



# NORMA DE CONSTRUCCIÓN REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES





CONTROL DE CAMBIOS									
Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
18	09	2017	SAOV	CBV	LFAG	Creación	01	01	2019

<b>MULTINEGOCIOS</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>NC-MN-OC08-11</b>	<b>REV. 0</b>
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 1 de 7

## CONTENIDO

1.	OBJETO .....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	3
4.	REQUISITOS TÉCNICOS .....	4
	4.1 DISPOSICIONES GENERALES .....	4
	4.1.1 SEPARACIÓN Y REFUERZO DE SUBRASANTE PARA VÍAS.....	4
	4.1.2 MUROS DE TIERRA ARMADA.....	5
5.	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE LOS GEOTEXILES .....	6
6.	LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN .....	6
7.	LISTADO DE MATERIALES GENERALES PARA LA COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL .....	7



<b>MULTINEGOCIOS</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>NC-MN-OC08-11</b>	REV. <b>0</b>
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 2 de 7

## 1. OBJETO

Esta norma tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para el refuerzo y separación de capas de suelo en llenos estructurales empleando geotextiles, en la construcción de infraestructura de EPM.

## 2. ALCANCE

Esta norma aplica para los casos en los que se requiera separar dos o más capas de suelo de diferentes propiedades geomecánicas (granulometría, densidad, resistencia), con el fin de evitar la mezcla de estos materiales y cuando se requiera proporcionar un refuerzo al suelo en llenos estructurales usados para la conformación de estructuras de contención de tierras, mejoramiento de la cimentación de vías y terraplenes.



Esta norma reemplaza en su totalidad la norma *NEGC 424-00 Suministro y colocación de geotextil para estructuras de contención*.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales, y demás documentos empleados como referencia, deben ser considerados en su última versión, a menos que se especifique otra. Ver Tabla 1.

**Tabla 1.** Documentos de referencia

DOCUMENTO	NOMBRE
ASTM D4355	Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light, Moisture and Heat in a Xenon Arc-Type Apparatus
ASTM D4632	Standard Test Method for Grab Breaking Load and Elongation of Geotextiles
ASTM D4595	Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method
ASTM D4833	Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products
ASTM D4533	Standard Test Method for Trapezoid Tearing Strength of Geotextiles
ASTM D3786	Standard Test Method for Bursting Strength of Textile Fabrics—Diaphragm Bursting Strength Tester Method
ASTM D4751	Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile
ASTM D4491	Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity
ASTM D5199	Standard Test Method for Measuring the Nominal Thickness of Geosynthetics
ASTM D6241	Standard Test Method for Static Puncture Strength of Geotextiles and Geotextile-Related Products Using a 50-mm Probe

<b>MULTINEGOCIOS</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>NC-MN-OC08-11</b>	REV. <b>0</b>		
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV		
		APROBÓ: LFAG	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 3 de 7

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los geotextiles pueden cumplir simultáneamente varias funciones dependiendo del campo de aplicación en el que se les requiera (separación de capas de materiales, refuerzo del suelo, drenajes, filtros, protección, impermeabilización, entre otros), sin embargo, en este documento se hace referencia a los geotextiles tejidos que se utilizan como elemento de separación y refuerzo entre capas de suelo, con el fin de mantener la integridad de los materiales y mejorar su funcionamiento.

Se deben emplear geotextiles tejidos elaborados a partir de fibras sintéticas como el polipropileno, poliéster, polietileno, poliamida y poliacrílico.



Las propiedades mecánicas, hidráulicas y físicas de los geotextiles dependen de los requerimientos de diseño y de las condiciones y procedimientos de instalación, en cualquier caso, estos elementos deben cumplir con los ensayos relacionados a continuación y con su respectiva norma:

- Resistencia a la tensión (ASTM D4632)
- Elongación en el sentido longitudinal y transversal (ASTM D4595)
- Resistencia al punzonamiento (ASTM D 4833 y ASTM D6241)
- Resistencia al rasgado trapezoidal (ASTM 4533)
- Resistencia al estallido (ASTM D3786)
- Tamaño de abertura aparente (ASTM D4751)
- Permeabilidad, permitividad y tasa de flujo (ASTM D4491)
- Espesor (ASTM D5199)
- Resistencia UV (ASTM D4355)

Debido a que los geotextiles se degradan con los rayos UV, no se permite que estos queden expuestos al sol por un lapso mayor de tres días. En caso de que se requiera dejarlos expuestos por condiciones de la obra, se debe consultar con el fabricante sobre las recomendaciones que se deben tener en cuenta para preservar las características del geotextil.

