.- DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

422.2.- MATERIALES

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

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, además por supuesto, de las indicadas en este artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

422.2.1. Criterios mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e(\text{kN/m}) = R_T(\text{kN/m}) \cdot \varepsilon_r$$

donde:

R_T = Resistencia a tracción (kN/m).

ε_r = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno).

medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(kN/m) (valor mínimo)	R_T (kN/m) (valor mínimo)	R_{PD} (mm) (valor máximo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	Separación
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	Filtro
0	2,7	9	30	
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

donde:

R_T = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

R_{pd} = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

$e = R_T \cdot \varepsilon_r$ anteriormente definido

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.

- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85°) (geotextil como filtro en zanjas).
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascascales (Ev2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.
- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75°).
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascascales (Ev2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.
- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascascales (Ev2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

- La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.
- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego.

En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), según UNE EN ISO 12236 u otros que considere de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta serán:

- Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:
 - Capacidad de soporte (Ev2 en placa de carga, CBR, etc.).
 - Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad, etc.).
 - Espesor de las capas superiores.
 - Características del material que se dispone sobre el geotextil:
 - Granulometría y peso unitario.
 - Angulosidad.

- Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil.
- Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo.
- Cargas que actuarán sobre el geotextil:
 - En la fase de construcción:
 - Vertido.
 - Extendido.
 - Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria).
 - En la fase de explotación:
 - Proximidad a la superficie del firme.
 - Presiones actuantes sobre el geotextil.
 - Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil.
- Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:
 - Coste de reparación.
 - Coste para el usuario.

422.2.2. Criterio de retención

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

$$O90,W > 0,05 \text{ mm}$$

$$O90,W < 0,20 \text{ mm}$$

$$O90,W < d90$$

$$\text{si } d40 < 0,06 \text{ mm ; } O90,W < 10 \cdot d50$$

$$\text{si } d40 \geq 0,06 \text{ mm ; } O90,W < 5 \cdot (d10 \cdot d60)^{1/2}$$

siendo:

dx = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

422.2.2. Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad K_g), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K_s) será la indicada a continuación, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras:

a) Flujo unidireccional laminar: $K_g > 10 K_s$

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): $K_g > 100 K_s$

422.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

422.3.1. Colocación como capa separadora

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera

capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.3.2. Colocación como filtro en sistema de drenaje

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

422.4.- LIMITACIÓN DE EJECUCIÓN

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, con precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo,

así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles que se empleen con función separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m²) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

NORMAS DE REFERENCIA

- UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).
- UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.
- UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

- UNE ENV ISO 10722-1 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.
- NLT 357 Ensayo de carga con placa.

M3 GEOTEXTIL POLIPROPILENO 110 G/M2

ARTÍCULO 426.- TUBERÍA DE DRENAJE DE PVC EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA

426.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

426.2.- MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior del material filtro.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de efectos, grietas y deformaciones.

426.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el proyecto, o en su defecto, por el Director de Obra.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el proyecto y las instrucciones del Director de Obra.

Las operaciones de relleno de material filtrante se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421 "Rellenos localizados de material filtrante".

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

426.4.- CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán las señaladas en los Planos, o en su caso, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de Obra.

426.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

M TUBO DREN FLEXIBLE ABOVEDADO P.V.C. D=200 MM