

Nota Técnica No. 1

Funciones de los Geosintéticos

Que son los Geosintéticos?

Los geosintéticos son productos poliméricos planares usados con el suelo, rocas u otro material geotécnico relacionado como una parte integral de un proyecto hecho por el hombre. Las definiciones de varios tipos de geosintéticos están en la Tabla 1.

DEFINICIONES DE GEOSINTETICOS

Geotextil: Cualquier material textil permeable usado con el suelo, rocas o cualquier otro material de ingeniería geotécnica, como parte integral de un sistema, estructura o producto hecho por el hombre.

Geored: Un material polimérico tipo red deformado o no-deformado hecho de varillas intersectadas unidas por empalmes y usadas para reforzar suelos, rocas o cualquier otro material de ingeniería geotécnica, como parte integral de un sistema, estructura o proyecto hecho por el hombre.

Geomembranas: Barreras o revestimiento de membranas sintéticas de muy baja permeabilidad usadas con cualquier otro material de ingeniería geotécnica para controlar la migración de fluidos en un sistema, estructura o proyecto hecho por el hombre.

Geocompuestos: Un producto fabricado a partir de cualquier combinación de geosintéticos.

Tabla 1

¿Cuál es la función de un Geosintético?

La función de un geosintético se refiere al papel específico que juega un material en un sistema donde exista una relación de suelo/geosintético.

La función del geosintético es una tarea o capacidad específica que el producto debe

realizar durante la totalidad del proyecto o la instalación.

Por ejemplo, en una aplicación de control de la erosión, las rocas o cualquier otro material de enrocamiento puede ser colocado sobre una tela a lo largo de un banco de un arroyo como se muestra en la figura No. 1. El papel del sistema total es prevenir la erosión de los materiales del suelo a lo largo del canal. El geotextil desempeña la función específica de filtración, permitiendo al agua en el suelo pasar a través de la tela mientras retiene las partículas del suelo.

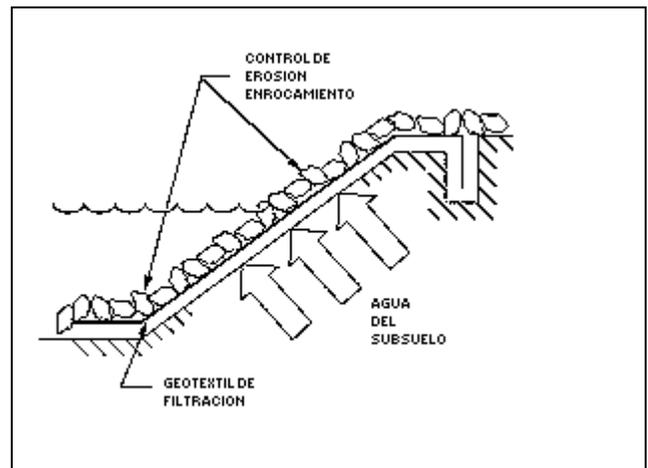


Figura 1

¿El geosintético desempeña solo una función en un momento dado?

El geosintético puede desempeñar más de una función al mismo tiempo para una aplicación dada. Típicamente, se determina que una sola función es la más importante y es considerada la función primaria del geosintético con cualquier otra función concurrente considerada como secundaria. Un ejemplo puede ser un geotextil en un muro de contención reforzado, donde la tela está envolviendo a la tierra para

formar la cara del muro como se muestra en la figura No. 2.

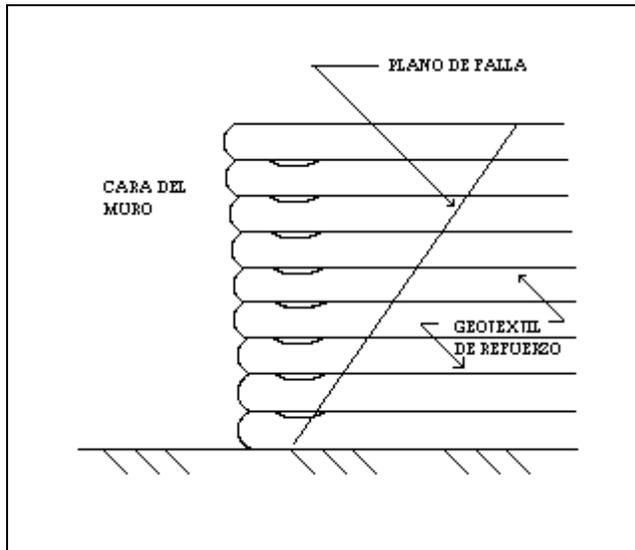


Figura 2

La función primaria del geotextil es el refuerzo de la masa de suelo retenido. Al mismo tiempo, la tela en la cara del muro puede estar actuando como un filtro al permitir la salida del agua localizada dentro del sistema. En este caso, la filtración puede ser considerada como una función secundaria.

