


CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Control de Revisiones


Versión	Revisión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
4	1	2019-12-19	Generada a partir de la sección 330-11 de las IDU ET-2011 versión 3.0 A partir de la Resolución 10910 de 2019 se adoptan las especificaciones ET-IC-01 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO EN BOGOTÁ D.C.	7

El documento original ha sido aprobado mediante el SID (Sistema Información Documentada del IDU). La autenticidad puede ser verificada a través del código



Participaron en la elaboración¹	Ivan Alberto Caamano Murillo, DTE / Jairo Alexander Ibarra Trujillo, DTE / Jose Alberto Prieto Hernandez, DTE / Julieth Viviana Monroy Rodriguez, OAP / Nattalia Angelica Romero Hermosilla, DTE / Nestor Fabian Gomez Carvajal, OAP / Oscar Mauricio Velasquez Bobadilla, DTE / Roberto Carlos Aleman Lopez, OAP / Stefania Olivera Rios, DTE / Vicente Edilson Leal Moreno, DTE / Yuly Caterin Diaz Jimenez, DTE /
Validado por	Isauro Cabrera Vega, OAP Validado el 2019-12-18
Revisado por	Joanny Camelo Yepez, DTE Revisado el 2019-12-18}
Aprobado por	Diana Maria Ramirez Morales, SGDU Aprobado el 2019-12-19


¹El alcance de participación en la elaboración de este documento corresponde a las funciones del área que representan

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES

CONTENIDO

		Pág.
411.1	ALCANCE	3
411.2	RESTRICCIÓN DE USO Y APLICACIÓN ACORDES AL DISEÑO	3
411.3	MATERIALES	3
411.4	REQUERIMIENTOS PARA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
411.5	CONDICIONES	6
411.6	MEDIDA	7
411.7	FORMA DE PAGO	7
411.8	ÍTEM DE PAGO	7

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXTILES	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

411.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance definir el uso de geotextiles para el mejoramiento de suelos aplicándolos ya sea para separación entre los suelos de subrasante y agregados o para reforzamiento del conjunto integrado por la subrasante y las capas granulares del pavimento.

La presente Especificación establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante su instalación y vida de servicio.

Este trabajo consiste en la preparación del suelo de subrasante o de las capas granulares que se quieren mejorar y el suministro, transporte y colocación de materiales compuestos por el geotextil y el suelo granular, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

La separación tiene por objeto conservar la integridad de las capas sin permitir su mezcla, mientras que la estabilización corresponde al reforzamiento que adquiere el sistema debido a la introducción del geotextil

411.2 RESTRICCIÓN DE USO Y APLICACIÓN ACORDES AL DISEÑO

Dependiendo del tipo de geotextil y su localización dentro del pavimento, los geotextiles pueden desempeñar una o varias funciones simultáneamente, motivo por el cual solo se permite el uso o aplicación de geotextiles si existe un diseño que lo soporte en el cual se especifiquen el tipo de producto a aplicar, la función y aporte previsto a la estructura de pavimento, la vida útil y resistencia conservada esperada, la longitud de traslapes, el tipo de costura. En caso de no existir un diseño dentro de los documentos del proyecto, el Interventor debe solicitar un concepto técnico firmado por parte del especialista en geotecnia aprobado para el Contratista de Obra quien debe diseñar el geotextil y proponer los ensayos in situ y los correspondientes parámetros que permitan su verificación.

En ninguna circunstancia se puede aprobar la colocación de un geotextil que no cuente con un diseño previo en el que se propongan los parámetros de desempeño debidamente justificados y se pueda evidenciar la bondad del uso.


411.3 MATERIALES

411.3.1 Tipos de geotextiles

Las propiedades requeridas del geotextil deben estar en función de las condiciones geomecánicas del suelo de subrasante, de la granulometría y demás características del material que deba ser superpuesto y de las cargas impuestas por los equipos durante la ejecución de los trabajos, además, el geotextil debe permitir en todo momento el libre paso del agua.

411.3.1.1 Características del textil

Se deben emplear geotextiles Tejidos o No Tejidos, elaborados a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95% en peso de poliolefinas o poliéster. El geotextil por utilizar debe cumplir con las propiedades mecánicas e hidráulicas que se presentan en la Tabla 411.1

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

411.3.1.2 Nivel de supervivencia

De acuerdo con el nivel de supervivencia los geotextiles se deben clasificar como alta, moderada o baja supervivencia.

411.3.2 Propiedades de los geotextiles

Las diferentes propiedades de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación. La Tabla 411.1 presenta los requerimientos mínimos, bajo condiciones normales de instalación, que un geotextil debe cumplir, con referencia al valor mínimo promedio por rollo (VMPR).