#### 4.1.1 SEPARACIÓN Y REFUERZO DE SUBRASANTE PARA VÍAS

En los casos en los que se vaya a utilizar geotextiles para prevenir la mezcla entre suelos de subrasante y una capa de material granular para una estructura de pavimento en una vía, el ensayo CBR de la subrasante debe estar entre 3% y 10%. En dicho rango, se asume que la deformación del suelo de subrasante no es considerable como para generar grandes esfuerzos de tensión en el geotextil, con lo cual este elemento debe diseñarse como un elemento de separación y no de refuerzo. En el caso de que el ensayo CBR arroje resultados inferiores al 3%, el geotextil sufriría grandes deformaciones que

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC08-11	REV. 0		
	REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV		
		APROBÓ: LFAG	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 4 de 7

implicarían fuerzas de tracción, por lo tanto, se debe realizar un diseño del geotextil como elemento de refuerzo y seleccionar su resistencia a la tensión adecuada.

Los materiales que se vayan a utilizar sobre los geotextiles, se deben colocar de acuerdo al espesor y a los valores de compactación establecidos en el diseño y en los planos del proyecto.

El geotextil se debe extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deben traslapar de acuerdo a las recomendaciones de diseño o como mínimo 0,30 m.

El material de relleno se debe descargar previamente en un lugar autorizado por la Interventoría, luego se debe esparcir sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños en él. No se permite el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme la primera capa de material de relleno compactada.

#### 4.1.2 MUROS DE TIERRA ARMADA



Los muros de tierra armada o muros internamente estabilizados, son estructuras de contención que se construyen conformando capas de suelo confinadas y reforzadas mediante geotextiles. Dichas estructuras pueden tener un paramento exterior vertical o con una ligera inclinación, o también pueden ser construidos de manera escalonada.

El dimensionamiento de los muros de tierra armada debe ser definido en el diseño, y debe tener en cuenta la estabilidad general de la estructura (deslizamiento y volcamiento, tensiones en el cimiento, rotura general) y la estabilidad interna (capacidad de rotura a tracción del geotextil, sistema de anclaje al suelo, deformaciones admisibles, etc.).

El tipo de suelo y su contenido de finos, tamaño máximo de partícula, grado de compactación y demás parámetros geotécnicos, deben ser tenidos en cuenta en el diseño del muro, así como las recomendaciones de construcción e instalación del geotextil, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura.

Con respecto a los aspectos constructivos de los muros de tierra reforzada, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones mínimas:

- Retiro de la vegetación, limpieza del terreno natural (rastrojo, maleza, bosque, pastos, incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras).
- Nivelación del terreno sobre el cual se va a construir, eliminando protuberancias, rocas, irregularidades y demás elementos que impidan una correcta cimentación del muro.
- En caso de encontrar afloramientos o corrientes de agua en las inmediaciones del muro que se va a construir, estas deben ser captadas y conducidas fuera de la zona de construcción de la estructura.

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC08-11	REV. 0
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 5 de 7

- Los muros deben ser contruidos de manera escalonada ascendente.
- Una vez preparado el terreno, se debe extender el geotextil con la disposición indicada en el diseño y en los planos del proyecto. La colocación debe ser realizada en el sentido transversal al paramento del muro. No se permiten juntas paralelas al paramento del muro (a menos que en el diseño se indique algo diferente).
- El lleno, compactación y espesor de las capas de material de suelo deben ser el indicado en el diseño y en los planos del proyecto.
- La compactación se debe realizar usando rodillos lisos o vibratorios. En cualquier caso, se debe consultar al diseñador si el peso de los equipos es el adecuado para no provocar inestabilidades durante el proceso constructivo del muro.
- El anclaje del geotextil, así como el traslapo entre láminas debe ser el indicado en el diseño.
- Se deben prever la instalación de filtros para el muro, de acuerdo a las indicaciones dadas en el diseño.