¿Dónde entra en acción la función del geosintético en el proceso total de diseño?

El identificar la función que va a desempeñar el geosintético es uno de los pasos iniciales en el proceso del diseño del geosintético. Las funciones del geosintético guían al ingeniero de diseño a las propiedades y métodos de prueba específicos de los geosintéticos.

¿Cuántas funciones de los geosintéticos existen?

Diferentes escritores e investigadores han desarrollado varias clasificaciones de los geosintéticos que varían en número desde cuatro hasta varias docenas. Un número de escritores recientes han usado un sistema que

contiene seis diferentes funciones de los geosintéticos: separación, filtración, refuerzo, transmisión, colchón protector y barrera. No todas las funciones son proporcionadas por cada tipo de geosintético. Los diferentes geosintéticos y las posibles funciones que desempeñan se muestran en la tabla 2.

	GEOTEXTILES	GEOCOMPUESTOS	GEOMEMBRANAS	GEOREDES
1-en ciertas aplicaciones 2-cuando está saturada con una capa ligante en una aplicación de sobre carpeta.				
SEPARACION				
FILTRACION				
REFUERZO				
TRANSMISION	m			
COLCHON PROTECTOR				
BARRERA	m			

Tabla 2

¿Cómo está definida cada una de estas funciones de los geosintéticos?

Cada una de estas funciones puede estar definida en términos de su papel durante la instalación. A continuación está una definición y descripción de cada una de las funciones mostradas en la tabla 2.

Separación

La función de separación se refiere a la separación de dos suelos diferentes. La responsabilidad primaria del geosintético es prevenir el entremezclado de los dos suelos durante la vida de diseño de la estructura.

Los geotextiles son comúnmente usados para esta función cuando se construyen debajo de una sección de pavimento del camino. Los pavimentos del camino son básicamente estructuras diseñadas para recibir las altas presiones de contracción de las llantas de los vehículos y reducen la presión a lo largo de la estructura del pavimento a niveles que pueden ser soportados por el suelo subyacente. La disipación de la presión ocurre hacia abajo por las diferentes capas de materiales dentro del pavimento como se muestra en la figura 3.

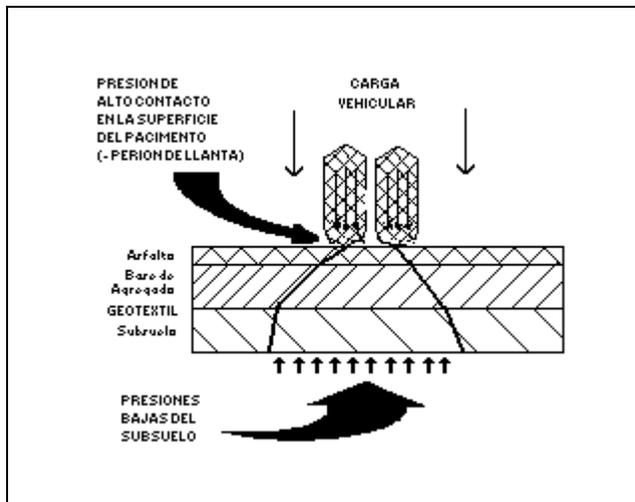


Figura 3

Con el paso del tiempo, la carga aplicada por los vehículos causa que la tierra del subsuelo migre hacia el interior de la base de agregado de la sección del pavimento. La contaminación de la base de agregado por el subsuelo da como resultado una reducción del espesor efectivo de la base quedando un espesor inferior al originalmente diseñado. Este concepto se ilustra en la figura 4.

