Vista previa del artículo
Resumen
Introducción
Fragmentos de sección
Referencias (67)
Citado por (45)

Ciencia del Medio Ambiente Total
Volumen 693, 25 noiembrie 2019, 133496

Caracterización del polvo atmosférico en el distrito minero de Cartagena-La Unión, España: Evaluación de la calidad del aire y riesgos para la salud

isalino rubio [a], Eva Schreck [a] ✉, Jérôme Viers [a], sandra Casas [b], Irene Jubany [b], Neus Bahí [b], cirilo Zouiten [a], Grégory Dufréchou [a], Rémi Freydier [c], Corinne Galy-Lacaux [d], Silvia Martínez-Martínez [e], Ángel Faz [e], Martín Soriano-Disla [e], José A. Acosta [e], José Darrozes [a]

Mostrar más

+ Añadir a Mendeley · Compartir · Citar

https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.302 ↗

Obtener derechos y contenidos ↗

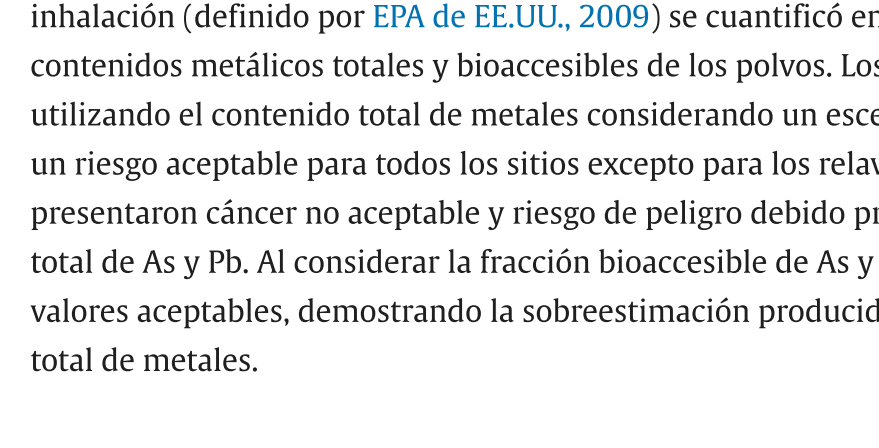
Aspectos destacados

- Se registraron polvos atmosféricos utilizando medidores Owen en 4 sitios de la zona minera.
- En las precipitaciones atmosféricas se midieron altos contenidos de Zn, Pb, As, Cd y Sb.
- La deposición atmosférica en el área urbana contenía principalmente sulfatos y sulfuros.
- Se detectaron riesgos de cáncer y peligros por encima de los umbrales en el área principal de relaves.
- El riesgo cae por debajo del nivel aceptable al considerar los factores de bioaccesibilidad.

Resumen

Hoy en día, la contaminación del aire tiene un impacto importante en el medio ambiente y la salud humana. Los calibres Owen permiten el muestreo de deposiciones atmosféricas en sitios contaminados para una mayor caracterización. Este artículo muestra el estudio de las partículas de aire de una antigua zona minera de Cartagena-La Unión (Sureste de España) con el fin de cuantificar su riesgo potencial para la salud humana. Se monitorearon 4 sitios estratégicos: el principal relave minero (Avenque), el área urbana (La Unión), una zona agrícola (antes minera) y un sitio en la costa mediterránea. Se aplicó caracterización físico-química y mineralógica a las precipitaciones atmosféricas. El granulometría reveló un tamaño de partícula de polvo de alrededor de 15 μm, siendo las partículas más gruesas del área urbana y las más delgadas en el lugar del relave. XRD los análisis mostraron la presencia de cuarzo, carbonatos, sulfuros y sulfatos. Las observaciones con SEM-EDX confirmaron espectros químicos y nos permitieron clasificar las partículas en minerales bien cristalizados y polvos heterogéneos. La determinación del contenido total de metales se llevó a cabo mediante análisis ICP-MS y los resultados mostraron flujos de Zn, Pb, As y Cd (respectivamente 2549, 1275, 68 y 7 $\mu g{\cdot}m^{-2}{\cdot}d^{-1}$) superar los valores límite fijados por las legislaciones europeas en el ámbito minero. Los flujos de Zn, Pb y As también superan estos estándares en el área urbana mientras que la zona costera sólo supera los umbrales en el caso de As. Riesgo para la salud por inhalación (definido por EPA de EE.UU., 2009) se cuantificó en los sitios utilizando contenidos metálicos totales y bioaccesibles de los polvos. Los cálculos de riesgo utilizando el contenido total de metales considerando un escenario residencial mostraron un riesgo aceptable para todos los sitios excepto para los relaves mineros que presentaron cáncer no aceptable y riesgo de peligro debido principalmente al contenido total de As y Pb. Al considerar la fracción bioaccesible de As y Pb, el riesgo disminuyó a valores aceptables, demostrando la sobreestimación producida al utilizar el contenido total de metales.

