



**SoilTain® DW**

Sistema de alto rendimiento para desecado de lodos y sedimentos

 **HUESKER**  
Ideas. Ingenieros. Innovación.





## Tratamiento de última generación para lodos #

El lodo se genera en procesos de diversos sectores económicos y frecuentemente su correcta eliminación implica grandes desafíos técnicos: los sedimentos pueden obstruir canales de navegación; las operaciones industriales y de minería producen grandes volúmenes de residuos que requieren de un tratamiento ambientalmente correcto; diariamente, se produce una cantidad enorme de lodos en todo el mundo como resultado de los procesos de tratamiento de agua potable y residual. Asimismo, las lagunas y balsas empleadas en el pasado como solución de almacenamiento, representan hoy por hoy una gran problemática.

De manera general, todos los tipos de lodo requieren pasar por un proceso de desecado como parte de cualquier tratamiento. En este proceso se pueden emplear diferentes procedimientos:

<b>SoilTain DW</b>	Lechos de desecado	Filtro Prensa de cámaras
Filtro Prensa de banda	Centrífuga	Eliminación directa

Por proporcionar un modo rápido y rentable de desecado de lodos, los tubos de geotextil **SoilTain DW** constituyen la solución ideal de tratamiento para la mayoría de los casos. Los tubos de grandes dimensiones presentan alta capacidad volumétrica y un óptimo desempeño de filtración, ocupando un área relativamente pequeña. Igualmente, los módulos **SoilTain DW** pueden ser utilizados para el confinamiento permanente de la 'torta' de lodo resultante del desecado.

### Aplicaciones de SoilTain DW

La eliminación de lodos, sedimentos y de diversos residuos húmedos provenientes de minas, plantas industriales, obras de construcción y sistemas de tratamiento de aguas es generalmente trabajosa y de elevado coste. Por estas razones, el desecado de estos materiales de manera previa a su desecho final tiende a ser la solución más económica.

Los tubos de geotextil SoilTain DW ofrecen una solución de desecado rápida, eficiente en términos económicos y viable para diferentes tipos de materiales.



#### Sedimentos

Los sedimentos en ocasiones presentan algún grado de contaminación por sustancias como TBTs, PCBs y/o metales pesados como mercurio y plomo.



#### Residuos de minería

Procesos mineros generan continuamente un gran volumen de relaves que, dependiendo de su constitución, pueden presentar riesgo ambiental.



#### Lodos industriales

Procesos industriales producen lodos orgánicos y minerales que se tornan más fáciles de almacenar, transportar o eliminar en forma de 'torta' desecada.



#### Lodos de construcción

Lodos provenientes de obras de construcción (excavaciones, perforaciones, etc.), con poco espacio disponible para su vertido.



#### Lodos saneamiento

El lodo de saneamiento (subproducto de procesos biológicos en EDAR's). Las plantas pequeñas por lo general carecen de equipo mecánico de desecado de lodos.

# Problemática de la generación de lodos





## Desecado con SoilTain DW

### 1. Extracción

El primer paso es la extracción del lodo. Los sedimentos, por ejemplo, pueden ser extraídos con el uso de una draga de succión. Otros lodos pueden ser generados de forma continua como un subproducto.

#### Beneficios de SoilTain DW

- Velocidad de procesamiento extremadamente alta
- Tratamiento directo sin necesidad de almacenamiento provisional
- Sistema en línea sin pasos intermedios

### 2. Acondicionamiento

El lodo es acondicionado a través de la adición de un agente químico floculante, responsable por la aglomeración y aglutinación de partículas finas suspendidas en el agua en grupos de partículas mayores, conformando los denominados "flóculos".

#### Beneficios de SoilTain DW

- Bajas cargas mecánicas actuando sobre los flóculos (menor potencial de rotura).
- Reducción (o eliminación) de los equipos mecánicos necesarios para el proceso

### 3. Desechado

El proceso de drenaje por gravedad garantiza la salida constante de agua de la mezcla de lodo dentro del tubo de geotextil. El tamaño de abertura de poros del geotextil tejido garantiza la retención de la fracción sólida, permitiendo al mismo tiempo la salida de agua a través del geotextil que actúa como elemento filtrante.

#### Beneficios de SoilTain DW

- Posibilidad de recirculación del agua
- Alta capacidad de volumen de almacenamiento
- Posibilidad de disposición en varios niveles de tubos
- Sencilla ampliación de capacidad (adición de nuevos módulos)

### 4. Retirada final

Durante el proceso continuo de deshidratación (consolidación), el contenido de humedad del lodo dentro de los tubos disminuye progresivamente hasta alcanzar un nivel adecuado que permita su retirada, transporte y eliminación final, pudiéndose también reutilizar para otro propósito específico.