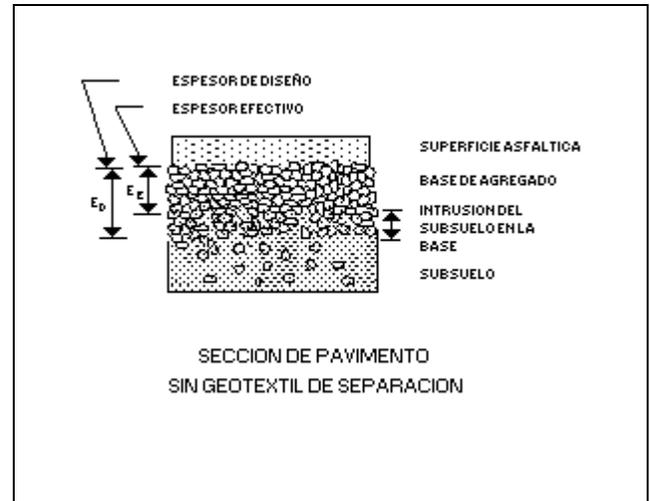


Figura 4

La reducción del espesor de la base resulta en un decremento de la capacidad de carga de la base de agregado y en una reducción de la vida del pavimento. Como se muestra en la Figura 5, el geotextil previene que los materiales del subsuelo migren hacia la base de agregado, incrementando así la vida del pavimento.

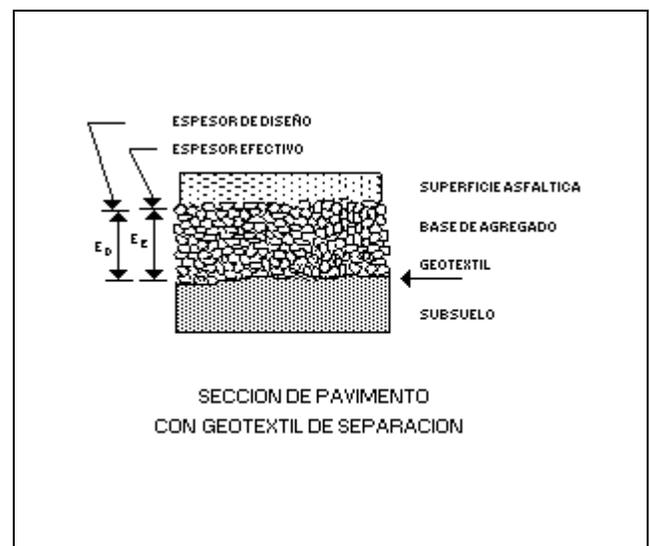


Figura 5

Filtración

La Filtración es una de las funciones más usadas de los geosintéticos. Por siglos, los ingenieros han construido sistemas de filtración usando agregados graduados convencionales. Un geotextil que provee la función de filtración hará el mismo papel en las estructuras en la tierra que varias graduaciones de agregados como se muestra en la figura 6a y 6b.

La función de filtración tiene dos objetivos concurrentes. Estos son el retener las partículas

de la tierra filtrada mientras que permite el paso del agua a través del plano del geotextil desde la tierra filtrada. Estos dos papeles paralelos son la clave para el diseño de filtración.

La función de filtración está bajo estudio continuo para determinar el mecanismo exacto que entra en juego. Muchos investigadores hablan de una masa filtrante que se crea en la cara del geotextil mostrado en la figura 7. Es probable que en la mayoría de las aplicaciones, particularmente en aquellas que involucran tierras con partículas finas, en esta masa filtrante sea donde se lleve a cabo la filtración de las partículas de la tierra.

