


<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

## SECCIÓN 340-11

### SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

#### 340.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación contempla la construcción de subdrenes con la utilización de geotextil y material granular, en los sitios indicados en los planos del proyecto. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente que rodea la zanja evitando su migración hacia el interior de la misma para proteger el material drenante del filtro. Las características del geotextil para filtración serán función de la granulometría del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

Respecto del geotextil por utilizar en la zanja drenante, en esta especificación se establecen los criterios y procedimientos para garantizar su calidad y supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto.

Cuando en el diseño hidráulico, se contemple utilizar tubos drenantes perforados para optimizar la capacidad de transporte y/o evacuación del flujo de agua de infiltración, ello será objeto de una especificación particular, en la cual el diseñador establecerá las dimensiones de la tubería a colocar en el interior de las zanjas drenantes, el tipo y calidad de su material constitutivo, presentando los respectivos planos y justificaciones. La tubería debe ser perforada en fábrica.

#### 340.2 MATERIALES


##### 340.2.1 Geotextil

Se deberán usar geotextiles elaborados con fibras sintéticas. Como la función principal del geotextil en aplicaciones de drenaje subsuperficial es el de filtración, se deberán utilizar geotextiles preferiblemente elaborados con fibras sintéticas del tipo No tejidos punzonados con agujas ó Tejidos, pero siempre y cuando éstos últimos sean lo suficientemente permeables para garantizar el proceso de filtración con las características hidráulicas que se exigen en la presente especificación según tabla 340.2.

No es aceptado para este tipo de aplicación los geotextiles tejidos fabricados con cintas de forma plana.

El geotextil escogido en el diseño deberá tener capacidad para dejar pasar el agua, reteniendo el suelo del sitio. El geotextil a utilizar deberá poseer las siguientes propiedades mecánicas, hidráulicas y de filtración:

##### 340.2.1.1 Propiedades Mecánicas

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

Las propiedades de resistencia de los geotextiles especificados en esta sección, dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación. En la tabla 340.1 se indican los requisitos mecánicos que deberá cumplir el geotextil.

### 340.2.1.2 Propiedades hidráulicas y de filtración

Los geotextiles empleados para subdrenaje deberán cumplir con las propiedades hidráulicas y de filtración que se especifican en la tabla 340.2

**Tabla 340.1**  
**Requerimiento mínimo de las propiedades mecánicas del geotextil**  
**(Medidas en el sentido más débil del geotextil)**

Propiedad	Norma de ensayo	VMPR (nota 1)	VMPR (nota 1)
		Geotextiles Tejidos	Geotextiles No tejidos
Elongación	INV-E-901-07	< 50%	≥50%
Resistencia a la tensión Grab (N) valor mínimo	INV-E-901-07	1100	700
Resistencia a la costura ( N) valor mínimo	INV-E-901-07	990	630
Resistencia a la penetración pistón de 50 mm de diámetro	INV-E-913-07	2200	1375
Resistencia al rasgado trapezoidal ( N ) valor mínimo ( Nota 2 )	INV-E-903-07	400	250

Nota 1. VMPR es el "Valor mínimo promedio por rollo". El promedio de los resultados de los ensayos practicados a cualquier rollo del lote que se esté analizando, deberá ser mayor o igual al valor presentado en la Tabla 340.1

Nota 2. El VMPR para la resistencia al rasgado trapezoidal de los geotextiles tejidos monofilamento deberá ser de 250 N.

**Tabla 340.2**

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

**Requerimientos mínimos de las propiedades hidráulicas y de filtración del tipo del geotextil**

Propiedad	Norma de Ensayo	Valor mínimo promedio por rollo ( VMPR )		
		Porcentaje de suelo pasa Tamiz 200 ( 0,075 mm ) (3)		
		< 15	15- 50	>50
Permitividad (4)	INV-E-905-07	0.5 s <sup>-1</sup>	0.2 s <sup>-1</sup>	0.1 s <sup>-1</sup>
Tamaño de abertura Aparente (5)	INV-E-907-07	0.43 mm ( Tamiz No 40 )	0.25 mm ( Tamiz No 60 )	0.22 mm ( Tamiz No 70)
Estabilidad Ultravioleta	INV-E-910-07	50% después de 500 horas de exposición		

NOTA 3: El porcentaje de suelo que pasa el tamiz 200 corresponde a la fracción de la granulometría (INV-E-123-07) del suelo aguas arriba del geotextil.

NOTA 4: La permeabilidad para los geotextiles se obtiene mediante valores de permitividad (Permeabilidad = Permitividad x Espesor). Los espesores reportados por los proveedores son espesores nominales, medidos conforme con la norma INV-906-07 (ASTM 5199 -91).