Resumen gráfico


AGRICULTURAL AREA
Las Matildes mine
URBAN AREA
La Unión
MINING AREA
Avenque Tailing
COASTAL ZONE
Playa del Gorguel
Sulphates, sulphides, carbonates, silicates, chlorides
XRD, SEM-EDX
Accumulation of Zn, Pb, As, Cd, Sb
Non-significant risk by inhalation
15 μm
AIR QUALITY : Sampling by Owen gauges (6 months - May to November 2017)
Dust characterisation
Assessment of health risk by inhalation

Descargar: Descargar imagen de alta resolución (318KB)
Descargar: Descargar imagen de tamaño completo

Introducción

En Europa, >3 millones de sitios están catalogados como áreas contaminadas debido a actividades antropogénicas y 250.000 de ellos necesitan ser remediados urgentemente (Jones et al., 2012). Entre las actividades humanas, las extractivas y especialmente las mineras son fuentes importantes de contaminación metálica en el medio ambiente, particularmente debido a las emisiones de metales pesados altamente tóxicos y persistentes en los diferentes compartimentos ambientales (Boamponsem et al., 2010). El destino de los residuos mineros almacenados sigue siendo motivo de gran preocupación porque el riesgo asociado depende del contenido de metales pero también de las especies minerales presentes. En realidad, según parámetros abióticos (como pH, temperatura, potencial redox, *etc.*), la especiación de metales puede cambiar y mejorar su biodisponibilidad, y luego su toxicidad para el medio ambiente y las poblaciones humanas (Goix et al., 2014; Navel et al., 2015).

La "Sierra Minera" de Cartagena-La Unión corresponde a una gran zona de actividad minera en el sureste de España cuya primera explotación por parte de los cartagineses (condado de Murcia, nd) es la más antigua de Europa y se remonta al siglo III a.C. (González-Fernández et al., 2011). Los procesos extractivos fueron asumidos por los romanos y produjeron alrededor de 45.000 toneladas al año^{-1} del plomo durante los siglos I y II d.C. (Moreno-Grau et al., 2002). Desatendido hasta el siglo XIX, su explotación se amplió a mayor escala. Pero ahora, esta región incluye cerca de 40 relaves mineros abandonados en un área de aproximadamente 160 ha (Martínez-Orozco et al., 1993), entre la ciudad de La Unión y el Mar Mediterráneo.

La actividad minera en Sierra Minera históricamente se centró en la extracción de plomo (Pb), zinc (Zn) y hierro (Fe) según informó Alcolea-Rubio (2015). Así, se han realizado diversos estudios en esta área para evaluar la contaminación de suelos y plantas, así como de aguas superficiales y subterráneas (Acosta et al., 2011; Alcolea-Rubio, 2015; Conesa et al., 2006, Conesa et al, 2008, Conesa et al., 2009; Conesa y Faz, 2010; García et al., 2008; García-Lorenzo et al., 2012; González-Fernández et al., 2010; Martínez-Sánchez et al., 2008; Moreno-Grau et al., 2002; Robles-Arenas et al., 2006). Conesa et al. (2008) estimaron que los contenidos de Zn, Pb y As en el relaves principal (Avenque Tailing), cerca de la ciudad de La Unión, son alrededor de 9100, 5200 y 350 mg kg^{-1}, respectivamente. Además, varias investigaciones (Conesa et al., 2006, Conesa et al., 2009; 2010; González-Fernández et al., 2010) sobre especies de plantas que crecen naturalmente en estos suelos contaminados han informado que Pb y Zn se bioacumulan en las plantas. brotes, destacando un riesgo de contaminación global. Sin embargo, a excepción de Sánchez Bisquert et al. (2017) quienes estudiaron contaminaciones metálicas en fracciones solubles e insolubles de depósitos atmosféricos a gran escala de 50 km^2 desde la llanura de Campo de Cartagena hasta la zona turística del Mar Menor, la calidad del aire en este distrito minero de Cartagena-La Unión sigue estando mal descrita (especialmente en términos de caracterización físico-química del polvo y evaluación de riesgos para la salud), aunque se convierta en un gran desafío para la salud humana.