Tabla 411.1
Requerimientos de propiedades mínimas para geotextiles

Propiedad	Norma de Ensayo	Separación VMPR		Estabilización VMPR	
		Geotextiles Tejidos	Geotextiles No Tejidos	Geotextiles Tejidos	Geotextiles No Tejidos
Elongación	ASTM D 4632	< 50%	> 50%	< 50%	> 50%
Resistencia a la tensión Grab	ASTM D 4632	1100 N	700 N	1400 N	900 N
Resistencia a la costura	ASTM D 4632	990 N	630 N	1200 N	810 N
Resistencia a la punción o penetración estática 50 mm.	ASTM D 6241	2200 N	1375 N	2750 N	1925 N
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D 4533	400 N	250 N	500 N	350 N
Permitividad	ASTM D 4491	0.02 s ⁻¹		0.05 s ⁻¹	
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D 4751	0.60 mm		0.43 mm	
Estabilidad Ultravioleta (esfuerzo retenido)	ASTM D 4355	50% después de 500 h de exposición		50% después de 500 h de exposición	


411.3.3 Características de la subrasante, capas granulares y/o de relleno

411.3.3.1 Subrasante

La Tabla 411.2 presenta las características que debe cumplir el suelo de subrasante para que la función de separación o reforzamiento por parte del geotextil sea efectiva.

Tabla 411.2
Condiciones del suelo de subrasante

Función del geotextil	CBR		CU=qu/2
	Sumergido	Sin sumergir	kPa
Únicamente Separación	≥3%	≥8%	60
Reforzamiento y separación	0.50-3%	1-4%	5-60

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

411.3.3.2 Capas granulares o materiales de relleno

Los materiales granulares o materiales de relleno deben satisfacer las especificaciones técnicas vigentes correspondientes.

411.4 REQUERIMIENTOS PARA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Interventor debe exigir al Contratista de Obra:


- Que los trabajos se efectúen de tal forma que el geotextil quede expuesto a condiciones ambientales el menor tiempo posible sin superar más de 3 días cuando no se les haya aplicado un aditivo estabilizante para evitar degradación UV, en caso contrario el tiempo máximo puede ser de 7 días.
- Que la superficie del terreno después de alcanzar la cota de diseño esté libre de elementos que puedan dañar el geotextil como rocas, ramas y materiales inconvenientes.
- Extender el geotextil en la dirección de avance de la construcción sobre la superficie alistada, sin que en este queden arrugas o dobleces.
- Garantizar la continuidad entre rollos adyacentes mediante traslapos o costuras (Tabla 411.3).
- Ajustar el geotextil a las geometrías de las zonas de curva.
- Esparcir el material de cobertura evitando dañar el geotextil.
- Evitar el tránsito de maquinaria sobre el geotextil, antes de que se haya conformado la primera capa del material de cobertura, de acuerdo con los espesores recomendados en el diseño.
- Compactar el material de cobertura a los niveles de compactación recomendados en los diseños.
- Cuando se sospeche que hubo daño excesivo durante la instalación al considerado en los diseños, se debe ordenar realizar una exhumación mediante un apique, para evaluar el estado de las fibras del geotextil utilizando microfotografías o imágenes de microscopía electrónica de barrido y adicionalmente realizar ensayos para verificar la resistencia conservada.

Tabla 411.3
Condiciones mínimas de traslapo

Condición	Traslapo mínimo
CBR > a 3%	30 cm
CBR 1-3	60 cm
CBR 0.50 -1	100 cm o costura
CBR < 0.50	Costura
Todo final de rollo	100 cm o costura

411.4.1 Condiciones de las costuras

Se debe garantizar una buena calidad en las costuras. Siempre que éstas sean requeridas, se debe efectuar con los materiales apropiados y utilizando la máquina adecuada para obtener el tipo costura exigidas respecto a la cobertura y densidad siguiendo las recomendaciones del fabricante del geotextil y los diseños particulares del proyecto.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
411-18	MEJORAMIENTO DE SUELOS Y GEOMATERIALES CON GEOTEXILES	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Usualmente las costuras deben considerar los siguientes aspectos que dependen del diseño correspondiente y son:

- Tipo de hilo a usar: Kevlar, Aramida, Polietileno, Poliéster o Polipropileno. No se permiten hilos elaborados 100% a partir de fibras naturales, e incluso Nylon. Para hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, solo se permiten 10% de fibras naturales en peso. No se permiten costuras elaboradas con alambres.
- Densidad de la puntada: Mínimo de 150 a 200 puntadas por metro lineal.
- Tensión del hilo: Debe ajustarse en 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, deben tenerse los cuidados necesarios para que, al pasar el hilo, el rozamiento no “funda” las fibras del geotextil.
- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo con la norma ASTM D 4632, debe ser mínimo el 90% de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cociendo.
- Dependiendo del esfuerzo solicitado y el tipo de geotextil, se pueden realizar diferentes configuraciones para asegurar la correcta transferencia de la tensión.
- Cantidad de líneas de costura, que se deben determinar según diseño.
- Tipo de puntada, que puede ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).

411.4.2 Limitaciones en la ejecución y reparaciones

Por ningún motivo se permite adelantar los trabajos objeto de la presente Especificación cuando esté lloviendo.

Los trabajos se deben realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el IDU, el Interventor puede autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista de Obra garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para el Interventor. Si el Contratista de Obra no ofrece esta garantía, no se le permite el trabajo nocturno y debe 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.

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

411.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, se debe adelantar los siguientes controles:

- Comprobar que los geotextiles a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la Especificación 240.
- Para el caso de geotextiles usados para reforzamiento, verificar la eficiencia de la aplicación de acuerdo con las hipótesis de diseño mediante la realización de un ensayo deflectométrico in situ,

