



MONITOREO SUELOS
TOCOPILLA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Preparado por:





MONITOREO SUELOS

ABRIL 2024

TOCOPILLA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

TABLA VERSIONES

Doc	Fecha	Autor	Aprobador	Firma	Descripción de cambios
EMI A	03-05-24	Paz Pantoja	Paz Pantoja		Informe monitoreo suelos 2024



MONITOREO SUELOS
ABRIL 2024
TOCOPILLA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA
INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
2.1 Objetivos específicos.....	6
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
4. RESULTADOS	8
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	9
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	10



RESUMEN EJECUTIVO

El informe técnico desarrollado por la empresa Envirolab SpA. a solicitud de la empresa Transfahum para dar cumplimiento a la caracterización de suelos en el sector costero del derrame ocurrido en noviembre de 2022, y el sector de acopio en las instalaciones de la empresa en Calama.

El presente monitoreo se realizó el 9 de abril del 2024 en el área del sector costero emplazado en el kilómetro 166 de la Ruta 1, comuna de Tocopilla, Región de Antofagasta y el área del sector de acopio en la ciudad de Calama. El muestreo consistió en medir las concentraciones de parámetros como el arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio, además de las mediciones de pH y sólidos totales. Los principales resultados indicaron que la mayor parte de los parámetros se presentaron bajo el límite de detección del método, estos fueron arsénico total (TCLP), bario total (TCLP), cadmio total MS y TCLP), cromo total, mercurio disponible, plata total, plomo total (TCLP) y zinc total (TCLP). El arsénico total (MS) presentó valores entre 83,6 y 108,6 mg/kg en el sector de acopio. En el plomo total (MS) los valores fluctuaron entre 60,1 y 288,0 mg/kg en el mismo sector. Los valores de pH se presentaron entre 7,3 y 8,7 en todos los sectores, siendo superiores en el sector de acopio comparado con el sector costero. Los sólidos totales variaron entre 96,23 y 98,34 % con un valor medio de 97,15 %.

Finalmente, las muestras analizadas resultaron inferiores a los rangos máximos señalados en la normativa por lo cual se puede indicar que los residuos analizados no corresponden a residuos peligrosos.



1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el informe técnico que la empresa Envirolab SpA. ha desarrollado a solicitud de la empresa Transfahum y que está asociado a la caracterización de suelos en el sector costero del derrame ocurrido en noviembre de 2022, y el sector de acopio en las instalaciones de la empresa en Calama.

Este monitoreo fue realizado el 9 de abril de 2024 y busca dar cumplimiento a lo solicitado por Transfahum.

El área del sector costero encuentra emplazado en el kilómetro 166 de la Ruta 1, comuna de Tocopilla, Región de Antofagasta y el área del sector de acopio en la ciudad de Calama tal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Ubicación del sector de estudio.
Fuente: elaboración propia.



2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El monitoreo tiene por objetivo verificar las posibles consecuencias en el suelo del sector afectado por el derrame de ácido sulfúrico ocurrido el 09 de noviembre del 2022 en la ruta 1 a la altura del km 166 y en el sector de acopio en las instalaciones de la empresa en Calama.

2.1 Objetivos específicos

- Tomar muestras de suelo, dos en el sector costero y tres en el sector de acopio para analizar los niveles de arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, pH, plata, plomo, selenio, sólidos totales y zinc.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El día 9 de abril de 2024 se tomaron un total de 5 muestras de suelos para ser analizadas según los lineamientos del DS148/2003 Aprueba Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y los requerimientos específicos del SMA. Los parámetros a medir y las metodologías de análisis se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Parámetros considerados, metodología de análisis y límite de detección.

Parámetro	Metodología analítica	Límite detección	Unidad
Arsénico total (MS)	MQI00029 Rev03 MQI000011 Rev1(*)	1,7	mg/kg
Arsénico total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,01	mg/L
Bario Total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,012	mg/L
Cadmio total (MS)	MQI00029 Rev03 MQI000011 Rev1(*)	0,1	mg/kg
Cadmio total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,002	mg/L
Cromo total (TCLP=)	SM 3120 B Ed.23	0,024	mg/L
Lixiviante utilizado (TCLP)	NCh 2754 - 2003	-	-
Mercurio disponible (MS)	MQI 0000007 Rev.08	1	mg/kg
Mercurio total (TCLP)	SM 3112 B Ed.23/2017	0,0003	mg/L
pH	MQC000055 rev.5 basado en TMEC	-	Unidad de pH
Plata total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,006	mg/L
Plomo total (MS)	MQI00029 Rev03 MQI000011 Rev1(*)	1,2	mg/kg
Plomo total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,012	mg/L
Selenio total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,009	mg/L
Sólidos totales	MQC000056 Rev.8 basado en SM.	0,03	%
Zinc total (TCLP)	SM 3120 B Ed.23	0,028	mg/L
Zinc total (MS)	MQI00029 Rev03 MQI000011 Rev1(*)	2,8	mg/kg

Fuente, elaboración propia en base a información del laboratorio

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones y análisis de parámetros para las muestras de suelo.

