

SANEAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS POR LINDANO: EL CASO DE ARGALARIO



Marta Sancerni Martínez

Grado en Farmacia

marsance@umc.es

INTRODUCCIÓN

El hexaclorociclohexano (HCH) es un insecticida organoclorado formado por diferentes isómeros, siendo el γ -HCH, conocido como lindano, el principal responsable de su actividad. Su fabricación conlleva la formación de un 80% de material residual, que fue considerado inofensivo y vertido en el medio de forma incontrolada. Posteriormente se comprobaron los efectos tóxicos que produce sobre el medio ambiente y la salud humana.

Provoca efectos neurológicos, hepáticos, inmunológicos y renales. Perteneció al grupo 1 según la clasificación IARC, y tiene efectos teratógenos. Tiende a la acumulación en los tejidos grasos de los animales, y tiene moderada toxicidad sobre las plantas.

OBJETIVOS

- Estudio de la problemática de Argalario y la construcción de la celda de seguridad.
- Estudio de otras técnicas de descontaminación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica acerca de la contaminación por lindano en Argalario, la construcción de la celda de seguridad para albergar los residuos y la posible aplicación de otras técnicas de descontaminación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Argalario se encuentra en el Término Municipal de Barakaldo (Bizkaia), en la vertiente este del monte Argalario. Se trata de una zona muy antropizada, con una economía basada en la actividad industrial. Entre 1950 y 1980 las empresas Bilbao Chemicals, y Nexana Celamerck, dedicadas a la fabricación de lindano, generaron alrededor de 100.000 Tm de HCH, cuyos residuos de producción se enviaron a vertederos o se depositaron en lugares cercanos. Fue necesaria la búsqueda de una solución para la gestión de los mismos. Tras analizar diferentes opciones, se decidió confinar la tierra contaminada en una celda de seguridad, que permite almacenar de manera estanca las sustancias o materiales peligrosos.

La elección de Argalario se debió también a la existencia en esta ubicación de un antiguo vertedero de residuos urbanos. El área se encontraba totalmente degradada, por lo que una de las condiciones del proyecto de construcción de la celda fue la integración de la recuperación ambiental del vertedero.

Recuperación del vertedero.

Durante los 2 años previos al inicio de la obra se realizaron campañas de control ambiental y la canalización del arroyo Burtzako. Se instaló un sistema de drenaje de lixiviados y de aguas superficiales, y los gases procedentes del vertedero fueron eliminados mediante combustión. Se selló la superficie del vertedero, con el fin de impedir la salida de materiales contaminantes y la entrada de aguas superficiales, que son canalizadas hasta el arroyo Burtzako, donde se realiza un control de calidad.

Construcción de la celda de seguridad.

Tras acondicionar el terreno natural, y sellar la parte inferior del vaso de la celda, se dispuso una red de aguas sub-superficiales, que serviría como indicador de posibles ineficiencias del sistema, y un punto de recogida de lixiviados. Sobre la red se instaló un paquete de materiales de sellado. Se procedió al llenado de la celda con los materiales contaminados, y al sellado de la misma, garantizando su estanqueidad.

Tras la finalización de la obra se puso en marcha un plan de seguimiento ambiental, con el fin de controlar los posibles efectos del vertedero y la celda en la calidad del aire, agua y suelo.

Tabla 1. La celda en cifras

Presupuesto: <ul style="list-style-type: none">- Total: 36.060.000 €- Subvención del fondo de cohesión europeo: 80%- Coste total: 26.528.282,38 €- Control y mantenimiento: 225.000 €/año
Emplazamientos saneados: 24
Volumen: <ul style="list-style-type: none">- Vertedero: 610.000 m³ residuos.- Celda (tierras trasladadas): 415.896 m³
Fechas: <ul style="list-style-type: none">- Ejecución del proyecto: 36 meses- Control post-clausura: 30 años
Instalaciones: <ul style="list-style-type: none">- Plantas depuradoras de lixiviados: 2- Sistema de desgasificación del vertedero: 1
Puntos de control ambiental: 105. <ul style="list-style-type: none">- Análisis de aguas: > 30.000

TÉCNICAS BIOLÓGICAS DE DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS

Tabla 2. Técnicas de descontaminación biológica

Técnica	Descripción	Coste
Bioventing	Inyección (o extracción) forzada de aire para incrementar la concentración de O ₂ y la biodegradación	30 - 60 €/m ³
Bioaugmentación	Introducción de organismos seleccionados para degradar contaminantes específicos (<i>Fusarium oxysporium</i> , <i>Pseudomonas cepacia</i>)	20 - 80 €/m ³
Biopilas	Mezcla de suelos contaminados y remediados, y confinamiento en montones estáticos sometidos a aireación	50 - 100 €/m ³
Landfarming	Disposición del suelo contaminado en capas lineales y remoción periódica	30 - 60 €/m ³
Lodos	Mezcla de suelos contaminados con lodos, agua y aditivos, aumentando el contacto con los microorganismos, dentro de un "bioreactor"	140 - 220 €/m ³

Nanopartículas de hierro.

La alta reactividad de las nanopartículas de hierro para degradar el lindano ofrece una posible solución para la recuperación de los suelos contaminados. En 2013 se demostró su eficacia a escala de laboratorio, lo que proporciona una información importante para su futura aplicación como técnica de descontaminación.

CONCLUSIONES

La construcción de la celda de seguridad es la única solución viable actualmente para la gestión de los residuos de Argalario. Se trata de un enorme volumen de tierra contaminada, por lo que la aplicación de otras técnicas de descontaminación resulta imposible. El proceso de construcción de la celda permitió la recuperación del espacio, además de generar empleo para los habitantes de la zona.

En la actualidad los residuos se encuentran bajo control y la zona no sigue deteriorándose, sin embargo, es necesario el estudio y desarrollo de técnicas de descontaminación que en un futuro permitan la recuperación total del espacio.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvelo Pereira, R. Estudio del comportamiento del hexaclorociclohexano en el sistema suelo-planta para su aplicación en técnicas de fitocorrección [tesis doctoral]. Santiago de Compostela. Mayo 2008.
- Iñobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental [Internet]. Bilbao: Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, Gobierno Vasco. [Acceso abril de 2016]. Celda de seguridad de Argalario. Disponible en: <http://www.iñobe.eus/Paginas/Ficha.aspx?IdMenu=178e2d59-bda8-4fbc-889b254cad4473b7&Idioma=es-ES>
- M^a Jesús Kaifer Braseró, Alfonso Aguilar Peña, Encarnación Arana Jiménez, Cristina Balseiro Bonillo, Irene Torá Mouvet, José María Caleyá Sánchez et al. Guía de tecnologías de recuperación de suelos contaminados. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid, 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina ambiental, 2004.
- I. San Román, M.L. Alonso, L. Bartolomé, A. Galdames, E. Goiti, M. Ocejo et al. Relevance study of bare and coated zero valent iron nanoparticles for lindane degradation from its by-product monitoring. Chemosphere, Volume 93, Issue 7, October 2013; 1324 - 1332.
- Edefologia.net [Internet]. Granada: Francisco Martín Peinado, Dpto. de Edefología y Química Agrícola, UGR [acceso abril de 2016]. Disponible en: www.edefologia.net/desconta/Bioremediación.ppt



2015
Año Internacional
de los Suelos