NOTA 5: Los valores del Tamaño de abertura aparente (T.A.A) representan el valor máximo promedio por rollo. Para suelos cohesivos con un índice de plasticidad mayor a siete (7), el valor máximo promedio por rollo de Tamaño de abertura aparente deberá ser de treinta centésimas de milímetro (0,30 mm).

### 340.2.2 Material Granular filtrante

El relleno granular a colocar en la zanja del filtro es el medio drenante que cumple la función de transportar el agua que pasa a través del sistema de subdrenaje.


Se permite utilizar como relleno granular para la zanja drenante, material que puede provenir de la trituración de piedra ó roca, ó ser cantos rodados, ó una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de agentes del intemperismo.

El relleno granular podrá proceder de explotaciones de fuentes de cantera ó aluviales y no se permitirá material de demolición de ninguna obra.

Además, el material granular para sistemas de subdrenaje, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### 340.2.2.1 Granulometría

El material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de setenta y cinco milímetros (3") y el tamiz de diecinueve milímetros (3/4"). No se requiere ninguna granulometría especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño, siempre y cuando éstos se encuentren delimitados entre los tamaños máximos y

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

mínimos antes mencionados para esta especificación. El material a utilizar deberá estar limpio. Las partículas podrán ser angulares o redondeadas o una combinación de ellas.

Cuando se utilicen estos filtros para el control de aguas de infiltración en sitios, donde adicionalmente existen problemas geológicos geotécnicos, se podrá utilizar, previa aceptación de la Interventoría, material granular, que reúna los requisitos exigidos en la presente especificación, con tamaño máximo hasta de cien milímetros (4" ).

### 340.2.2.2 Calidad de las partículas minerales

El material granular deberá estar libre de partículas finas y de material orgánico. En la tabla 340.3 se indican los requisitos que deberá cumplir el material granular para filtros:

**Tabla 340.3**  
**Requisitos de Material granular para filtros**

Ensayo	Norma de Ensayo	Valor
Desgaste en Máquina de los Ángeles (%)	INV-E-219-07	≤ 40
Pérdida en el ensayo de solidez (%)	INV-E-220-07	≤ 12
Sulfato de Sodio		≤ 18
Sulfato de Magnesio		
Índice de desleimiento – durabilidad (%)	INV-E-236-07	≤ 2
Contenido de materia orgánica (%)	INV-E-121-07	Cero

## 340.3 ASPECTOS PARA DISEÑO DE SUBDRENES

### 340.3.1 Determinación de la Ubicación de las Líneas de Subdrenes

Las líneas de subdrenes deben correr de tal manera que intercepten el agua lo más perpendicular posible.

### 340.3.2 Estimación del Caudal de Diseño

Debe estimarse el caudal más crítico para una longitud de diseño, el cual es la sumatoria de los caudales de aporte, que provienen del agua subterránea y del agua infiltrada superficialmente.

### 340.3.3 Determinación del Tipo de Geotextil a Usar

Debe definirse el tipo de geotextil a usar para tener un buen sistema de filtración y de esta manera asegurar una mayor vida útil del sistema de drenaje, atendiendo los requisitos exigidos en la presente especificación (Ver numeral 340.2.1 de esta especificación ).

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

### 340.3.4 Dimensionamiento de la Sección Transversal de Subdrenes

Debe dimensionarse la sección transversal del subdrén de tal manera que sea capaz de conducir la suma de los caudales de aporte, con una velocidad de evacuación adecuada.

### 340.3.5 Sistema de Evacuación

El Diseño debe contemplar un sistema de transporte y conducción de fluidos adecuado y dimensionado a los caudales de filtración de aporte, a través de la zanja drenante, cuya sección quedará con un ancho y profundidad suficiente. Si el diseño determina la utilización de tubería, el diseñador elaborará la especificación particular correspondiente, según se explicó en el numeral 340.1 de esta sección.

### 340.4 EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil y para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material drenante a colocar en la zanja del subdrén. También para colocar y compactar el material que sellará el filtro.

El equipo que se utilice para la construcción de subdrenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, siendo responsabilidad del Constructor su selección, operación y mantenimiento en óptimas condiciones. El equipo debe permitir un ancho mínimo de excavación con la profundidad requerida en el proyecto, en donde se puedan realizar adecuadamente todas las actividades para la construcción del subdrén.

### 340.5 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

#### 340.5.1 Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de apertura de la excavación y de construcción del subdrén, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible para evitar que el material in-situ alrededor de la excavación pierda sus condiciones iniciales y a la vez se disminuyan los riesgos contraídos con terceros durante la ejecución de la obra.

