



La elección Segura para un Futuro Estable

Geosintéticos para Obras Geotécnicas

 **HUESKER**
Ideen. Ingenieure. Innovationen.



**Geosintéticos perdurables,
como nuestros compromisos.**





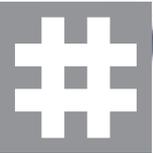
HUESKER – Un aliado con experiencia que entiende sus necesidades.

Como especialistas en Geosintéticos y con una historia de más de 150 años, hemos participado activamente en el desarrollo de la Ingeniería Geotécnica a nivel mundial.

Nuestros ingenieros, consultores de apoyo y personal de producción están todos preparados para enfrentar una gran variedad de desafíos técnicos impuestos por todo tipo de proyectos geotécnicos. Inclusive en casos de gran complejidad, nuestro principio es brindar soluciones técnicas a la medida de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente.

Tenemos consciencia de la importancia y de la responsabilidad que implica la aplicación de nuestros geosintéticos de refuerzo en obras Geotécnicas, por lo que cada metro cuadrado de nuestros materiales garantiza 100% de desempeño.

Este alto estándar de confiabilidad es el resultado de un trabajo constante de nuestro equipo especializado, siempre comprometido con el aseguramiento de la calidad de nuestros productos. Adicionalmente, los geosintéticos de HUESKER son sometidos a continuos ensayos de control de calidad, realizados ya sea en nuestro propio laboratorio como en institutos independientes de reconocimiento internacional. Nuestras soluciones posibilitan el desarrollo de proyectos ecológicamente eficientes y sustentables. Todo esto sumado a la búsqueda constante de alternativas técnicas, como respuesta a las necesidades de nuestros clientes, constituye nuestra definición de trabajo 'bien hecho'.





CALIDAD HUESKER

Los geosintéticos de refuerzo para Obras Geotécnicas de HUESKER cumplen todos los requisitos de las normas:

- DIN EN ISO 9001
- DIN EN ISO 17025
- DIN EN ISO 14001
- DIN 18200
- Además, cuentan con la certificación CE (Comunidad Europea)
- IVG (Asociación Alemana de la Industria de Geosintéticos) y de otros sistemas de acreditación internacionales.





Calidad garantizada – Una base estable y sólida

Nuestros geosintéticos son sometidos a un continuo proceso de investigación y desarrollo tecnológico. La calidad de nuestros productos y servicios es garantizada por un extenso programa de evaluación, certificación y supervisión externa.

Nuestras líneas de producción de última generación nos posibilitan actuar rápidamente y con flexibilidad ante las necesidades de nuestros clientes, manteniendo, al mismo tiempo, los más altos estándares de desempeño. La calidad de los productos de HUESKER es certificada por las normas CE e ISO. El sistema de gestión de calidad de HUESKER cumple con la norma DIN EN ISO 9001 y nuestro laboratorio interno de ensayos cuenta igualmente con la certificación de la norma DIN EN ISO 17025, conforme criterios DAP (Sistema de Acreditación Alemana para ensayos).

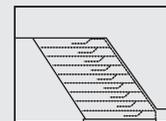
La producción permanente de nuestra fábrica está sujeta a las disposiciones rigurosas de la norma DIN 18200 y es monitoreada constantemente tanto por nuestro laboratorio interno, como por institutos oficiales de ensayos de materiales. Muchos de nuestros productos, como por ejemplo las geomallas para refuerzo de suelos Fortrac®, también fueron aprobados por otros reconocidos servicios de certificación competentes.

Proyecto "Trento": Alcanzando grandes alturas con geomallas Fortrac®.



DATOS GENERALES

- Talud de 60 metros de altura en suelo reforzado con geomallas.
- Utilización de geomallas Fortrac® 110/30-20, con resistencia a la tracción de 110 kN/m, en la dirección principal de tracción.
- Utilización de geomallas Fortrac® 45/20-20, con resistencia a la tracción de 45 kN/m, en la dirección principal de tracción.
- Hidrosiembra como sistema de acabado de la cara vista (mezcla especial de semillas de césped, agua, fertilizante y compuesto adhesivo).