#### Beneficios de SoilTain DW

- El encapsulamiento del lodo impide su rehidratación
- Los tubos de geotextil posibilitan también el confinamiento permanente del lodo
- Precisa poca necesidad de espacio





## La solución ideal

### Tubos de geotextil para desecado SoilTain DW



Los tubos de geotextil SoilTain DW proporcionan un modo rápido y económico de desecado de lodos y sedimentos. Los módulos de grandes dimensiones proporcionan una alta capacidad operativa sumada a un óptimo desempeño en términos de desecado, ocupando al mismo tiempo, un área relativamente pequeña.

Confeccionados a partir de geotextiles tejidos de alta tecnología fabricados para esta aplicación específica, los tubos pueden ser apilados en varios niveles para mejorar aún más la capacidad de almacenamiento del sistema. Se pueden alcanzar ahorros de costos significativos en términos de consumo de energía, combustible y mantenimiento, relacionados con el transporte y el desecado del lodo propios de otros sistemas. Los tubos de geotextil también pueden ser utilizados para el confinamiento permanente del material desecado y consolidado sin ningún riesgo de rehidratación (e.j. lluvia), inclusive en períodos de operación prolongados. Como resultado de lo anterior, se alcanza una mayor cantidad de residuo sólido seco en comparación por ejemplo, con eras de secado. SoilTain DW no solo actúa como un sistema de confinamiento duradero y confiable, sino que también minimiza en algún grado la emisión del mal olor característico de los lodos.

**SoilTain DW constituye el estado del arte en desecado de lodos.**



#### MÁXIMA EFICIENCIA

- Desecado rápido en un corto espacio de tiempo;
- Capacidad de almacenamiento flexible (variación de tamaño y cantidad de tubos);
- Máxima eficiencia en uso de recursos (energía, capital y mano de obra);
- Reducción de humedad significativa (alto contenidos de sólidos);
- Flexibilidad de operación (procesos de desecado temporales o continuos).

#### Gama de productos SoilTain DW

Los tamaños de tubo estándar varían desde 8 m de circunferencia y 10 m de longitud hasta 28 m de circunferencia y 65 m de longitud, proporcionando una capacidad de almacenamiento de 1.600 m<sup>3</sup>. Los tamaños de los tubos también se pueden personalizar para satisfacer los requisitos específicos de cada proyecto. HUESKER emplea un proceso de tejido único junto con técnicas especiales de costura y máquinas de coser especiales para optimizar la disposición de las costuras y lograr una alta resistencia a tracción en las mismas. Los tubos se suministran normalmente en rollos con núcleo de acero. La solvencia ambiental del producto ha sido probada. HUESKER aplica un sistema de gestión de la calidad y ha sido certificado según la norma ISO 9001.

#### Asistencia HUESKER para SoilTain DW

- Apoyo técnico en el dimensionamientos de los tubos de geotextil
- Planificación de instalación, disposición y cálculo de áreas
- Optimización de tamaños (dimensiones de tubos) y de cantidad de módulos
- Producción a medida de acuerdo a las necesidades del proyecto
- Recomendación de especialistas locales para la instalación y operación del sistema

## SoilTain DW – Desecado de grandes volúmenes a costos comparativamente bajos



# Ventajas de SoilTain DW

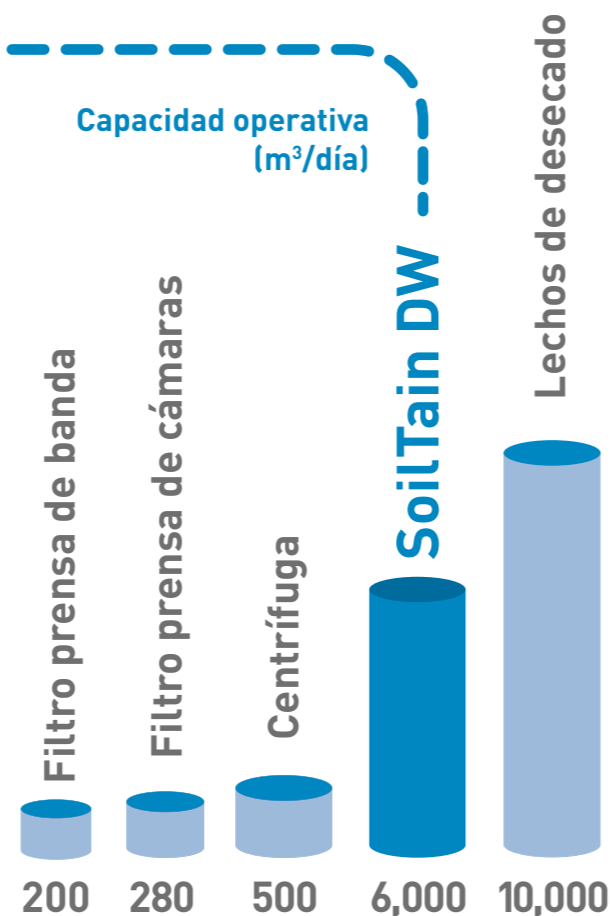


## Tres factores decisivos

Diferentes factores deben ser considerados para la elección del mejor sistema de desecado y disposición de lodo para una aplicación específica.

