

# Gestión de material pirítico en vertederos de grandes obras de construcción.

## AVE Madrid-Galicia. Túnel del Espiño. Orense, Galicia.

En el material procedente de la excavación del túnel del Espiño-vía derecha, de 8 km de longitud, se ha previsto la presencia de materiales piríticos ( $\text{FeS}_2$ ) y metales pesados. Este tipo de materiales tienen una problemática muy específica derivada de los procesos oxidativos, y que básicamente consisten en una hiperacidificación de las aguas y la liberación en el medio de metales pesados.

La solución original consistía en el intercalado de material calizo ( $\text{CaCO}_3$ ) entre el material excavado para tamponar la previsible acidificación del medio.

Teniendo en cuenta los últimos avances, estudios y tecnologías aplicadas a nivel mundial en la gestión de zonas afectadas por la presencia de compuestos de sulfuros y metales pesados (piritas principalmente), **Ferrovial Agromán** ha propuesto, en colaboración con el **Laboratorio de Tecnología Ambiental de la Universidad de Santiago de Compostela (LTA-USC)** y la participación de la empresa **Centro de Valorización del Noroeste (CVAN)**, la utilización de **Tecnosoles** específicos con funciones concretas para el tratamiento del material pirítico, así como un programa analítico de control, tanto para el material que se vaya extrayendo del túnel como para las aguas de lixiviado en cada una de las zonas de acopio, el cual se pretende prorrogar hasta 5 años una vez que se hayan finalizados los trabajos para garantizar la aptitud del tratamiento hasta la estabilización definitiva de las zonas a tratar.

Los **Tecnosoles** son suelos artificiales, creados a partir de diferentes materiales, tierras y residuos que convergen con los suelos naturales a los que imitan y que se fabrican con el objeto de conferirles propiedades muy específicas, pudiendo actuar como protector de la biosfera, control de contaminantes, filtro y depurador de agua, sumidero de carbono y reserva genética.

En el caso concreto del túnel del Espiño se ha corroborado en pruebas de laboratorio que, efectivamente, el material de excavación llega a producir unos pH de oxidación en torno a 3 (hiperácido), con liberación elevada de ciertos metales pesados en algunos casos. Se requiere por tanto un diseño de **Tecnosol** complejo, ya que debe actuar como:

Reductores, para evitar la oxidación del material pirítico.

Neutralizantes de la acidez con alta capacidad tampón.

Adsorbentes de aniones de adsorción específica (arseniato, fosfatos, sulfatos, fluoruros, etc.) y metales pesados.

Capacidad eutrofizante, (en las capas superiores) para favorecer el crecimiento vegetal y reducir el poder oxidante de las aguas de filtración.

Destacar que el **Tecnosol** presenta una muy baja solubilidad en agua, disminuyendo enormemente su lixiviación con las lluvias, y no se "pasiva" en presencia de hierro (Fe) perdiendo su eficacia como sí ocurre con enmiendas tipo caliza. Actúa sobre el origen del problema, evitando la oxidación de los sulfuros (de hecho, el uso de estos Tecnosoles específicos evita que se produzcan más de 4 moles de protones por mol de pirita oxidada, mientras que de otro modo se pueden llegar a formar hasta 16 moles de protones por mol de pirita, lo cual multiplicaría enormemente los requerimientos de capacidad neutralizadora o tampón de la enmienda a utilizar).

Estos Tecnosoles están siendo fabricados en Galicia, empleando en un **70% residuos no peligrosos**. Ya han sido aplicados hasta la fecha más de 4.500  $\text{m}^3$  de Tecnosol, de los 17.000  $\text{m}^3$  previstos.

El seguimiento analítico de las aguas de lixiviado de los vertederos tratados con Tecnosoles está corroborando la efectividad del tratamiento desde el principio, registrando unos valores de pH dentro de la normalidad y con presencia del metaloides y metales pesados similares a las aguas naturales del entorno, garantizando por tanto una óptima sostenibilidad en la gestión de los vertederos del túnel del Espiño.



## Ventajas ambientales:

El empleo de **Tecnosoles** en vez de caliza para el tratamiento de material de excavación implica:

- Evitar la extracción y transporte de más de **32.000  $\text{m}^3$  de caliza** (en la región no hay canteras de este material)
- Reutilizar residuos **no peligrosos** en la fabricación del **Tecnosol**
- Reducir el volumen de vertedero de tierras
- Mayor eficacia y eficiencia que la caliza para el control de lixiviados
- Garantía de la estabilidad química de los vertederos a corto, medio y largo plazo, evitando drenajes de aguas ácidas.
- Reducción de las emisiones de carbono a la atmósfera.
- Creación de nuevos nichos para el mantenimiento de la biodiversidad en un marco de integración ambiental y paisajístico.
- Desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la prevención de la contaminación



Planta de fabricación de Tecnosoles en Touro.  
Santiago de Compostela



Vertedero y extendido de Tecnosoles