De hecho, estudios recientes han informado que en los últimos 50 años, la contaminación atmosférica se ha convertido en un creciente problema de salud pública en todo el mundo y representa casi el 10% de todas las muertes según el Índice de Desempeño Ambiental (EPI, 2016). De hecho, >3.500 millones de personas viven en países con niveles peligrosos de contaminación del aire (Yang y Wang, 2017). La calidad del aire y el cambio climático a escala local y global también están influenciados por las emisiones al aire provenientes de las actividades humanas en áreas urbanas, industriales y mineras (Baklanov et al., 2016).

Así, como los residuos mineros se almacenan cerca de zonas urbanas, turísticas y agrícolas en esta Sierra Minera"de Cartagena-La Unión, la dispersión de la contaminación podría implicar daños graves y crecientes para el medio ambiente y la salud humana, especialmente debido a estas consecuencias atmosféricas (Csavina et al., 2012). La erosión eólica puede resuspender y transportar partículas ricas en metales a largas distancias desde los relaves de las minas hasta las zonas urbanas y agrícolas circundantes (Kulkarni et al., 2011). La resuspensión de grandes cantidades de partículas de depósitos de desechos mineros, ya sean activos o abandonados y asociados principalmente con eventos de viento, da como resultado "polvos atmosféricos, correspondientes a deposiciones secas y húmedas (Castillo et al., 2013; Sánchez Bisquert et al., 2017). Estas deposiciones de sitios mineros presentan grave toxicidad debido a su alto contenido de metales pesados (Golomb et al., 1997) y especialmente a las partículas más finas (PM, con un diámetro <10μm, PM$_{10}$ o incluso 2,5 μm, PM$_{2,5}$) que puede llegar a los alvéolos pulmonares y potencialmente al sistema sanguíneo (Goix et al., 2011). Ya se han identificado muchos problemas de salud (enfermedades respiratorias y cardiovasculares, trastornos intestinales, queratosis, cánceres de piel, efectos neurológicos y patologías mutagénicas) durante la inhalación, el contacto o la ingestión de partículas atmosféricas (Boamponsem et al., 2010; Wise et al., 2017). Varios estudios también han informado correlaciones positivas entre los efectos de los polvos atmosféricos en la salud humana debido al contenido de metales pesados y la distancia entre la extracción de mineral y las zonas habitadas (Munksgaard y Parry, 1998; Navel et al., 2015). Sin embargo, aunque existe dificultad para establecer relaciones directas entre la cantidad total de metales en las partículas del aire y los efectos de la inhalación en la salud humana, los métodos de evaluación de la exposición se utilizan comúnmente para cuantificar los riesgos potenciales asociados. Los métodos convencionales de evaluación de la exposición pueden sobreestimar los riesgos asociados con estos lugares, ya que se basan en el contenido total de metales (loides) de las partículas de aire, que no pueden ser totalmente biodisponibles. La biodisponibilidad se define como el potencial del metal (loide) para movilizarse desde las matrices del suelo hasta el torrente sanguíneo; La bioaccesibilidad se define entonces como el potencial de llegar al sistema digestivo o respiratorio humano (Hernández-Pellón et al., 2018). La bioaccesibilidad por inhalación se puede estimar utilizando*in vitro* pruebas que simulan líquidos pulmonares y condiciones de inhalación, y ahora se considera un método rápido, simple y de bajo costo, especialmente útil para predecir rápidamente el riesgo para la salud en este tipo de áreas (Guney et al., 2017).

Además, en un contexto global, se espera que la situación actual de los sitios contaminados empeore debido al cambio climático. De hecho, Alcolea-Rubio (2015) afirma que, en esta región semiárida, el calentamiento global podría conducir a un aumento de los índices de aridez y mejorar el transporte atmosférico de metales pesados. A modo de ejemplo, el balance de masa de metales en el Mar Menor (laguna costera salada en el norte de la Sierra Minera) muestra que la transferencia de metales por erosión eólica representa el 81%, mientras que el agua subterránea contribuye al 16% y la escorrentía al 3%. (Alcolea-Rubio, 2015), lo que sugiere un alto impacto de la dispersión de contaminantes en el aire.