Los criterios de decisión incluyen la capacidad de desecado necesaria y su velocidad de operación; la calidad del agua; posibilidad de reutilización (lodo o percolado); el espacio disponible; y las exigencias de mantenimiento. Además de lo anterior, y con igual importancia, la inversión de capital asociada con la implantación del sistema debe ser considerada. En términos generales la eficiencia del sistema es el factor más decisivo en la mayoría de los proyectos. Es importante que la extracción del lodo de las áreas problemáticas sea realizada de la manera más rápida posible, posibilitando una disminución de su volumen de manera muy expedita de forma tal que se facilite su eliminación, contribuyendo al mismo tiempo, a la reducción de los costos totales del proyecto.

Estos tres factores cruciales son ilustrados mediante el siguiente ejemplo de proyecto para un volumen de lodo de 100.000 m<sup>3</sup> y un volumen dragado de 345.000 m<sup>3</sup>.



## Capacidad operativa

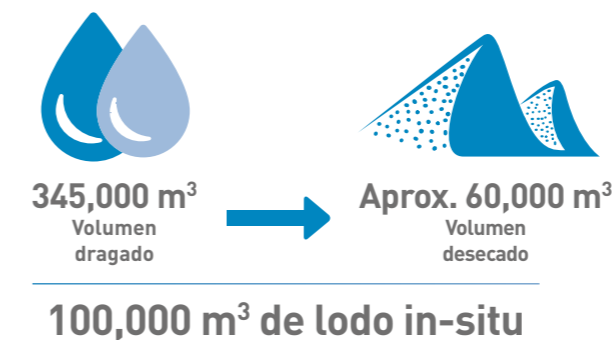
Indica el volumen de lodo que puede ser procesado por el método de desecado en un determinado período (aquí, en un día de diez horas de trabajo). Esta etapa implica los mayores costos del proceso debido a la mano de obra e instalaciones que requiere. De manera general, cuanto más rápida sea la extracción, menor será el coste total del proceso de desecado.

## Tiempo de operación

Además de la operación de llenado, el proceso de desecado también incluye la subsecuente fase de reducción de volumen. Con el desarrollo de la 'torta' (masa de lodo desecada), el material se torna apropiado para su eliminación final. Los módulos SoilTain posibilitan que todo este proceso sea llevado a cabo en un corto período, siendo comparable solamente con el uso de medios mecánicos. Así, la utilización de SoilTain DW es equivalente a la operación de 12 centrifugas, 22 filtros prensa de cámaras, o 30 filtros prensa de banda.

El diagrama presenta la comparativa basada en la utilización de una única centrifuga o filtro prensa.

- SoilTain DW**  
Aprox. 4 meses
- Lechos de desecado**  
Aprox. 2 años
- Centrífuga**  
Aprox. 2 años
- Filtro prensa de cámaras**  
Aprox. 3,5 años
- Filtro prensa de banda**  
Aprox. 4,5 años



Costo total

## Costo de proyecto

Además de la eficiencia operacional de un sistema de desecado, la evaluación de su viabilidad económica es fundamental. Dado que existen diferencias de costos sustanciales relacionadas con mano de obra, instalaciones, requerimientos de energía, accesorios y consumibles necesarios entre los diferentes sistemas, HUESKER puede facilitar (previa solicitud) una herramienta de comparación de costes transparente e ilustrativa.

Fuente: Herramienta de simulación de costes de HUESKER



## SoilTain - Desecado de lodos de alto rendimiento

Tiempo de operación





## Ejemplo de aplicación: Sedimentos

Operaciones de dragado de mantenimiento de muelles



El uso del Tributilestaño (TBT) fue prohibido mundialmente en 2003. Anteriormente, este compuesto orgánico era ampliamente utilizado como un agente antiincrustante aplicado como revestimiento de cascos de embarcaciones para prevenir la acumulación de organismos marinos. Como consecuencia de su uso, los sedimentos presentes en el área del puerto de Husum en el norte de Alemania sufrieron una gran contaminación por estas sustancias durante muchos años.