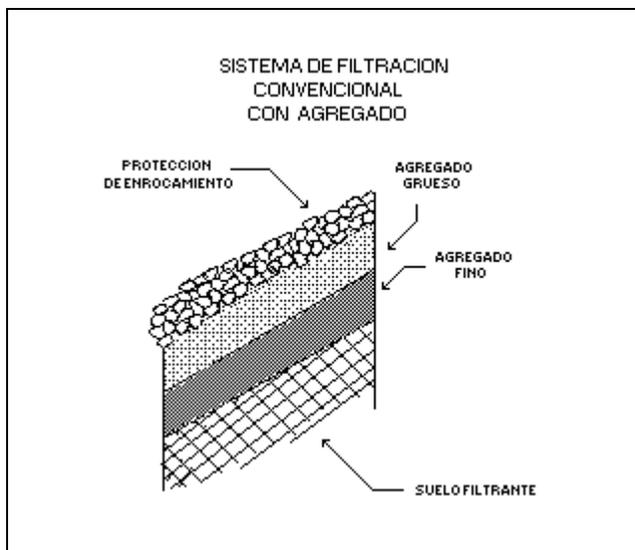


Figura 6a

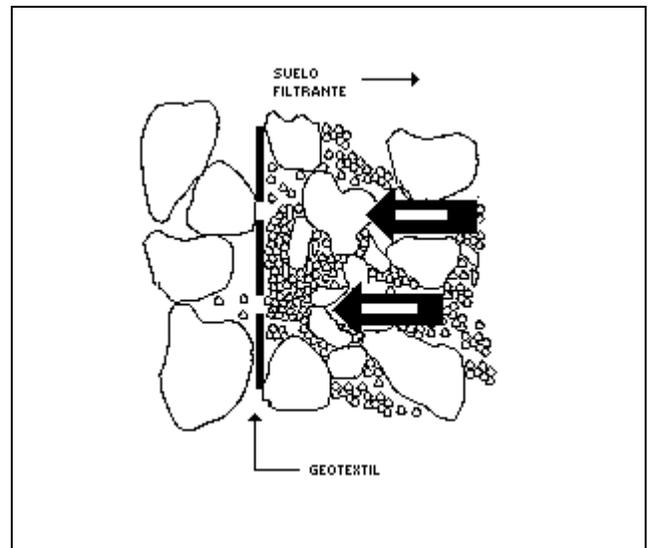


Figura 7

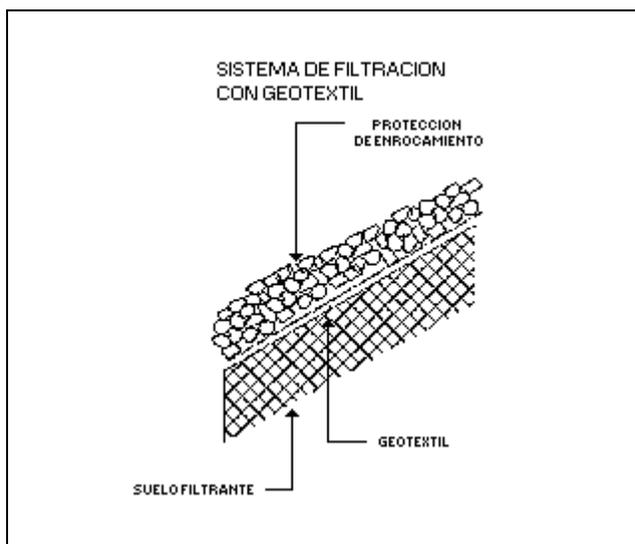


Figura 6b

En ambas funciones, filtración y separación, el agua pasa a través del geotextil. Este hecho ocasionalmente puede crear cierta confusión entre las funciones de separación y filtración. Una distinción puede ser trazada entre las dos con respecto a la cantidad de agua involucrada y el grado en el que esto influye en la selección del geotextil.

En la función de filtración, el volumen de agua movido a través de la tela es un elemento clave de diseño específicamente señalado en la selección y diseño del geotextil. Para la función de filtración, el geotextil debe ser capaz de transportar cierta cantidad de agua a través del plano de la tela durante la vida útil para prevenir la acumulación de presiones de agua.

Esto típicamente no es el caso con un geotextil de separación. Mientras el agua pasa en cualquier dirección a través del plano de la tela de separación, esto no es típicamente un elemento de diseño, mientras que las cantidades de agua sean relativamente pequeñas, aún en aquellos casos de aguas profundas y subsuelos saturados.

Reforzamiento

En la función de reforzamiento, el geosintético es sometido a una carga o fuerza de tensión sostenida. La tierra y materiales pétreos son notables por su habilidad de soportar fuerzas de compresión y su baja capacidad de soportar fuerzas de tensión. En el mismo sentido en que esas fuerzas de tensión son absorbidas por el acero en una viga reforzada de concreto, el geosintético sostiene las fuerzas de tensión las cuales no pueden ser cargadas por la tierra en un sistema suelo/geosintético.