Teniendo en cuenta todas estas afirmaciones, resulta imprescindible determinar la calidad del aire dentro de esta zona minera del distrito de Cartagena-La Unión para cuantificar con precisión los riesgos para la salud asociados a la población local. Este estudio tiene como objetivo tomar muestras de polvos atmosféricos en un área de 25 km^2 en 4 sitios estratégicos (zonas urbanas, agrícolas, costeras y mineras) con el fin de realizar una caracterización físico-química de los depósitos de polvo, cuantificar los contenidos elementales (especialmente metales pesados) y finalmente evaluar el riesgo potencial para la salud de la población considerando contenido total y factores específicos de bioaccesibilidad de los metales de interés. Para ello, se aplicó una combinación de métodos físicos y químicos (difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido de alta resolución: SEM–EDX y granulometría láser) para el análisis de muestras de polvos atmosféricos de los lugares seleccionados del área contaminada. y bioaccesible *in vitro* se realizaron pruebas para la evaluación de riesgos para la salud. Esto permitió determinar la distribución de la contaminación, los flujos contaminantes existentes desde las fuentes mineras hasta el Mar Mediterráneo y los riesgos para la salud potencialmente inducidos en las personas que viven en este entorno minero, y finalmente informar a la población, como parte del proyecto global SOIL TAKE Proyecto CARE (bajo el Programa Interreg SUDOE) que combina varios enfoques, tanto científicos como sociales.

Accede a través de tu organización
Verifique el acceso al texto completo iniciando sesión a través de su organización.
Acceso por **tu organización**

Fragmentos de sección

Área de estudio

La zona de estudio del distrito minero de La Unión está situada en la Sierra Minera, a 10 km de la ciudad de Cartagena en el Sudeste de España. La Sierra Minera, con una superficie aproximada de 50 km^2, forma parte de la cadena bética establecida en el Mioceno (5,3 a 23 millones de años, (SIGES, 2017)). Al final de este período, la actividad magmática postorogénica asociada a una circulación hidrotermal permitió la creación de depósitos de mineral polimetálico (García et al., 2008). Las rocas circundantes de …

Deposición total de polvo

Los medidores Owen colocados durante 6 meses en los 4 sitios estratégicos elevaron un promedio de 39 g m^{-2} año^{-1} de polvos (correspondientes a depósitos secos y húmedos) para la primera campaña de muestreo. Los sitios mineros (Avenque tailing) y urbanos (La Unión) tuvieron las mayores masas muestreadas con 60 y 51 g m respectivamente^{-2} año^{-1}. La zona costera cercana al mar Mediterráneo mostró una deposición de 31 g m^{-2} año^{-1}. Finalmente, la zona agrícola (y anteriormente minera) de Las Matildes tuvo la atmósfera más baja …

Descripción físico-química de polvos

Los polvos atmosféricos recolectados cerca del relave minero fueron aquellos con el mayor tamaño de grano, lo que sugiere un impacto potencial en el medio ambiente cerca del relave Avenque. De hecho, se encontraron dos picos característicos a 0,5 y 10 μm, pero las partículas más finas, con diámetros <10 μm (PM)$_{10}$) o incluso PM más delgado$_{2.5}$, se reportan como los más peligrosos porque podrían alcanzar, después de la inhalación, los alvéolos pulmonares y potencialmente el sistema sanguíneo (Goix et al., 2011). El tamaño de grano fino encontrado en …

Conclusiones

Los polvos atmosféricos recogidos en los medidores Owen tenían un tamaño medio de partícula de alrededor de 15 μm y, como era de esperar, las partículas más finas estaban presentes en el área de relaves de la mina, probablemente debido a los tratamientos minerales de la actividad minera del pasado. El área urbana mostró un tamaño de grano más grueso (con un pico de 50 μm), posiblemente relacionado con la actividad humana en la ciudad. Estos polvos atmosféricos incluían, entre otros, sulfuros (hierro, zinc y plomo), sulfatos y carbonatos, que se encuentran especialmente en zonas urbanas y agrícolas …