## 5. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE LOS GEOTEXTILES

Los geotextiles deben ser suministrados en rollo o bobinas empacados y rotulados con la siguiente información:

- Material
- Datos del fabricante
- Fecha de fabricación
- Dimensiones del geotextil
- Espesor y peso



Se debe tener precauciones en el transporte, carga y descarga para evitar punzonamiento, corte o deterioro de las capas exteriores del geotextil.

En el caso de requerir un almacenamiento del geotextil por un período superior a 15 días, no se requieren precauciones especiales, sin embargo, para almacenamiento de mayor duración, se deben seguir las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso, los geotextiles deben ser almacenados protegiéndolos de la acción de los rayos del sol.

La interventoría debe solicitar los certificados de calidad de los geotextiles, en los cuales se debe verificar el cumplimiento de los requisitos mecánicos, físicos e hidráulicos. La interventoría y EPM podrán exigir ensayos adicionales sobre los geotextiles con el fin de validar las propiedades del material en caso de ser necesario.

## 6. LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

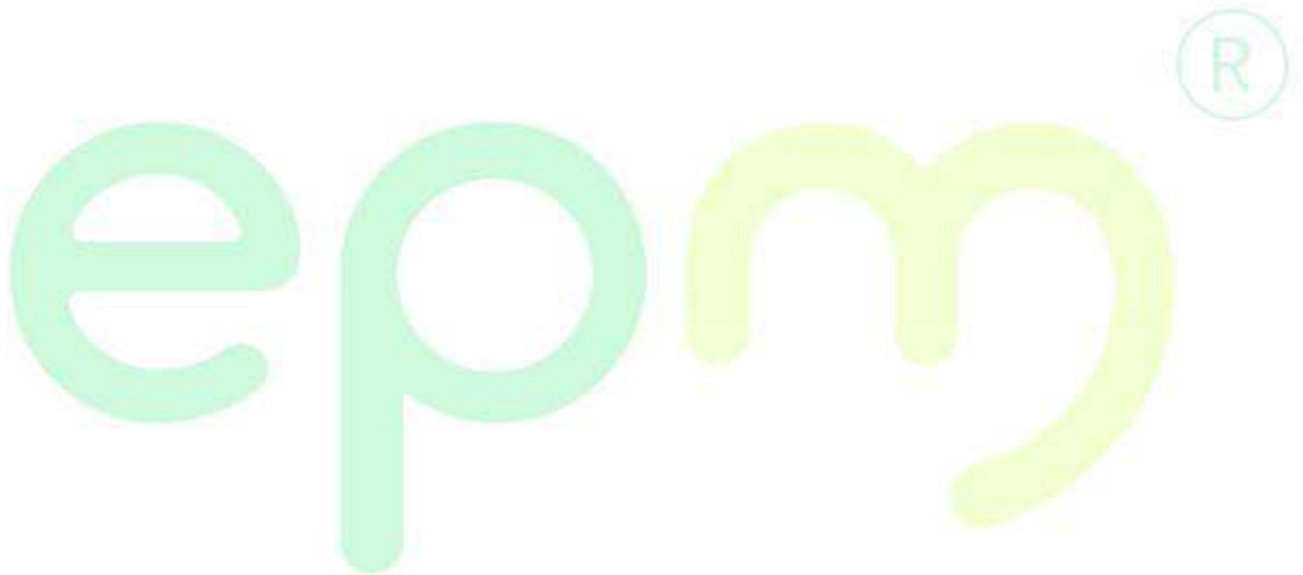
- Localización trazado y replanteo (NC-MN-OC01-01)
- Cargue, retiro y disposición del material sobrante de excavaciones (NC-MN-OC01-04)
- Colocación de formaleta



MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC08-11	REV. 0
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 6 de 7

- Instalación del geotextil y anclajes del mismo
- Llenos compactados (NC-MN-OC04-01)
- Retiro de formaleta (si aplica)

## 7. LISTADO DE MATERIALES GENERALES PARA LA COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL

- Geotextil tejido
- Tablones para formaletas (si aplica)
- Soportes para formaletas (si aplica)
- Material de lleno
- Herramientas, maquinaria y equipos



MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC08-11	REV. 0		
	<b>REFUERZO Y SEPARACIÓN DE SUELOS CON GEOTEXTILES</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: CBV		
		APROBÓ: LFAG	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 7 de 7