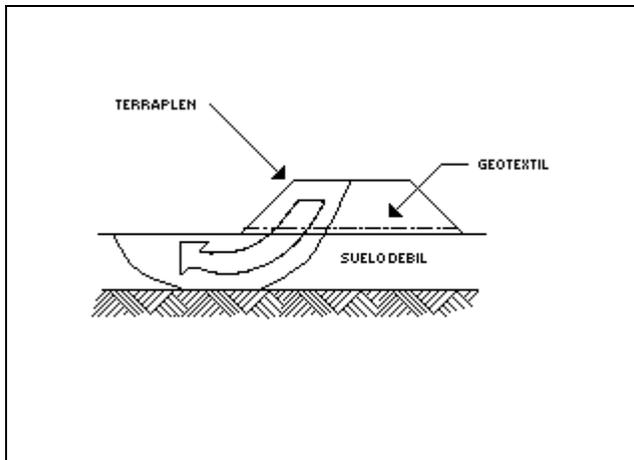


Figura 8

Como se muestra en la figura 8, en un dique reforzado con geosintético construido sobre un suelo blando, las capas de geosintéticos son colocadas a través de los planos potenciales

del fallo rotacional para cargar las fuerzas de tensión que no pueden ser cargadas por una masa del suelo sin reforzar.

Transmisión

En la función de transmisión, los líquidos o gases son transportados (o transmitidos) dentro del plano del geosintético mismo. Esto es diferente a la función de filtración que involucra el flujo a través del plano del geosintético. Esta función es comúnmente asociada con compuestos geosintéticos particularmente con aquellos que incorporan una red de drenaje o un alma permeable unida en uno a ambos lados a un geotextil como se muestra en la figura 9.

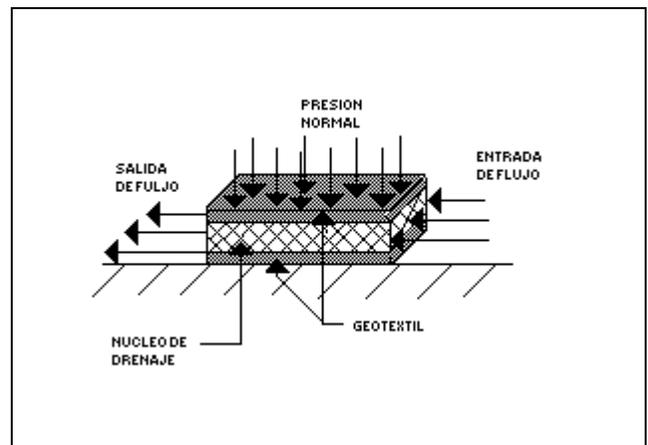


Figura 9

El fluido que entra en el compuesto a través del geotextil es llevado por los canales del alma hacia un punto deseado. Como se muestra en la figura 10, un compuesto de geotextil/alma de drenaje puede proveer un drenaje adyacente a la cara de un muro de contención.

Un geotextil aislado puede también ser usado en la función de transmisión. Un ejemplo es el uso de un geotextil para proveer un medio de transmisión y captura del gas metano debajo de una geomembrana en la tapa de un relleno sanitario como se muestra en la figura 11.