Agradecimientos

La Unión Europea es reconocida por cofinanciar SOIL TAKE CARE SOE1/P4/F0023 a través de Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), en el marco del Programa Interreg SUDOE. Agradecemos a Ludovic Menjot y Priscia Oliva del Laboratorio GET por su ayuda técnica y científica en la adquisición e interpretación de datos XRD. También queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros colegas Frédéric Julien de EcoLab y Stéphane Le Blond du Plouy del Centre de MicroCaractérisation Raimond Castaing por su …

Referencias (67)

JA Acosta *et al.*
Enfoque estadístico multivariado y basado en SIG para evaluar el comportamiento de los metales pesados en sitios mineros para su futura recuperación
J. Geoquímica. Explorar. (2011)

A. Baklanov *et al.*
Megaciudades, calidad del aire y clima
Atmos. Medio ambiente. (2016)

F. Barraza *et al.*
Distribución, contenidos y evaluación de riesgos para la salud de metales (loides) en pequeñas explotaciones agrícolas de la Amazonía ecuatoriana: una visión de los impactos de las actividades petroleras
Ciencia. Medio ambiente total. (2018)

LK Boamponsem *et al.*
Evaluación de la deposición atmosférica de metales pesados en la zona minera de oro de Tarkwa en Ghana utilizando líquenes epífitos
Nucl. Instrumento. Métodos Phys. Res., Sección. B (2010)

S. Castillo *et al.*
Contribución de los desechos mineros a la deposición atmosférica de metales en los alrededores de un distrito minero abandonado y muy contaminado (minas de Río Tinto, España)
Ciencia. Medio ambiente total. (2013)

H. Conesa *et al.*
Acumulación y tolerancia de metales pesados en plantas procedentes de relaves mineros del distrito minero semiárido Cartagena-La Unión (SE de España)
Ciencia. Medio ambiente total. (2006)

HM Conesa *et al.*
Extractabilidad de metales en relaves mineros ácidos y neutros del Distrito Minero de Cartagena-La Unión (SE de España)
Aplicar. Geoquímica. (2008)

EDG Fraser *et al.*
Vulnerabilidad mutua, dependencia mutua
Globo. Medio ambiente. Cambiar (2003)

G. García *et al.*
Movilidad de Zn y geoquímica en suelos mineros superficiales de sulfuros del sudeste de España
Medio ambiente. Res. (2008)

M. García-Lorenzo *et al.*
Contaminación por oligoelementos en un sitio minero abandonado en una zona semiárida
J. Geoquímica. Explorar. (2012)

Ver más referencias

Citado por (45)

Revelando el mecanismo de liberación y migración de metales pesados en relaves de carbonatos típicos, en el este de China

2024, Revista de materiales peligrosos

Ocultar resumen

Refinar las características de ocurrencia de relaves de materiales peligrosos en su origen es de gran importancia para el manejo de la contaminación y la recuperación ecológica. Sin embargo, la liberación y el transporte de metales pesados (HM) de los relaves bajo lluvia que empapan en entornos simulados del mundo real no están tan bien representados, destacando particularmente la neutralización inherente en los desechos de los relaves en condiciones dinámicas superpuestas. En este estudio, se utilizaron columnas de lixiviación dinámica que simulaban condiciones reales para observar la liberación y el transporte de HM desde relaves bajo infiltración de lluvia ácida a escalas espacial y temporal. La tasa de liberación de oligoelementos (p. ej., As, Cr, Ni, Pb, Cd) es alta. La neutralización en presencia de rocas carbonatadas en la ganga reduce la intensidad de liberación de HM de relaves con alto contenido de metales pesados, junto con la precipitación de óxidos de hierro y minerales que contienen cromo, etc., además la diferenciación vertical de HM es más relevante para los procesos físicos. En ausencia de rocas carbonatadas en la ganga, el valor de pH más bajo se alcanza dentro de 1,2 h después de que la lluvia ácida se infiltra en los relaves. Al mismo tiempo, Cu, Zn y Cd se liberan significativamente de los minerales a nivel superficial. La liberación de As(III) se concentra principalmente en las etapas tempranas y tardías del contacto agua-roca.