El Contratista deberá atender este requerimiento presentando el programa de construcción para aprobación de la Interventoría, el cual deberá incluir los materiales que va a utilizar, con sus respectivos soportes de calidad. Así mismo presentar el replanteo de los filtros a construir, materializando en planos con los alineamientos, perfiles y secciones del trayecto donde se construirán los subdrenes, adicionando los esquemas y secciones de sus entregas, detallando la localización de las obras destinadas para tal

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

efecto, todo lo cual exigirá, una permanente verificación topográfica, incluyendo la pendiente longitudinal del tramo que no puede ser inferior al 0,5%.

Durante la construcción de los subdrenajes debe preverse el control permanente del agua.

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

### 340.5.2 Preparación del terreno

La construcción del subdrén sólo será autorizada por el Interventor cuando la excavación del tramo intervenido haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones, las pendientes, las cotas y las rasantes indicadas en los planos del proyecto. La excavación se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado en la sección 350 "Excavaciones Varias" de estas especificaciones.

Como mínimo se deberá contar con una pendiente del 0,5% para que el subdrén pueda conducir apropiadamente, el agua proveniente de la infiltración a los sitios de descarga.

En todos los momentos la excavación debe ser hecha de tal manera que se prevengan grandes vacíos en los lados y el fondo de la trinchera. La superficie excavada debe ser suave y libre de escombros.

Sí los filtros proyectados se llegaren a construir en suelos que, por su constitución no garanticen la impermeabilidad del fondo de la zanja y, adicionalmente puedan ser objeto de afectación por los flujos de infiltración, como en suelos erosionables, deleznales de baja compacidad u otros que, se encuentren expuestos a este fenómeno, el diseñador deberá contemplar esta situación estableciendo las soluciones pertinentes en los planos del proyecto y/o una especificación particular, en donde queden claramente consignadas las mismas, de tal modo que se garantice esta impermeabilidad del fondo de la zanja. De presentarse este hecho, previa verificación en el sitio de los trabajos, se deberán seguir las indicaciones establecidas en los documentos técnicos del proyecto; dependiendo de la influencia de afectación del fenómeno, como criterios generales, se puede implementar la colocación de una capa de protección con concreto de 2000 PSI ó material arcilloso compactado, en un espesor que permita sellar el fondo de la excavación y, a su vez, garantice nivelar la zanja con la pendiente establecida en el diseño y que no será inferior al 0,5%.

No se depositará el material procedente de la excavación en zonas de cursos de aguas. Así mismo, no se depositará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

### 340.5.3 Condiciones normales de instalación del geotextil

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente la parte inferior y las paredes laterales de la excavación, evitando que se produzcan arrugas ó dobleces y asegurando el contacto con el suelo. Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material drenante, se cubra en su totalidad con un traslapeo mínimo de treinta centímetros (0.30 m) o mediante la realización de una costura industrial. Los tramos sucesivos de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m) como mínimo y se deberá traslapar o coser el geotextil aguas arriba sobre el geotextil aguas abajo.


El geotextil no debe quedar expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

#### 340.5.4 Elaboración de costuras

Para obtener una adecuada calidad en las costuras realizadas en campo, para la construcción de subdrenajes donde se utilicen geotextiles, se deberán atender los siguientes aspectos, señalando que siempre que éstas sean requeridas se efectúen con los materiales apropiados y utilizando la máquina adecuada para obtener el tipo de coseduras exigidas en la presente especificación con la cobertura de densidad necesaria para garantizar su durabilidad, bajo las recomendaciones y asesorías dadas por el proveedor ó fabricante del geotextil:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan diez por ciento (10%) o más, en peso, de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.
- El tipo de puntada podrá ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).
- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 -200) puntadas por metro lineal.
- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no "funda" las fibras del geotextil.
- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.
- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo a la norma INV E-901-07,



<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

deberá ser, como mínimo, el 90% de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la norma de ensayo INV E-901-07.

### 340.5.5 Colocación del material granular filtrante

Una vez se verifique la ejecución de las excavaciones de acuerdo con las secciones perfiles y alineamientos del proyecto, junto con la instalación del geotextil, según lo señalado en el numeral 340.5.3 y se presenten para aprobación de la Interventoría los ensayos de calidad del material filtrante exigidos en el numeral 340.2.2.2 de esta sección, éste se colocará dentro de la zanja.