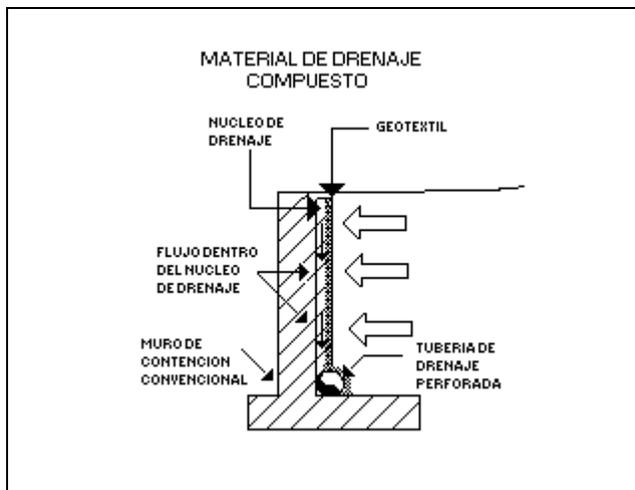


Figura 10

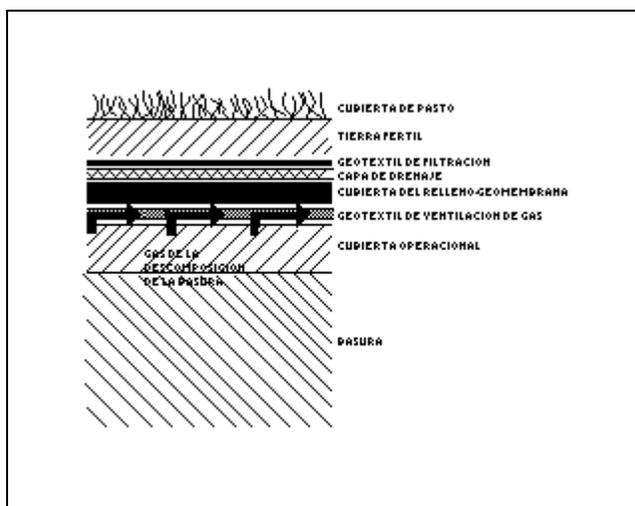


Figura 11

Colchón Protector

La función de colchón se refiere al uso de un geosintético para proteger otro componente dentro de una aplicación total. La función de colchón típicamente se refiere al uso de un geotextil para proteger una geomembrana de ser dañada por partículas de rocas, escombros u otros materiales. Esta función es comúnmente usada en las aplicaciones de rellenos sanitarios como se muestra en la figura 12.

Se puede discutir que la tela en esta aplicación está realmente "separando" la geomembrana del material dañino. Sin embargo, una función

distinta es usada para señalar el papel de este geosintético por los diferentes métodos usados para diseñar los geotextiles de separación y se colchón.

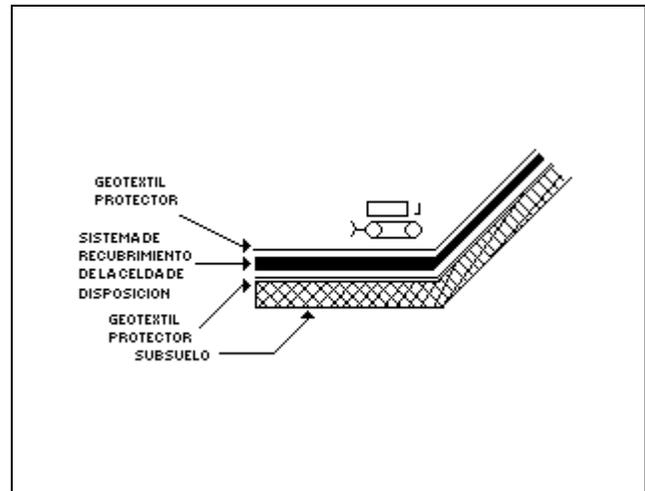


Figura 3

Barrera

La función de barrera se refiere a la prevención del movimiento de un fluido a través del plano del geosintético. Las aplicaciones típicas incluyen el uso de una geomembrana para delinear estanques y rellenos sanitarios.

Un geotextil no tejido también provee la función de barrera cuando se satura con un material impermeable. La aplicación más común de esta función es la repavimentación de caminos como se muestra en la figura 13.

En esta aplicación, el geotextil es saturado con un material basado en asfalto (capa ligante) y el nuevo pavimento es colocado directamente sobre el geotextil. La combinación de capa ligante/geotextil previene el movimiento de agua de la superficie de la carpeta hacia las capas inferiores. El agua dentro de la sección de pavimento reduce el desempeño del camino. Usando un geotextil en esta aplicación se incrementa la vida de diseño del camino.

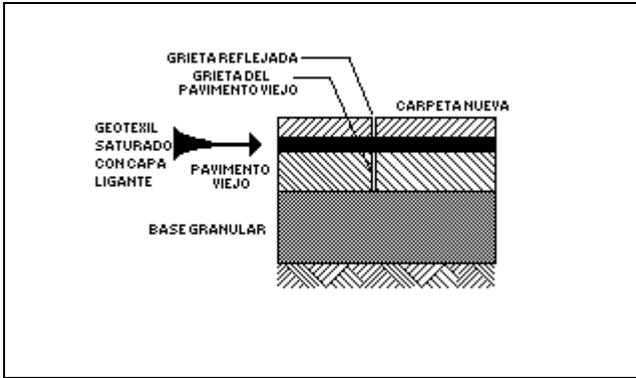


Figura 13