Peligros ambientales que plantea el polvo de las minas y método de seguimiento de la contaminación por polvo de las minas mediante tecnologías de teledetección: una visión general

2023, Ciencia del Medio Ambiente Total

Ocultar resumen

La sobreexplotación de los recursos minerales ha provocado una contaminación cada vez más grave por polvo en las minas, lo que ha provocado una serie de impactos negativos en el medio ambiente, los trabajadores mineros (salud ocupacional) y los residentes cercanos (salud pública). Para el medio ambiente, la contaminación por polvo de minas se considera una amenaza importante para la vegetación superficial, los paisajes, las condiciones climáticas y la calidad del aire, lo que provoca graves daños ambientales como la reducción de la vegetación y la contaminación del aire; para la salud ocupacional, el polvo de las minas procedente del proceso minero también se considera una amenaza importante para la salud de los trabajadores mineros, lo que provoca enfermedades profesionales como la neumoconiosis y la silicosis; para la salud pública, los contaminantes contenidos en el polvo de las minas pueden contaminar los ríos, las tierras de cultivo y los cultivos circundantes, lo que plantea un grave riesgo para el agua doméstica y la seguridad alimentaria de los residentes cercanos que también son susceptibles a enfermedades respiratorias por la exposición al polvo de las minas. Por lo tanto, la segunda sección de este artículo combina investigación bibliográfica, estudios estadísticos y metanálisis para presentar al público principalmente la gravedad de la contaminación por polvo de minas y sus peligros para el medio ambiente, los trabajadores mineros (salud ocupacional) y los residentes (salud pública), así como así como presentar una perspectiva sobre la gestión de la contaminación por polvo de minas. Al mismo tiempo, con el fin de proponer un método para monitorear la contaminación por polvo de minas a escala regional, basado en el algoritmo de Vegetación Oscura Densa (DDV), la tercera sección de este artículo analizó el cambio en la profundidad óptica del aerosol (AOD) en la ciudad de Dexing, de China utilizando los datos de 2010, 2014, 2018 y 2021 del conjunto de datos MCD19A2 de la NASA para explorar la situación de la contaminación por polvo de las minas y el progreso del tratamiento de la contaminación en la ciudad de Dexing de 2010 a 2021. Como artículo de discusión, este artículo tiene como objetivo revisar los riesgos ambientales y de salud causados por la contaminación por polvo de minas, para recordarle al público que se tome en serio la contaminación por polvo de minas y proponer el uso de tecnologías de teledetección para monitorear la contaminación por polvo de las minas, brindando sugerencias a los gobiernos locales y a las minas sobre medidas de monitoreo del polvo de las minas.

Evidencia que respalda el valor de la vegetación espontánea para el fitomanejo de las funciones de los ecosistemas del suelo en relaves de minas de metales abandonados (loides)

2021, Catena

Ocultar resumen

Este trabajo estudia un conjunto de indicadores de suelo (físicos, fisicoquímicos y biológicos), evaluados en condiciones de campo y laboratorio, en diferentes etapas de colonización espontánea de vegetación en relaves mineros metálicos (loides) abandonados de zonas semiáridas mediterráneas. Los resultados proporcionan evidencia sobre el interés de la colonización espontánea por parte de la vegetación nativa por el fitomanejo de relaves mineros metálicos (loides) abandonados en términos de proporcionar funciones ecosistémicas. Suelos desnudos (B), pequeños grupos de pinos (P), pinos dispersos con arbustos y hierbas bajo el dosel (P + S), y parches densos de pinos con arbustos y hierbas bajo el dosel (DP + S) fueron estudiado dentro de relaves mineros abandonados ≈hace 40 años. Además, también se estudiaron los bosques de pinos próximos (FN) y alejados (FA) de los relaves. Las plantas pioneras y nodrizas se encontraron principalmente dentro de los relaves, aunque los índices ecológicos en P+S y DP+S fueron similares a FN y FA. Se encontraron evidencias de pedogénesis como desarrollo estructural y aumento de la capacidad de intercambio catiónico, C y N orgánicos en suelos de relaves de B a DP + S. Sin embargo, los metales del suelo (loides) no siguieron el mismo patrón de variación. Por ejemplo (en mg kg^{-1}): P mostró el Cu total máximo (≈277) y Zn (≈17,860), mientras que P + S de As (≈1250) y Pb (≈14,570). B tenía el máximo de Pb (≈4) y Zn (≈207) extraíbles con agua, mientras que FA de As (≈0.192) y Cu (≈0.149). Biomasa microbiana del suelo C, actividad enzimática, CO$_2$ la emisión, la descomposición de la materia orgánica y la actividad alimentaria de los organismos que habitan en el suelo indicaron una actividad biológica similar, o incluso mayor, en P + S y DP + S que en FN y FA. De hecho, la AF mostró el mayor riesgo de ecotoxicidad del suelo (reducción de la reproducción de enquitreidos). Por lo tanto, los suelos de relaves mineros pueden modificarse efectivamente luego de la colonización espontánea de la vegetación, logrando condiciones con capacidad para proporcionar ciertas funciones ecosistémicas. Por lo tanto, el fitomanejo de estos relaves debe ir precedido de un conocimiento detallado de los sitios colonizados espontáneamente existentes, que deben preservarse para aprovechar su potencialidad.