Si se va a instalar una tubería colectora perforada en la trinchera, se debe colocar una capa de apoyo utilizando el mismo material drenante, por debajo de la tubería, de al menos diez centímetros (10 cm.) y el agregado restante colocarlo hasta la profundidad de construcción mínima requerida. En todo caso, cuando el proyecto contemple la utilización de tubería, el diseñador presentará una especificación particular con los respectivos planos, según se explicó en el numeral 340.1 de esta sección.

Para la colocación del material drenante se deberá utilizar un procedimiento que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La compactación del material drenante se deberá realizar utilizando procedimientos apropiados, buscando el acomodamiento de las partículas.

Para las condiciones normales de instalación, la altura máxima de caída del material no deberá exceder un metro (1,0 m).

El relleno se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos, según lo establezca el diseño.

### 340.5.6 Cobertura del filtro

Completado el relleno del filtro con material drenante, éste se cubrirá totalmente con el geotextil haciendo los traslapos o las costuras según los numerales 340.5.3 y 340.5.4 de esta Sección. El geotextil se cubrirá inmediatamente con un material que cumpla las características del material de subbase granular especificado en la sección 400 de estas especificaciones, colocando y compactando capas sucesivas de espesor no mayor a veinte centímetros (20 cm), hasta la altura requerida en los planos. La densidad seca del material de cobertura, una vez compactado, deberá ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma INV E-142-07.

Para el material de subbase granular que se utilice en la cobertura del filtro se podrá utilizar el definido en el numeral 400.2.2 de estas especificaciones como SBG-C, tabla 400.3. Respecto de su granulometría se utilizará la del tipo SB-Gr-1 (tamaño máximo 2”), definida en el numeral 400.2.3, tabla 400.4 de la sección 400 de estas especificaciones.



<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

### 340.5.7 Control del Tránsito

El Constructor deberá instalar, a su costa, todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, los cuales deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de construcción.

### 340.5.8 Limitaciones en la ejecución

Por ningún motivo se permitirá adelantar los trabajos objeto de la presente sección cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5°C) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el IDU, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

### 340.5.9 Manejo ambiental

Todas las labores de construcción de subdrenes con geotextil y material granular, se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los documentos o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

### 340.5.10 Reparaciones

Todos los defectos que se presenten en excavación de la zanja; en la extensión, en los traslapes, en las costuras, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación tanto del material filtrante como de cobertura; así como los que se deriven de un incorrecto control del tránsito recién terminados los trabajos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno para el Instituto de Desarrollo Urbano.

## 340.6 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

### 340.6.1 Controles

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de cobertura del subdrén.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para éste fin.
- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades
- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo, junto con una declaración del fabricante la cual deberá incluir la información que se exige en el numeral 340.6.3.1.1 de esta sección.
- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil en un laboratorio independiente del fabricante, y al material granular filtrante. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, se deberán hacer de conformidad con lo establecido en las normas INV E-908-07 (método de muestreo de geosintéticos) e INV E-909-07 (práctica para establecer la conformidad de especificaciones de geosintéticos).
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

### 340.6.2 Muestreo en la obra

Esta actividad de carácter obligatorio, deberá desarrollarse para todo despacho de geotextiles que lleguen a la obra, para ser usados de acuerdo a los requerimientos establecidos por el diseño o donde el Interventor hubiera aprobado su utilización y forma parte del proceso de aseguramiento del control de calidad de la construcción, desarrollado independientemente del programa de control de calidad de la producción o manufactura. Para esto, deberá seguir lo establecido por las normas INV E-908-07 e INV E-909-07 que se refieren a la metodología de muestreo para ensayos y a la práctica para dar la conformidad de las especificaciones de los geosintéticos.

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

Por cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del geotextil, cuyo contenido de información será de conformidad con lo solicitado en el numeral 340.6.3.1.1 de esta sección "Declaración del fabricante del geotextil con respecto a su producto", así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 340.1 y 340.2 de la presente sección.

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la declaración y/o certificación del fabricante. Dicha declaración (ver numeral 340.6.3.1.1) no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

- Para el muestreo en obra se trabajarán rollos estándar con un área entre 400 m<sup>2</sup> y 600 m<sup>2</sup>. En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes en relación con 500 m<sup>2</sup>.
- Para el muestreo del control de calidad en obra de los geotextiles, por cada envío o despacho de materiales, se deberá escoger al azar un número de rollos equivalentes a la raíz cúbica de los rollos suministrados por cada envío o despacho, al que se le dará conformidad o aceptación por parte de la obra y a los que se les utilizará para el uso que trata esta especificación, teniendo en cuenta que si el número de rollos es mayor o igual a 1000, el número de muestras seleccionadas debe ser igual a 11.
- De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo. Posteriormente, se deberá tomar una muestra como mínimo de un metro lineal (1 ml.) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia y se deberá empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, debidamente identificada (número de lote, referencia del producto, etc.).
- El número de especímenes se determinará de conformidad con las normas de ensayo INV E-908-07 e INV E-909-07. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, para que les sean realizadas las pruebas especificadas en las en las Tablas 340.1 y 340.2 de la presente sección.
- En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tablas 340.1 y 340.2 de esta Sección.