Tabla 2. Resultados de los parámetros considerados en cada punto de muestreo.

Parámetro	Unidad	SECTOR COSTERO		SECTOR ACOPIO		
		Playa 1	Playa 2	Acopio 1	Acopio 2	Acopio 3
Arsénico total (MS)	mg/kg	<1,7	<1,7	83,6	103	108,6
Arsénico total (TCLP)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bario Total (TCLP)	mg/L	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Cadmio total (MS)	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmio total (TCLP)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo total (TCLP=)	mg/L	<0,024	<0,024	<0,024	<0,024	<0,024
Lixivante utilizado (TCLP)	-	1	1	1	2	1
Mercurio disponible (MS)	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1
Mercurio total (TCLP)	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003
pH	Unidad de pH	7,7	7,3	8,6	8,7	8,5
Plata total (TCLP)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Plomo total (MS)	mg/kg	<1,2	<1,2	288	60,3	60,1
Plomo total (TCLP)	mg/L	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Selenio total (TCLP)	mg/L	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Sólidos totales	%	98,34	97,38	96,73	96,23	97,05
Zinc total (TCLP)	mg/L	<0,028	<0,028	<0,028	<0,028	<0,028
Zinc total (MS)	mg/kg	116,8	107,1	182,9	82,2	110,9

Fuente; elaboración propia en base a resultados laboratorio Informes 240091041, 240091042, 240091043, 240091044 y 240091045

Como se puede apreciar en la tabla 2, los resultados para la mayor parte de los parámetros se presentaron bajo el límite de detección del método, estos fueron arsénico total (TCLP), bario total (TCLP), cadmio total (MS y TCLP), cromo total, mercurio disponible, plata total, plomo total (TCLP) y zinc total (TCLP). Del resto de los parámetros el arsénico total (MS), presentó concentraciones bajo el límite de detección del método para las muestras del sector costero, al igual que el plomo total (MS), en tanto el mercurio total presentó concentraciones inferiores al límite de detección del método en tres muestras; sector playa Playa 2 y sector acopio Acopio 1 y 2. En el caso de los sólidos totales y zinc total (MS) los resultados resultaron cuantificables en todas las muestras. El arsénico total (MS) presentó valores entre 83,6 y 108,6 mg/kg en el sector de acopio. En el plomo total (MS) los valores fluctuaron entre 60,1 y 288,0 mg/kg en el mismo sector. Los valores de pH se presentaron entre 7,3 y 8,7 en todos los sectores, siendo superiores en el sector de acopio comparado con el sector costero. Los sólidos totales variaron entre 96,23 y 98,34 % con un valor medio de 97,15 %. En tanto el zinc total varió entre 82,2 y 182,9 mg/kg, con una concentración promedio de 120,0 mg/kg, siendo más variables en el sector de acopio con el valor más alto y más bajo registrados.

Tabla 3. Requisito normativo para los diferentes parámetros según referencia Decreto 148/2003 Residuos peligrosos.

Parámetro	Unidad	Requisito normativo	Playa 1	Playa 2	Acopio 1	Acopio 2	Acopio 3
Arsénico total (TCLP)	mg/L	≤5	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Bario Total (TCLP)	mg/L	≤100	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Cadmio total (TCLP)	mg/L	≤1	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Cromo total (TCLP)	mg/L	≤5	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Mercurio total (TCLP)	mg/L	<0,2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Plata total (TCLP)	mg/L	≤5	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Plomo total (TCLP)	mg/L	≤5	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Selenio total (TCLP)	mg/L	≤1	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente; elaboración propia en base a decreto 148/2003

Al comparar los resultados obtenidos en las muestras, con los requisitos normativos de clasificación de residuos peligrosos, se puede observar que todos cumplen con el máximo permitido, por lo que no corresponden a residuos peligrosos.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se analizó una serie de muestras del sector de derrame en el área costera y del sector de acopio en las instalaciones de la empresa en Calama. En las muestras se midieron las concentraciones de una serie de parámetros como el arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio, además de las mediciones de pH y sólidos totales. Para la comparación de los metales con la normativa de residuos peligrosos, se analizaron por TCLP, que es el procedimiento de lixiviación característica de toxicidad, que determina los contaminantes inorgánicos presentes en la muestra y si los filtrados generados dan lugar a clasificar el material como peligrosos según su comparación con la normativa. En el caso de todas las muestras analizadas resultaron inferiores a los rangos máximos señalados en la normativa por lo cual se puede indicar que los residuos analizados no corresponden a residuos peligrosos.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Decreto 148. 2004. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Ministerio de Salud.