Suelo Internamente Reforzado

Localizado en la región de Trento en Italia, el poblado de Lases se encuentra en un pintoresco valle rodeado por taludes rocosos de granito, los cuales constituían una seria amenaza hasta el año de 2006.

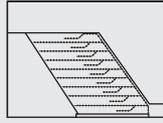
Debido a la explotación de material pétreo, varios taludes adyacentes al lago se tornaron geotécnicamente inestables. La problemática se vio agravada con la identificación de una falla geológica bajo el área de inestabilidad y con la presencia de una considerable infiltración de aguas subterráneas en la zona. De esta forma, existía un gran potencial de deslizamiento de la ladera en dirección al lago, pudiendo resultar en la eventualidad de una falla, una fenómeno de remoción en masa que destruiría la totalidad del pueblo de Lases.

Este riesgo fue totalmente eliminado mediante la construcción de una estructura en suelo reforzado de gran altura. La solución consistió en el desarrollo de varios niveles de bermas escalonadas dispuestas en la base de la ladera, utilizándose centenas de miles de metros cúbicos de material granular combinado al uso de las geomallas de refuerzo Fortrac®. Gracias a las excelentes propiedades mecánicas de estos refuerzos, el equipo de diseñadores, apoyado por los ingenieros de HUESKER, consiguió vencer los desafíos impuestos por un proyecto de esta magnitud y complejidad, llevándolo a una conclusión exitosa desde el punto de vista técnico como económico.



DATOS GENERALES

- Estructuras de 28 m de altura máxima en suelo reforzado con geomallas
- Utilización de geomallas Fortrac® 55/30-70 T, R 80/30-70 T, R110/30-70 T, R150/30-70 T.
- Utilización de geotextiles tejidos HaTe® 23.142/GR.



Suelo internamente reforzado



Proyecto “Trieben-Sunk”: Disfrute de un viaje en automóvil agradable y seguro por la carretera B114. Es cortesía de HUESKER.

Construida en la década de 1960, la carretera nacional B114 une los municipios de Trieben y Hohentauern, en la provincia de Styria, Austria. Con el pasar de los años, el tramo entre Trieben y Sunk recibió un tráfico muy superior al previsto, provocando daños importantes en su infraestructura que hacían inviable la implantación de obras convencionales de restauración. Todos los intentos por encontrar una solución técnica adecuada resultaban de gran complejidad, debido a las innumerables condiciones geológicas adversas presentes en el trecho. Luego de una amplia investigación geotécnica, el gobierno provincial de Styria optó por el desarrollo de un nuevo trazado de la carretera en el lado opuesto del valle, seleccionando estructuras de suelo reforzado con geosintéticos para su implantación.

Las geomallas Fortrac® fueron empleadas en la estabilización de las laderas en ambos costados de la carretera. Fueron construidos taludes en suelo reforzado con acabado vegetalizado mediante el sistema de envoltura del material de relleno (wrapped-back) por filas de refuerzos con separación vertical de 60 cm.

Las estructuras resultantes en suelo reforzado alcanzaron una altura máxima de 28 m. Gracias a la flexibilidad de las geomallas Fortrac® -que facilitó la ejecución del procedimiento constructivo-, sumada a su durabilidad y alto módulo de rigidez, fue posible lograr una solución técnica y económica de alta eficiencia.





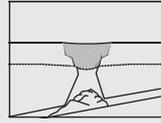
Proyecto “Gröbers”: La tecnología de HUESKER otorgándole mayor seguridad a la infraestructura ferroviaria.

La necesidad principal del proyecto consistía en estabilizar una antigua zona minera en la que hace algunas décadas era extraído carbón a solo 30 metros de profundidad. Esta área debía ser recuperada para permitir la construcción de un importante cruce ferroviario de siete líneas paralelas, dos de las cuales estaban destinadas a trenes de alta velocidad que llegan a alcanzar 300 km/h. La empresa Nacional de Ferrovías de Alemania, Deutsche Bahn AG, decidió utilizar las geomallas Fortrac® como la mejor solución para la importante tarea de proteger el cruce ferroviario de posibles deformaciones y asentamientos excesivos generados por el potencial desarrollo de cavidades subterráneas bajo el terreno. Los refuerzos también fueron considerados como elementos complementarios dentro del sistema de monitoreo electrónico de la superestructura. Todos los vacíos y cavidades identificadas durante la investigación geotécnica del sitio fueron rellenadas con concreto. El terraplén fue entonces ejecutado sobre una plataforma portante de refuerzo y punteo constituida por una capa de material granular reforzado con geomallas Fortrac® combinada a una capa inferior de suelo estabilizado con cemento de 40 cm de espesor.

Dentro de la capa de material granular fue incorporado un sistema de instrumentación y alerta electrónica vinculado a la instalación de dos capas

DATOS GENERALES

- Utilización de geomallas Fortrac® R 1200/100-10 AM.
- Instrumentación electrónica del terraplén.
- Utilización de geotextiles no-tejidos HaTe® FB 350.



Refuerzo sobre cavidades



de geomallas Fortrac® de Aramida dispuestas de forma perpendicular entre sí, y con resistencia máxima a la tracción de 1200 kN/m. El espesor final de esta plataforma reforzada fue de 95 cm.

Posteriormente, una capa adicional de suelo estabilizado con cemento fue ejecutada sobre la plataforma reforzada, la cual fue cubierta por un geotextil no tejido de separación HaTe® FB 350. Sobre dicha fundación fue construido entonces el paquete de pavimento de la ferrovía, de acuerdo a las directrices y especificaciones de la Deutsche Bahn AG.

En el caso en el que se desarrolle una cavidad bajo la ferrovía (subsistencia), el sistema de monitoreo y control electrónico tiene la capacidad para indicar la posición exacta de la misma. Adicionalmente, en eventuales fallas del sistema, las geomallas Fortrac® son simultáneamente activadas (movilización de deformación), formando un arco sólido en la capa superior de suelo estabilizado con cemento. Esta solución técnica no solo permite la vigilancia computarizada de largo plazo de la estructura, sino que además garantiza la seguridad permanente del cruce ferroviario.

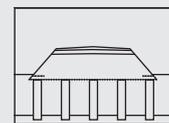


Proyecto “Mühlenberger Loch”: Ganando terreno con las Columnas Ringtrac®.



DATOS GENERALES

- 60.000 columnas de arena encamisadas con geotextil Ringtrac® 100/400 y 100/200.
- Utilización de geomallas Fortrac®R 175/30-30.
- Utilización de geotextiles tejidos Stabilenka® 175/45.
- Utilización de geocompuestos Comtrac® 1000/100 A15 y 500/100 A15.
- Período de construcción de 2 años.



**Columnas Granulares
Encamisadas con Geotextil**

Para la ampliación del centro de producción del nuevo Airbus A380 en Hamburgo, era necesario construir un terraplén de 140 hectáreas en el estuario del Río Elba. Los desafíos impuestos por la dimensión del proyecto fueron superados con un importante esfuerzo de ingeniería, considerando la ejecución de 60.000 columnas encamisadas con el geotextil Ringtrac®.

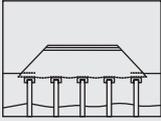
Para la fundación del dique de 2,4 km de perímetro, columnas Ringtrac® de 4 a 14 m de profundidad fueron instaladas en el subsuelo extremadamente blando. El geocompuesto Comtrac® fue instalado en la parte superior de las columnas como refuerzo horizontal, garantizando la estabilidad global del dique a largo plazo.

Comparando con otras alternativas propuestas, las soluciones HUESKER permitieron enormes ahorros: 35000 toneladas de tablestacas, 1,1 millones de metros cúbicos de arena y 8 millones de litros de combustible. Hubo también una reducción de más de un año en el tiempo de construcción, garantizando 15 hectáreas extras de tierra.

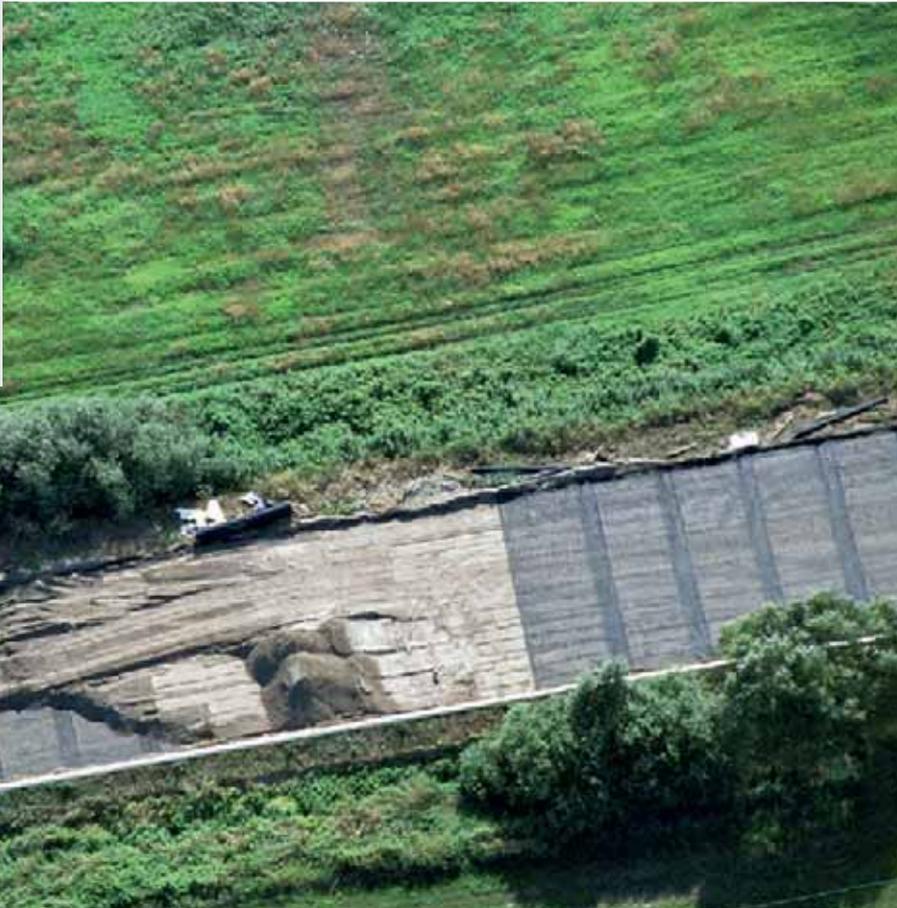


DATOS GENERALES

- Utilización de geomallas Fortrac® R 200/200-30 M.
- Refuerzos instalados a lo largo de un tramo de aproximadamente 14,5 km.
- Período de construcción de 76 días.



Terraplén sobre Pilotes



Proyecto “Paulinenaue”: Construyendo la ruta más rápida para su destino.



Luego de haber desistido de los planes de construcción de una conexión de alta velocidad por levitación magnética (maglev) entre Hamburgo y Berlín, la empresa Ferroviaria Nacional de Alemania, Deutsche Bahn AG, resolvió invertir en una serie de rehabilitaciones en algunos de sus tramos existentes. El mayor desafío fue impuesto por la presencia de estratos blandos de naturaleza orgánica (turba) a lo largo de 14,5 km de ferrocarril entre Paulinenaue y Friesack, en la línea Spandau-Neustadt.



Luego de la preparación minuciosa del terreno y del mejoramiento del subsuelo mediante la construcción de columnas de vibro-concreto, fue conformada la base del nuevo terraplén mediante la colocación de una capa de material granular de 20 cm de espesor. Para alcanzar la capacidad de carga requerida, fueron instaladas tres capas de geomallas de PVA Fortrac® (tipo R 200/200-30 M) intercaladas por capas de suelo de relleno de 30 cm de espesor cada una. Las geomallas Fortrac® fueron dispuestas de forma perpendicular al eje de la ferrocarril, a lo largo de un ancho de 14 m y con traslape lateral de 1 m. La utilización de paneles de geomallas fabricados a la medida para esta obra garantizó la minimización de pérdidas de material.



Este tramo de ferrocarril se encuentra actualmente en plena operación, cumpliendo todos los requisitos de servicio exigidos. Las mediciones de control han confirmado el éxito de la solución de ingeniería de alto nivel desarrollada por HUESKER. El reciente plan de rehabilitación de la ferrocarril, ha hecho posible que ahora los trenes tipo ICE (Intercity Express) alcancen velocidades máximas de 230 km/h, disminuyendo en 100 minutos el tiempo de viaje entre la Estación Central de Hamburgo y la Estación del Zoológico de Berlín.

Nuestro Portafolio de Soluciones – Productos que ofrecen beneficios fundamentales.



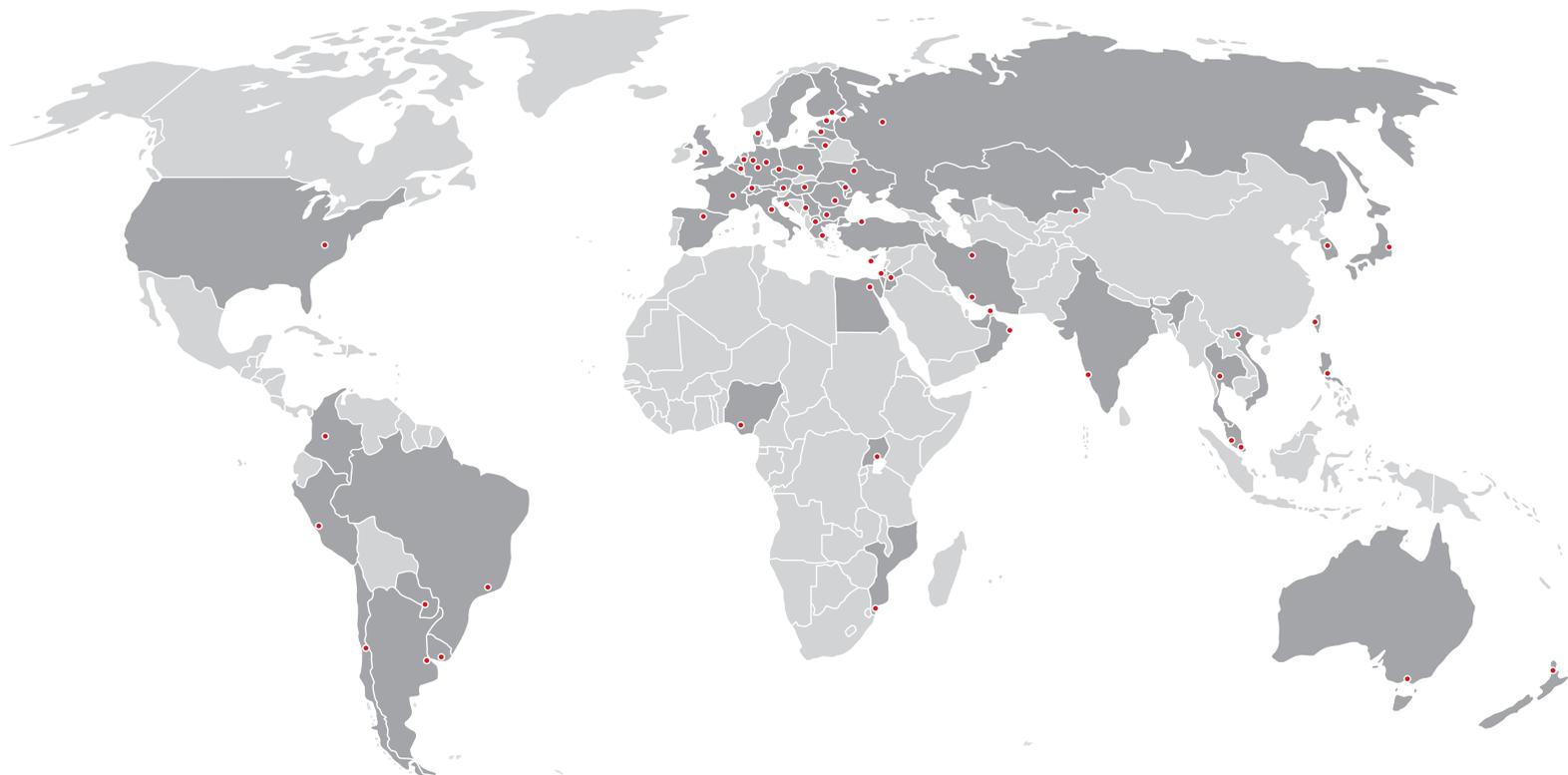
Cualquiera que sea el desafío en la estabilización y refuerzo de suelos que se tenga que enfrentar, HUESKER dispone de productos que incorporan décadas de experiencia y conocimiento.

En el desarrollo de nuestros geosintéticos, siempre nos esforzamos para lograr facilidad de instalación en cada una de nuestras aplicaciones. El mejoramiento continuo es otro factor decisivo en la producción. Desde que la empresa fue fundada, hace más de 150 años, nuestros procesos de manufactura han pasado por perfeccionamientos técnicos constantes en todos los sectores, para brindar a nuestros clientes productos de calidad superior. HUESKER también tiene como una de sus mayores prioridades la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.

Consideramos que no somos solamente proveedores de geosintéticos de alta calidad, también somos un aliado con conocimiento y gran experiencia, proporcionando a nuestros clientes el apoyo ideal para la implementación de sus proyectos. Este vínculo estrecho no solamente corresponde al factor clave para el éxito de las obras en las que participamos, independiente de su complejidad, sino también a la inspiración para el desarrollo de nuevas soluciones que ofrezcan beneficios fundamentales.

Oficinas de HUESKER a nivel mundial

Para mayor información, visite www.HUESKER.com





Terraplenes sobre Suelos Blandos

- Garantía de la estabilidad local y global de la estructura.
- Reducción de tiempos de espera por consolidación
- Desarrollo de taludes más inclinados (menor ancho de la base, menor volumen de relleno)
- Uniformización de asentamientos diferenciales.



Terraplenes sobre Pilotes

- Mayor espaciamiento entre pilotes y cabezales menores.
- Eliminación de la construcción de pilotes inclinados en los bordes del terraplén (absorción de esfuerzos laterales por parte del refuerzo).



Columnas Granulares Encamisadas con Geotextil

- Integridad estructural de la columna en suelos extremadamente blandos, conformando un sistema de fundación estable para el terraplén.
- Las columnas actúan también como drenes (mayor permeabilidad), reduciendo considerablemente el tiempo de consolidación.
- Reducción de la sobrecarga transmitida a los estratos blandos, disminuyendo así deformaciones por fluencia (creep).



Muros y taludes en Suelo Reforzado

- Construcción de taludes con mayor inclinación.
- Menor sensibilidad a asentamientos y deformaciones.
- Flexibilidad estructural.
- Construcción rápida y simple.
- Amplia variedad de alternativas para el paramento según el entorno.
- Bajo costo de construcción



Refuerzo Sobre Cavidades

- Protección temporal y permanente de áreas propensas al fenómeno de subsidencia.
- Alta resistencia y rigidez a la tracción para el refuerzo de zonas con presencia de cavidades de grandes dimensiones.
- Alternativa de bajo costo comparada con soluciones convencionales (p. ej. hormigón armado).

Mayor
Información:



HUESKER Synthetic GmbH

HUESKER Synthetic GmbH
Fabrikstraße 13-15
D-48712 Gescher - Alemania
Tel.: +49 (0) 2542 / 701-0
Fax: +49 (0) 2542 / 701-499
E-mail: info@HUESKER.de
Internet: www.HUESKER.com

HUESKER Ltda

Rua Romualdo Davoli
375 - São José dos Campos/SP - Brasil
Tel.: +55 (12) 3903 9300
Fax: +55 (12) 3903 9301
E-mail: huesker@huesker.com.br
Internet: www.HUESKER.com

 **HUESKER**
Ideen. Ingenieure. Innovationen.