Las operaciones de dragado de mantenimiento de los muelles del puerto implicaban la extracción de 50.000 m<sup>3</sup> de limo contaminado mediante el uso de una draga de corte y succión. Con el objetivo de optimizar la pequeña área disponible para la disposición de los sedimentos dragados, los tubos de geotextil SoilTain DW fueron dispuestos en dos niveles como solución principal para su desecado y encapsulamiento permanente.

### DATOS CLAVE

- Eliminación de 50.000 m<sup>3</sup> de sedimentos contaminados por TBT
- Tubos de geotextil colocados en dos niveles para optimización de espacio
- Desecado y encapsulamiento simultáneo



## Ejemplo de aplicación: Lodos de construcción

Extracción de lodo en pozo de excavación



Un pozo de excavación en Neuhoef, en el estado Alemán de Hesse, presentaba una capa de lodo de 1 m de espesor, cubierta por 4 m de agua. Esta capa de lodo tuvo que ser extraída mediante bombeo para permitir la ejecución de una cimentación de hormigón. Para garantizar la estabilidad de las excavaciones, fue instalado un sistema de contención mediante tablestacas antes de la extracción del lodo húmedo.

Dado que no se disponían de grandes áreas para el desecado del lodo extraído, este fue dispuesto en módulos SoilTain DW confeccionados a medida adaptándose al limitado espacio disponible cerca de la obra. Posteriormente al desecado dentro de los tubos, la 'torta' de lodo fue extraída y transportada para su desecho final.

### DATOS CLAVE

- Desecado de lodos de construcción
- Poca disponibilidad de áreas para el desecado
- Utilización de tubos de geotextil SoilTain DW fabricados a medida



## Ejemplo de aplicación: Lodos de saneamiento

Filtración y desecado en planta de tratamiento de aguas residuales



Un biorreactor en la planta de tratamiento de aguas residuales Uberabinha, en Brasil, produce aguas residuales con alto contenido de partículas orgánicas en suspensión. Estas partículas eran captadas anteriormente con el uso de un proceso de flotación, en el cual el lodo acumulado era retornado al biorreactor. Sin embargo, las sustancias químicas usadas en este método retardaban en gran medida el proceso de reacción.

Los tubos de geotextil SoilTain DW demostraron ser la alternativa más simple y más económica para mejorar la eficiencia del proceso de tratamiento. Ahora, las aguas residuales son tratadas mediante la combinación de un agente flotante sumado a la filtración producida dentro de los tubos de geotextil. De esta forma el percolado (agua filtrada) pudo ser recirculado en el biorreactor, y el lodo desecado llevado a un relleno sanitario gracias a su alto contenido de sólidos.

### DATOS CLAVE

- Filtración continua de aguas residuales
- Desecado y consolidación de lodo de saneamiento
- Reutilización del agua filtrada en el biorreactor



## Ejemplo de aplicación: Residuos de minería

Eliminación de lodos de yeso en mina a cielo abierto



Minerales de Níquel y Zinc son extraídos de la mina Talvivaara, cerca de la localidad de Kajaani, en Finlandia. Su capacidad de producción es de casi 10 millones de toneladas de mineral por año. Anteriormente, una gran cantidad de relaves de yeso proveniente de las operaciones de la mina era depositada en lagunas de relaves convencionales.

Una infiltración ocurrida en una de estas balsas motivó la utilización de los tubos de desecado SoilTain DW en una prueba experimental. La experiencia fue tan exitosa que hoy los tubos son utilizados para el confinamiento y almacenaje permanente de la totalidad de los residuos generados en los procesos mineros. Gracias al formato piramidal de cinco niveles en el que son dispuestos los tubos, la necesidad de espacio se vio significativamente reducida en comparación al concepto original de almacenamiento en lagunas de relaves.

### DATOS CLAVE

- Desecado de grandes cantidades de relaves de yeso
- Confinamiento seguro y permanente de la 'torta'
- Como resultado de las pruebas, el sistema es hoy utilizado para el almacenamiento continuo de los relaves producidos en la mina

SoilTain® es marca registrada de HUESKER Synthetic GmbH.  
HUESKER está certificado conforme a ISO 9001 e ISO 50001.



**HUESKER Geosintéticos, S.A.U.**

Pol. Industrial Talluntxe II C/O Nave 8  
31110 NOAIN (NAVARRA)  
Tfno: +34 948 198 606  
Mail: [HUESKER@HUESKER.es](mailto:HUESKER@HUESKER.es)  
Web: [www.HUESKER.es](http://www.HUESKER.es)