Una revisión de los métodos de acumulación y limpieza de polvo para sistemas solares fotovoltaicos

2020, Revista de Producción Más Limpia

Ocultar resumen

La utilización de energía solar para generar electricidad en plantas de energía fotovoltaica (PV) a gran escala se convirtió en una tendencia como una nueva opción adoptada por muchos países. La instalación óptima de las centrales fotovoltaicas depende de la ubicación geográfica, que especifica irradiación, latitud, longitud, ángulo de inclinación, orientación, etc. Sin embargo, el panel fotovoltaico se ve afectado por muchos parámetros ambientales, lo que tiene un impacto significativo en la productividad energética, la conversión eficiencia y costo de la energía. El polvo es uno de los parámetros esenciales que afectan el rendimiento, el rendimiento y la rentabilidad de los paneles fotovoltaicos. Sin embargo, las características del polvo (tipo, tamaño, forma, meteorología, etc.) están especificadas por el sitio geográfico. Muchos investigadores investigaron métodos de mitigación y limpieza del polvo de paneles fotovoltaicos. Este artículo puso en perspectiva las recientes investigaciones sobre el impacto del polvo en los sistemas fotovoltaicos y los métodos de limpieza decentes. Se encuentra que las pérdidas diarias de energía fotovoltaica y la reducción mensual de la eficiencia debido al polvo en algunos lugares son más del 1% y el 80%, respectivamente, lo cual es relativamente alto. El presente artículo tiene como objetivo proporcionar una evaluación del estado, los desafíos y las perspectivas del problema del polvo y los métodos de limpieza. Además, se desarrolla una revisión crítica para investigadores interesados en este campo. Se encuentra que los principales elementos de polvo que tienen impacto son seis contaminantes de polvo. Además, el estudio concluye que la selección del método de limpieza del polvo depende de muchos parámetros en términos de aspectos técnicos y económicos. Finalmente, este artículo contiene una revisión exhaustiva del problema del polvo y los métodos de limpieza para ingenieros, diseñadores e investigadores que se ocupan de sistemas fotovoltaicos.

Acumulación de metales pesados en fitolitos procedentes de juncos que crecen en entornos mineros del sur de Europa

2020, Ciencia del Medio Ambiente Total

> *Extracto de cita:*
> …Estos factores facilitan la lixiviación de metales, que se acelera aún más por el carácter demasiado ácido de los suelos. Se observaron altas concentraciones de As, Cd, Cu, Pb y Zn en suelos de Cartagena, consistente con resultados de Conesa et al. (2006) y Blondet et al. (2019). Además, en estos suelos se midieron concentraciones elevadas de Mn, Sb y Sn.…