### **340.6.3 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

#### **340.6.3.1 Calidad del Geotextil**

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

Cada despacho de geotextil deberá ser sometido a un proceso de conformidad de las especificaciones de acuerdo con lo establecido en el numeral 340.6.2 de esta sección y de la normas INV E-909-07 e INV E-908-07, para dar conformidad del geotextil a usar, según los valores establecidos por esta especificación, independientemente que venga acompañado de una certificación o declaración del laboratorio del fabricante que garantiza que el producto satisface las exigencias indicadas en los documentos del proyecto.

Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados. Las especificaciones de los geotextiles deben presentarse en valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

#### **340.6.3.1.1 Declaración del fabricante del geotextil con respecto a su producto**

El Constructor suministrará al Interventor una declaración donde se establezca el nombre del fabricante, el nombre del producto, composición química relevante de los filamentos ó cintas constitutivos del geotextil, así como toda la información que sea necesaria y pertinente, para efectos de describir totalmente al geotextil.

El fabricante es responsable de establecer y mantener un programa de control de calidad. Este deberá estar disponible cuando se requiera, mediante un documento que describa el programa de control de calidad de la producción.

La declaración del fabricante hace constar que el geotextil suministrado ofrece valores mínimos promedio por rollo "VMPR", de acuerdo a los establecidos en su hoja de especificaciones de producto, obtenidos bajo el programa de control de calidad del fabricante. La declaración deberá ser extendida por una persona que tenga el reconocimiento legal, de tal forma que comprometa al fabricante.

Un error en el etiquetado o en la presentación de los materiales, será razón suficiente para rechazar estos geotextiles.


#### **340.6.3.2 Calidad del material granular filtrante**

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinará el desgaste en la máquina de Los ángeles (INV E-219-07) y las pérdidas en el ensayo de solidez (INV E-220-07). Así mismo verificar su granulometría (INV-E-213-07). Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 340.2.2 de esta Sección. Si el material no cumple con la totalidad de los requisitos será rechazado.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo y al mínimo especificados.

### **340.7 MEDIDA**

#### **340.7.1 Geotextil**

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado a la décima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslapos.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cuadrado ( $\geq 0.05$  m<sup>2</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cuadrado ( $< 0.05$  m<sup>2</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

### 340.7.2 Material granular filtrante

La unidad de medida del material granular filtrante será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material filtrante indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal del volumen de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cúbico ( $\geq 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ( $< 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

### 340.7.3 Material de cobertura

La unidad de medida del material de cobertura será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material de cobertura indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal del volumen de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cúbico ( $\geq 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ( $< 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

## 340.8 FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

<b>SECCIÓN:</b> 340-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	<b>VERSIÓN</b> 1.0	
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

El precio unitario del ítem “340.9.1 Material granular filtrante” deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación y compactación del material en la zanja del subdrén; la obtención de permisos de explotación del material; la extracción y eventual trituración y/o lavado; la clasificación del material; cargues; transportes; descargues; almacenamiento; la adecuada disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén; la señalización y el control del tránsito durante la etapa de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra correspondiente a ésta especificación. Además, deberá incluir la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

El precio unitario del ítem “340.9.2 Geotextil” deberá incluir el suministro del geotextil en obra, su almacenamiento, transportes, colocación, costuras; tralapos y desperdicios, así como todos los costos derivados de los ensayos de laboratorio para la comprobación de su calidad. Además, deberá incluir la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

El precio unitario del ítem “340.9.3 Material de cobertura” deberá incluir todos los conceptos de costo enunciados para el ítem “340.9.1 Material granular filtrante”, excepto la disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén y la señalización y control del tránsito durante la etapa de construcción, conceptos ya incluidos en el ítem 340.9.1

Se excluyen del precio unitario de los ítems anteriores las actividades de excavación de las zanjas, que se pagarán de acuerdo con la sección 350 “Excavaciones Varias de estas especificaciones.

### 340.9 ÍTEMS DE PAGO

<b>340.9.1</b> Material Granular filtrante	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
<b>340.9.2</b> Geotextil	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<b>340.9.3</b> Material de Cobertura	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )