

## Protección total de la Conducción

Soluciones con geosintéticos para la construcción de conducciones

# Enfrentando los Desafíos de la Construcción de Conducciones

Descubra las numerosas ventajas ofrecidas por nuestras soluciones con geosintéticos

Estabilización de Taludes  
Pag 20

Muros Reforzados con Geosintéticos  
Pag 18

Cimentación con Columnas Encapsuladas  
Pag 19

Control de Erosión  
Pag 14

Protección Freático  
Pag 17

Refuerzo de Base  
Pag 16

Soporte Tubería  
Pag 11

Protección sup. de Tubería  
Pags 12-13

Sistema Aviso Tubería  
Pag 15

Protección total Tubería  
Pags 8-10

# Nuestra Experiencia al Servicio de su Éxito

## HUESKER ha desarrollado soluciones con geosintéticos para la construcción de conducciones durante más de 20 años

Los proyectos de conducciones plantean una gran variedad de complejos desafíos. Nuestros geosintéticos ofrecen un medio eficaz de protección y estabilización de conducciones, ejp. contra flotabilidad y levantamiento, así como frente cargas mecánicas y acciones medioambientales. Son resistentes, versátiles y fáciles de instalar.

Nuestra gama de sistemas de protección a largo plazo de las conducciones, se complementa con geosintéticos para una construcción de caminos de acceso más rápida, mejoras de terreno para instalaciones, estabilización de taludes y protección de agua subterránea. Nuestras soluciones combinan de forma segura rentabilidad, sostenibilidad y ecología.

## Excelencia en Ingeniería

Nuestros logros como ingenieros se basan en imaginación, años de trabajo y experiencia interdisciplinar del equipo HUESKER. Nuestros expertos están encantados de atender sus necesidades y están a su disposición en todo el mundo, para darle soporte y asesoramiento.

### Ofrecemos:

- Consultoría técnica y diseño
- Fabricación personalizada según detalles de proyecto
- Guía de instalación y soporte durante la misma

**2004**  
Estabilización de talud,  
Rusia,  
Baku-Novorossiysk,  
oleoducto



**2009**  
Protección de tubería,  
Sifón invertido,  
Alemania, Essen,  
gasoducto



**2014**  
Protección tubería,  
Francia,  
Artère de l'Adour,  
gasoducto



**2017**  
Protección tubería,  
Grecia y Albania,  
TAP, gasoducto



**1997**  
Protección de tubería,  
Sifón invertido,  
Francia, River Luce,  
gasoducto



**2006**  
Protección tubería,  
Francia, gasoducto



**2013**  
Malla de aviso de tubería,  
Francia,  
Chantier Loon-Plage,  
gasoducto



**2015**  
Control de erosión para  
curso de agua sobre  
tubería,  
Francia, gasoducto

# Rapidez y Confianza de Inicio a Fin

Las demandas de la construcción de conducciones a menudo son extremas: con estructuras lineales, toda la configuración debe moverse a la vez que la obra. La traza puede atravesar zonas infranqueables, tales como ríos, que tienen que salvarse. La tarea se complica más bajo difíciles condiciones climáticas y del terreno, que a menudo son las más influyentes.

Cualquiera que sea el requisito, HUESKER puede ofrecer una solución rentable apropiada:

- Soluciones de fácil instalación para proteger y estabilizar las conducciones
- Refuerzo de base para lograr un terreno estable
- Protección del agua subterránea durante todo el trabajo
- Estabilización de taludes con refuerzo y control de erosión
- Macizos de tierra reforzados para mayores pendientes
- Mejora de terreno para asegurar la instalación de plantas de trabajo
- Productos certificados y ecológicos que se usan en todo el Mundo

CE ivg.



## Incomat® Pipeline Cover

Encofrado geosintético de hormigón con cremalleras para un rápido revestimiento del tubo.



## HaTe® Nonwoven protección

No tejidos hechos de fibras cortadas unidas mecánicamente para una protección directa de la tubería.



## Basetrac® Duo-C

Geocompuesto formado por una geomalla con recubrimiento polimérico y un no tejido que sirve como refuerzo, separación y filtro para evitar movimientos en las zanjas.



## Incomat® Standard

Encofrado geosintético de hormigón para una rápida instalación en cursos de agua como revestimiento y control de erosión



## Fortrac® PipeGuard

Geomalla resistente usada como sistema de aviso y protección de la conducción frente posibles excavaciones futuras.



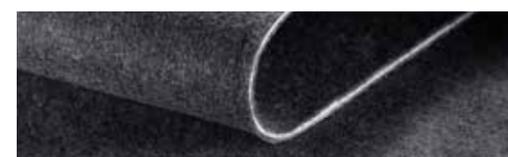
## Basetrac® Woven

Geotextil tejido de PP como solución temporal de refuerzo, separación y filtro con resistencias de hasta 100 kN/m.



## Basetrac® Grid

Geomalla tejida de alta resistencia para mejora de terrenos, con protección UV gracias a su recubrimiento polimérico.



## Tektoseal® Active AS

Geompuesto activo para absorción de hidrocarburos in situ.



## Ringtrac®

Sistema de columnas encapsuladas para cimentaciones en zonas con suelos muy blandos.



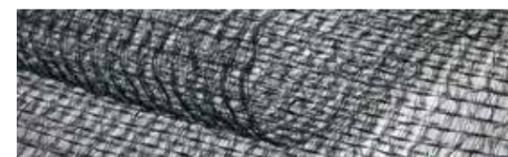
## Stabilenka®

Geotextil tejido de poliéster de alta resistencia para cumplir los requisitos necesarios, con certificación BBA (British Board of Agreement)



## Fortrac®

Geomalla extremadamente resistente y flexible, con probada trayectoria en suelos y macizos reforzados.



## Fortrac® 3D

Geomalla tridimensional para control de erosión en taludes

# Recubrimiento de Tubería con Encofrado de Hormigón Incomat Pipeline Cover (IPC)

Protección segura contra flotabilidad, levantamiento y daños externos

Incomat Pipeline Cover (IPC) es un encofrado geosintético prefabricado de hormigón con cierre de cremallera para una rápida protección de la tubería. El sistema IPC se diferencia de los revestimientos de hormigón tradicionales, por su rapidez y rentabilidad. Al tratarse de material prefabricado se elimina la necesidad de cualquier encofrado elaborado en obra. Al mismo tiempo, la instalación directa del producto hecho a medida y la optimización del hormigonado, ahorran un valioso tiempo, acelerando el progreso de los trabajos. Gracias a la fabricación personalizada, nuestros sistemas se adaptan fácilmente a curvas y cambios de diámetros de las tuberías. IPC ya se ha acreditado en numerosos proyectos como Trans Adriatic Pipeline (TAP).



Incomat Standard



Hata

## 5 m

de mayor sección de hormigonado

## < 10 min

de tiempo de llenado

### Ventajas

- Sin necesidad de encofrado alrededor de la tubería
- Prefabricado para prácticamente cualquier diámetro
- Trabajos acelerados con bajo coste
- También se adapta a curvas e instalaciones subacuáticas
- No afecta a la protección catódica

### Guía rápida de instalación



1.  
Fijado a la tubería



2.  
Unión con cremallera



3.  
Rellenar con hormigón usando bocas de llenado

# Protección Tubería con No Tejido

Protección directa de tubería en todos los tipos de suelos

Nuestros no tejidos de protección se fabrican mediante agujeteado de fibras cortadas. Sirven como protección directa o como protección adicional entre la conducción y otros elementos que eviten la flotabilidad o levantamiento de la misma. Protegen la tubería frente arañazos y otros daños. Se suministra en rollos que se pueden cortar fácilmente, permitiendo una instalación más rápida y eficaz.



HaTe Nonwoven



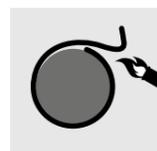
### Ventajas

- Alta resistencia térmica
- No afecta a la protección catódica
- Se puede usar en suelos con  $3 \leq \text{pH} \leq 13$

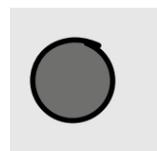
### Guía rápida de instalación



1. Envolver la tubería



2. Calentar



3. Unir por presión

# Soporte Geosintético de la Tubería

Protección contra movimientos en suelos blandos y diámetros de tubería extra grandes

Para prevenir movimientos, los productos Basetrac de HUESKER se usan para lograr una base reforzada y segura donde apoyar la tubería. La gama Basetrac ayuda a reducir costes y tiempo de construcción, al poderse emplear para lograr una base sólida y segura.



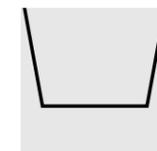
Basetrac Duo-C



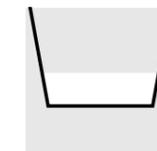
### Ventajas

- Base segura para tuberías pesadas en suelos blandos
- Menor excavación de zanja para la tubería
- Ahorro en mano de obra y materiales
- Se aceleran los trabajos con menor coste

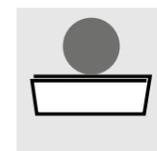
### Guía rápida de instalación



1. Colocar en la zanja



2. Rellenar con material de excavación



3. Envolver y colocar tubería

# Protección Superior de Tubería con Geosintético

## Basetrac geocompuesto de lastrado

Factores tales como los diámetros de tuberías grandes, freáticos altos y poco espesor de suelo, hacen que el trabajo de instalar o renovar tuberías sea un desafío. Donde hace falta evitar la flotación o levantamiento de la tubería, una simple capa de geosintético con relleno puede ser una solución sostenible y económica. Nuestro sistema consiste en un geocompuesto Basetrac que envuelve un relleno de material de la excavación. Incluso en el caso de una capa de suelo de poco espesor, esta solución proporciona una protección segura contra flotabilidad y levantamiento.



Basetrac Duo-C

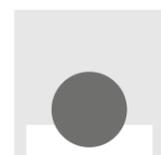


### Ventajas

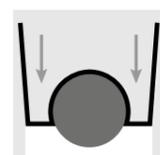
- Disponible para todo tipo y diámetro de tubería
- Protección contra flotabilidad/levantamiento y daños mecánicos
- Adecuado para suelos de poco espesor
- Instalación sencilla que favorece la rapidez de la ejecución
- Fácil de adaptar

Usado hasta en  
**Ø 2.5 m**

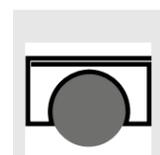
### Guía rápida de instalación



1. Relleno de la zanja con material in situ



2. Colocar el geosintético sobre la tubería y rellenar con material de la obra



3. Envolver el geosintético y cubrir

## Encofrado geosintético para hormigón Incomat

Incomat puede usarse como protección superior contra flotabilidad, levantamiento y daños mecánicos. A diferencia de las soluciones convencionales, el encofrado geosintético puede extenderse directamente sobre la tubería ya instalada y posteriormente rellenarse con hormigón fluido. Incomat asegura un espesor constante de hormigón. El exclusivo método de fabricación que incorpora tensores verticales internos, da a Incomat una estabilidad dimensional única. Esta estabilidad dimensional garantiza una sección transversal de hormigón constante incluso bajo condiciones difíciles de instalación como por ejemplo bases irregulares o actuaciones bajo agua. Una vez rellenado de hormigón, este encofrado geosintético que es rápido de instalar y hecho a medida, se adapta perfectamente a la forma de la tubería y a la geometría circundante.



Incomat Standard



también protección subacuática  
contra  
impacto  
de anclas



### Ventajas

- Protección contra flotabilidad/levantamiento y daños mecánicos
- Fabricado a medida
- Instalación rápida y eficaz
- Máxima estabilidad dimensional para sección de hormigón constante
- Posible instalación bajo agua

### Guía rápida de instalación



1. Relleno de huecos con material de excavación



2. Extender paneles sobre la tubería



3. Rellenar paneles con hormigón fluido

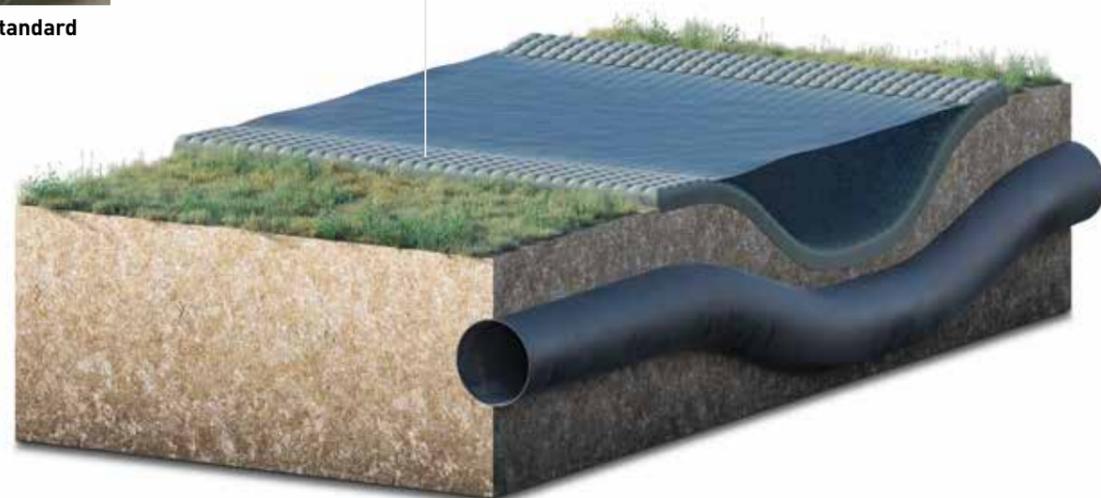
# Control de Erosión en Cursos de Agua

## Encofrado geosintético para hormigón Incomat

Donde las conducciones discurren bajo cursos de agua susceptibles de erosionarse, es recomendable tomar medidas que eviten que queden expuestas y los consiguientes daños. Incomat es una forma sencilla, segura y rápida de revestir y sellar cursos de agua, incluso durante la construcción y la puesta en servicio. Evitando la erosión gradual de los lechos de los ríos, Incomat proporciona una protección duradera de las tuberías. La gama de productos HUESKER incluye productos certificados, permeables y casi impermeables. También se dispone de soluciones en las que se puede plantar, como una forma segura y natural de control de erosión. Aquí también, HUESKER ofrece soluciones personalizadas para los requisitos de cada proyecto.



Incomat Standard



### Ventajas

- Instalación rápida y sencilla
- Sección transversal constante, hasta con bases irregulares
- Se puede instalar bajo agua
- Protección segura incluso contra el impacto de anclas

### Guía rápida de instalación



1. Extender los paneles



2. Fijar y si es necesario, unir los paneles



3. Rellenar los paneles con hormigón fluido

Espesores máximos de  
**56 cm**

# Sistema de Aviso de Tuberías

## Fortrac PipeGuard

Las conducciones que atraviesan zonas urbanas o agrícolas necesitan un sistema de aviso seguro para prevenir posibles daños como p.ej. los causados por excavadoras o equipos de cultivo. La geomalla flexible y de alta resistencia Fortrac PipeGuard es una solución sencilla y segura. Esta geomalla biaxial se puede suministrar en anchos especiales y con mensajes de advertencia propios de cada aplicación/país. El recubrimiento especial polimérico garantiza una gran durabilidad en prácticamente todos los tipos de suelo. Gracias a enviarse en rollos y ser un producto flexible, la instalación es mucho más sencilla que con los paneles PEAD de advertencia tradicionales. Se manipula y desenrolla fácilmente. Se pueden unir grandes secciones de geomalla, evitando solapes y pérdida de material.



Fortrac PipeGuard



### Ventajas

- Máxima protección gracias a su alta resistencia a tracción
- Alta durabilidad en prácticamente todos los tipos de suelos
- Fácil manejo que acelera la instalación
- Personalización del producto según necesidad de proyecto

### Guía rápida de instalación



1. Desenrollar sobre la tubería



2. Unir las secciones

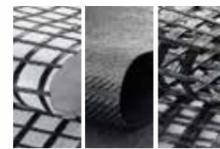


3. Cubrir el material

# Refuerzo de Base Temporal

## Soluciones de refuerzo Basetrac

A menudo, hace falta reforzar el terreno para evitar problemas durante la construcción de plataformas de trabajo en terrenos inadecuados. Los productos Basetrac cumplen con las necesidades de estas aplicaciones ofreciendo máxima resistencia incluso bajo cargas altas. Así se facilita la construcción rápida y sencilla de carreteras de servicio, cruces de conducciones, zonas de acopio y plataformas de trabajo. El uso de materiales resistentes permite reducir el espesor de la plataforma, a la vez que simplifica la logística y acorta los tiempos de ejecución. En caso necesario, lo construido es fácil de quitar.



Familia Basetrac de productos

# Protección Flexible del Freático

## Absorción de hidrocarburos con Tektoseal Active AS

En cuanto a otros tipos de trabajos, la necesidad de proteger las aguas freáticas durante la construcción de conducciones hacen necesarias soluciones más eficaces y económicas. El geocompuesto activo Tektoseal Active AS combina un polímero de absorción de hidrocarburos de alto rendimiento con geosintéticos estables. El polímero se une a los hidrocarburos y el producto se mantiene permeable al agua de lluvia. Tektoseal Active AS se puede usar en todas las zonas sin pavimentar donde exista riesgo de infiltración de hidrocarburos en las aguas subterráneas, p.ejp. instalaciones temporales de maquinaria, áreas de mantenimiento y estacionamiento y en unión con tanques de transporte. El producto se suministra en rollos, siendo fácil de manejar y almacenar, permitiendo una instalación rápida y una futura retirada.



Tektoseal Active AS



### Ventajas

- Acepta de forma segura, altas cargas
- Muy baja deformación
- Separación de material de base y relleno
- Reducción del espesor de material necesario
- Instalación rápida y posibilidad de retirarse

Rollos hasta de **5 m**

Absorbe **7 ltr** cada m<sup>2</sup>

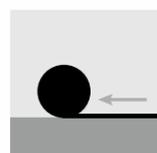
### Ventajas

- Absorción de hidrocarburo en toda su superficie
- Instalación directa y flexible
- El pequeño tamaño de los rollos permite su almacenamiento en la zona de acopio
- Absorción de hidrocarburos certificada en Alemania

### Guía rápida de instalación



1. Preparar la base

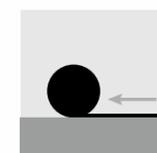


2. Desenrollar Basetrac



3. Rellenar con material

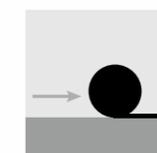
### Guía rápida de instalación



1. Desenrollar sobre la superficie



2. Uso temporal



3. Enrollar y reutilizar

# Muros Reforzados con Geosintéticos

Estructuras de retención con pendientes elevadas reforzadas usando Fortrac

Las instalaciones como estaciones de compresión de gas, que deben construirse cerca o sobre pendientes importantes, requieren de una construcción sólida y económica. En estos casos, los sistemas GRS se pueden usar para construir estructuras con alta pendiente, bajo asentamiento y resistentes a asentamientos diferenciales. Estas estructuras destacan por su rápida y sencilla construcción. Capas de refuerzo geosintético se instalan perpendicularmente a la cara vista de la estructura a intervalos constantes y junto con el material de relleno, crean una estructura compuesta estable. Gracias a su alta resistencia, la geomalla Fortrac aumenta la capacidad de soporte de la estructura, incluso con pendientes muy elevadas. Otra característica atractiva del sistema es la amplia variedad de acabado de la cara vista, que incluye acabado vegetal, gaviones y prefabricado de hormigón.

**Ventajas**

- Construcción de taludes reforzados con altas pendientes
- Rápida y económica ejecución de los trabajos
- Posibles taludes con inclinaciones entre 30° y 90°
- Posible vegetación de la cara vista



Fortrac

Pendientes hasta de **90°**



# Columnas Encapsuladas con Geotextil

Mejora segura de suelos blandos con Ringtrac

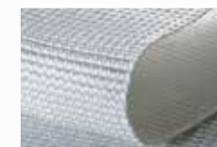
Especialmente en lugares con suelos complicados, muy blandos o con riesgo de sismo, a menudo hacen falta mejoras de terreno seguras que proporcionen una cimentación sólida para tanques de hidrocarburos y estructuras similares. El sistema Ringtrac consiste en una red de columnas con relleno de material no cohesivo encapsulado con geotextil. La acción estructural del encapsulado geosintético transforma columnas granulares en elementos de carga de alta capacidad. Las columnas pueden instalarse prácticamente de forma independiente del confinamiento lateral existente, para crear un sistema estructural dúctil. Un refuerzo geosintético horizontal sobre las columnas a forma de encepado, facilita la transmisión de las cargas a las columnas y mejora la estabilidad estructural global.

**Ventajas**

- Se adapta a las condiciones y cargas concretas de cada proyecto
- Uso de material existente como relleno de la columna
- Casi todos los asentamientos tienen lugar en la fase de ejecución
- Entrada en carga inmediatamente tras construcción
- Método de instalación globalmente establecido e implementado



Ringtrac



Stabilenka

Permitido conforme EBGE0 en suelos con  **$C_u < 3 \text{ kN/m}^2$**



# Haciendo Fácil Taludes Estables

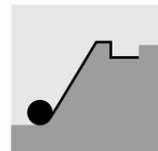
## Refuerzo antideslizamiento y control de erosión con Fortrac 3D

Los taludes sobre los que se construyen las conducciones necesitan la mejor protección contra deslizamientos superficiales y contra la erosión. Lo mismo ocurre con los terraplenes construidos sobre las conducciones, donde además es necesario que la vegetación crezca y permanezca. Para ello, la geomalla flexible y de alta resistencia de HUESKER, Fortrac 3D es la solución. Las fuerzas movilizadoras son repartidas y asumidas por la geomalla, evitando el deslizamiento de la capa superficial. La estructura 3D asegura la retención de la tierra vegetal facilitando el crecimiento de la vegetación en pendientes, mejorando el enraizamiento de las plantas. Fortrac 3D garantiza la estabilidad incluso bajo fuertes lluvias. La pérdida de suelo se reduce en un 80% en los taludes sin vegetar, bajo lluvias de 50 mm/m<sup>2</sup>.

### Ventajas

- Excelente retención de suelo, incluso bajo fuertes lluvias
- Permite construir taludes empinados, con alta resistencia a los UV
- Vegetación duradera para estabilidad a largo plazo
- Instalación rápida y sencilla sin efecto memoria

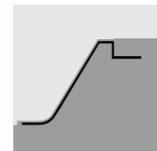
### Guía rápida de instalación



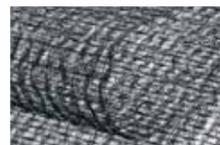
1.  
Desenrollar



2.  
Anclar, si hace falta,  
al suelo con piquetas



3.  
Cubrir  
y plantar



Fortrac 3D

Una vez vegetalizado,  
resiste velocidades de flujo de

# 7.3 m/s

durante cortos periodos

# Servicios HUESKER

Los servicios de HUESKER comienzan con el asesoramiento inicial y acaban con el soporte en obra. Ofrecemos soluciones de proyecto seguras, personalizadas, económica y ecológicamente sostenibles y viables.



## Servicios de Ingeniería

### ▪ Consultoría técnica

Le recomendaremos el producto más adecuado para sus necesidades.

### ▪ Diseño

Nuestros Ingenieros estarán encantados de ayudarle con cálculos y diseños acordes a métodos reconocidos.

### ▪ Guías de instalación específicas para proyecto

Le daremos recomendaciones de instalación junto con diagramas explicativos.

### ▪ Compartiendo nuestro amplio conocimiento

Las mejores soluciones prácticas y técnicas de nuestra red internacional.

## Servicios de Producto

### ▪ Soluciones personalizadas

Le ayudaremos con el desarrollo de productos personalizados para satisfacer sus necesidades particulares.

### ▪ Soluciones alternativas

Podemos proponer soluciones alternativas, ajustes y optimizaciones.

## Documentos

### ▪ Certificados

Nuestros productos tienen numerosas certificaciones como, por ejemplo, BAM, BAW, BBA, EBA, IVG y SVG, dependiendo del tipo de producto.

### ▪ Manuales de instalación

Manuales técnicos que le ayudarán a asegurar la mejor instalación del producto en obra.

### ▪ Documentos de licitación

Estaremos encantados de proporcionarle la documentación necesaria para las especificaciones en sus proyectos.

## En obra

### ▪ Instrucciones In situ

Donde haga falta, nuestros técnicos están listos para darle soporte, incluso en la obra directamente.

### ▪ Formación

Formación específica sobre el producto y su instalación.



Para más información y servicios, visítenos en nuestra web, Facebook, LinkedIn o YouTube.

# Ejemplos de Obras



## Gasoducto Trans-Adriático (TAP)

Grecia/Albania: protección contra flotabilidad, levantamiento y daños mecánicos con Incomat Pipeline Cover.



## Gasoducto Loop Epe-Legden (LEL), DN 1100

Alemania: refuerzo de base para el camino de servicio junto a la tubería y la zona de acopio.



## Val de Saône, DN 1200

Francia: protección de la tubería contra flotabilidad, levantamiento y daños mecánicos con Incomat Pipeline Cover.



## Artère des Hauts de Francia, DN 900

Francia: sistema de aviso y protección contra daños durante excavación con geomalla Fortrac PipeGuard.



## Modernización de la estación de compresión de gas

Italia: construcción de taludes con alta pendiente y con asientos mínimos y uniformes, usando muros reforzados con geosintéticos.



## Sifón invertido Ruhr, DN 1400

Alemania: protección de la tubería contra flotabilidad, levantamiento y daños mecánicos con Incomat Pipeline Cover.



## Lastrado de tubería de aguas residuales a presión

Holanda: protección contra flotabilidad y levantamiento con geocompuesto Basetrac Duo-C.



## Mejora de terreno para tanques de biodiesel

España: construcción segura de cimentación en suelos muy blandos usando columnas con el sistema Ringtrac.

Basetrac®, Fortrac®, HaTe®, Incomat®, Ringtrac®, Stabilenka® y Tektoseal® son marcas registradas por HUESKER Synthetic GmbH.

HUESKER está certificada bajo ISO 9001, ISO 14001 e ISO 50001.



**HUESKER Geosintéticos, S.A.U.**

PoI. Industrial Talluntxe II  
C/ O Nave 8  
31110 Noain (Navarra), Spain  
Phone: +(0) 34 948 198 606  
Mail: [HUESKER@HUESKER.es](mailto:HUESKER@HUESKER.es)  
Web: [www.HUESKER.es](http://www.HUESKER.es)