Ocultar resumen

En el sur de Europa, la contaminación del suelo por metales pesados (HM) debido a las actividades mineras e industriales es un problema conocido desde hace mucho tiempo. Sin embargo, a pesar de que los suelos han estado ampliamente contaminados durante décadas, algunas plantas todavía pueden crecer. Algunas de estas plantas, como la caña gigante (*Arundo donax*) sau pâine comune (*Phragmites australis*) son capaces de acumular una cantidad sustancial de HM. Estas cañas también contienen pequeñas estructuras de sílice en sus brotes, llamadas fitolitos. Sin embargo, aún se desconoce el papel de los fitolitos en la reducción del estrés causado por estos HM. El objetivo de este trabajo es entonces determinar si los fitolitos representan una estructura preferencial para la bioacumulación de HM en plantas. Por lo tanto, se tomaron muestras de plantas de sitios contaminados con minas en España y Francia y se compararon las concentraciones de HM en los brotes totales de las plantas con las de los fitolitos para ocho metales (oides): As, Cd, Cu, Mn, Pb, Sb, Sn y Zn. Los resultados lo demuestran *Arundo donax* y *Phragmites australis* tienden a acumular Cd, Sb y Sn pero limitan la absorción de As, Cu, Mn, Pb y Zn en los brotes de las plantas a pesar de que la concentración de estos HM en el suelo es bastante alta. Por lo tanto, los juncos parecen tolerantes a altas concentraciones de metales en los suelos, y los fitolitos se identifican como estructuras preferenciales para la encapsulación de As, Cu, Mn, Pb y Zn, mientras que se encontró que Cd, Sb y Sn se acumulaban principalmente en tejidos orgánicos en lugar de en fitolitos.

Tillandsia usneoides como biomonitores de contenidos de oligoelementos en la atmósfera del distrito minero de Cartagena-La Unión (España): Nuevos conocimientos para la transferencia de elementos y el rastreo de fuentes de contaminación

2020, Quimiosfera

Ocultar resumen

Hoy en día, la contaminación atmosférica tiene un impacto importante en la salud humana y el medio ambiente, fomentando el desarrollo de biomonitores de la calidad del aire en una amplia zona.

En este estudio, la relevancia de las plantas epífitas *Tillandsia usneoides* se estudia para estimar la transferencia de metales (loides) desde una antigua zona minera de Zn y Pb en el Sudeste de España (Cartagena-La Unión) a la atmósfera local. El biomonitoreo se realizó mediante la instalación de plantas en 5 sitios a lo largo de un transecto desde la principal zona minera hasta las zonas urbanas y costeras. Se recolectó una alícuota de plantas en cada sitio cada 2 meses durante 1 año. El *Tillandsia usneoides* se han observado con SEM-EDX y se han analizado mediante ICP-MS para determinar concentraciones de oligoelementos, señales de susceptibilidad magnética y proporciones de isótopos de Zn y Pb.

Los resultados muestran que las partículas atmosféricas se distribuyen homogéneamente en la superficie de la planta. Comparando contenidos elementales en *Tillandsia usneoides* en cuanto a los valores del fondo geoquímico de la región de Murcia, se observan importantes enriquecimientos en las plantas epífitas de Sb, As, Cd, Zn y Pb.

Los análisis estadísticos (PCA y PLS descentralizados) también sugieren que la cinética de deposición de polvo es más lenta para los sitios urbanos y costeros en comparación con los sitios mineros y resaltan una influencia de las actividades agrícolas en la deposición de Cu. La similitud de composiciones isotópicas (Zn y Pb) entre *Tillandsia usneoides*, los suelos y las partículas atmosféricas también ponen en evidencia que estas plantas podrían ser una poderosa herramienta para rastrear la fuente de materia en la atmósfera. Finalmente, este experimento proporciona nuevos conocimientos para comprender mejor los mecanismos de absorción foliar.

Vea todos los artículos citados sobre Scopus ↗

Ver texto completo

© 2019 Elsevier BV. Reservados todos los derechos.

Artículos recomendados

Un examen multivariado del momento y acumulación de elementos potencialment…
Contaminación ambiental, Volumen 254, Parte B, 201…
José LR Gallego, …, Trinidad Torres

Bioestimulación y toxicidad: La magnitud del impacto de los nanomateriales en…
Revista de Investigación Avanzada, Volumen 31, 2021, …
Antonio Juárez-Maldonado, …, adalberto Benavides-Mendoza

Influencia del período de flujo sobre el uranio y los oligoelementos liberados en e…
Revista de Radiactividad Ambiental, Volúmenes 208–…
A. Martín, …, G. Montavón

Mostrar 3 artículos más

Métricas del artículo

Citas
Índices de citas 45
Citas de políticas 1

Capturas
Lectores Mendeley 105

PLUMX · Ver detalles ↗

PDF
Ayuda

Todo el contenido de este sitio: Copyright © 2026 Elsevier BV, sus licenciantes y contribuyentes. Todos los derechos están reservados, incluidos los de minería de textos y datos, capacitación en inteligencia artificial y tecnologías similares. Para todo el contenido de acceso abierto, se aplican los términos de licencia pertinentes.