



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

RELAVES ¿CÓMO ES EL ECOSISTEMA QUE LOS RODEA?

TAILINGS WHAT IS THE SURROUNDING ECOSYSTEM LIKE?

Correspondencia

Marjorie Ibacache
ip.marjorie@gmail.com
Colegio Raúl Silva Henríquez
Ovalle, Coquimbo

Autores

Alexandra Godoy
Constanza Godoy

Colegio Raúl Silva Henríquez
Ovalle, Coquimbo

Asesor Científico

Nelson Vásquez
Universidad Católica del Norte

Evaluador

Miguel Vera
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v6i1.105>

Artículo Recibido: 1 de mayo, 2022
Artículo Aceptado: 9 de junio, 2022
Artículo Publicado: 20 de agosto, 2022



Resumen

La región de Coquimbo posee el 51,3% de los depósitos de relaves que existen en el país. De acuerdo a la información que entrega el Sernageomin, el relave es un sólido pulverizado que se descarta de las operaciones mineras y no es considerado tóxico, pero en contacto con agua de pH ácido podría generar gases tóxicos debido a que puede tener en su composición química elementos como arsénico, cianuro, cobre, cinc y/o plomo. Existen sectores habitados donde se pueden encontrar éstas estructuras, incluso cercanos a pueblos y ciudades donde los pobladores deben convivir con ellos. La finalidad de esta investigación corresponde a identificar el ecosistema (playas, quebradas, cerros, carretera, plantaciones agrícolas, pueblos y/o ciudad) que rodea a los depósitos de relave que están ubicados en la provincia del Limarí mediante la revisión de los Catastros de depósitos de relaves en Chile en los años 2019- 2020 y la herramienta Google Earth. Se obtuvo como principal resultado que el 36% de los depósitos de relave de la provincia se encuentran en sectores no habitados como cerros, carreteras, playas y quebradas, mientras que el 64% se encuentra en las cercanías a plantaciones agrícolas, pueblos y/o ciudades.

Palabras claves: Relaves; Depósitos de relave; Provincia del Limarí; Minería

Abstract

The Coquimbo region has 51.3% of the tailings deposits that exist in the country. According to the information provided by Sernageomin, tailings is a pulverized solid that is discarded from mining operations and is not considered toxic, but in contact with acidic pH water, it could generate toxic gases due to its chemical composition including elements such as arsenic, cyanide, copper, zinc, lead. There are inhabited sectors where these structures can be found even close to towns and cities where the inhabitants must live with them. The purpose of this research corresponds to identify the ecosystem (beaches, ravines, hills, highways, agricultural plantations, towns and/or cities) that surrounds the tailings deposits that are located in the province of Limarí through the revision of the Cadastres of tailings deposits in Chile in the years 2019-2020 and the Google Earth tool. The main result was that 36% of the province's tailings deposits are found in uninhabited sectors such as hills, highways, beaches, and streams, while 64% are located near agricultural plantations, towns and/or cities.

Keywords: Tailings; Tailings deposits; Limarí Province; Mining.

El Proyecto participó en:

* Feria Virtual Provincial Limarí 2020 organizada por el PAR explora Conicyt de la Región de Coquimbo.



Introducción

Desde pequeñas jugábamos en un cerro de color gris cercano a nuestra casa en el pueblo de Panulcillo ubicado en la comuna de Ovalle de la provincia del Limarí, hoy sabemos que no se trata de un cerro sino más bien de un depósito de relaves.

Según el catastro realizado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin, 2022a), en la región de Coquimbo existen 389 depósitos de relaves de un total de 757 que existen en el país.

De acuerdo a ello se deben conocer dos conceptos:

- Relave: Es un sólido pulverizado que se descarta en operaciones mineras.
- Depósito de relaves (Figura N° 1): Corresponde a una obra de ingeniería diseñada para satisfacer exigencias legales nacionales, de modo que se aisle completamente los sólidos depositados del ecosistema circundante.



Figura N° 1. Depósito de relaves ubicado en la Comuna de Ovalle



Según la información entregada por el Sernageomin (2022b), el relave de minería al estar constituido por roca molida y agua no se considera como material tóxico. No obstante, también se menciona que los relaves al reaccionar con agua de pH ácido podrían transportar sustancias tóxicas, sobre todo aquellos que poseen elementos como el arsénico, cianuro, cobre, cinc, plomo, entre otros; ya que son considerados tóxicos para el ser humano (Londoño *et al.*, 2016), causando un desastre si estos toman contacto con cualquier fuente de agua.

Lagos (1997), señala que si estas instalaciones no son controladas pueden generar varios riesgos como por ejemplo, riesgo sísmico, hidrogeológico, generación de polvo, contaminación del suelo y en consumo de agua (López *et al.*, 2003), ejemplo de ello ocurrió en el año 1965 en la Región de Valparaíso cuando a raíz de un terremoto colapsaron 2 tranques de relaves en la localidad del Melón inundando por completo el poblado “el Cobre” ubicado a 15 minutos de los pies del relave (Medvinsky-Roa *et al.*, 2015) y afectó a las personas, en el año 2016 en la faena Minera Doña Inés de Collahuasi ubicada en el sector de Ujina, región de Tarapacá, se produjo un derrame producto de una rotura de una canaleta de transporte afectando a cuatro ejemplares de Vicuña (El Economista América, 2016), especie protegida y contaminando napas subterráneas.

De acuerdo a los antecedentes y considerando que los depósitos de relaves podrían generar contaminación tanto a los distintos hábitats, especies y a las personas que habitan lugares donde se han construido estas estructuras, es que surge la pregunta ¿en qué sectores se encuentran los depósitos de relave ubicados en la provincia del Limarí?

Hipótesis

En los sectores donde hay poca actividad humana, deberían existir una mayor cantidad de depósitos de relave.

Objetivos

Objetivo general: Identificar los sectores que rodean a los depósitos de relave que están ubicados en la provincia del Limarí.

Objetivos específicos

Localizar los depósitos de relave que existen en la provincia del Limarí mediante el catastro de depósitos de relave (Sernageomin, 2022a).

Clasificar los sectores que rodean a los depósitos de relave de la provincia del Limarí en playas, quebradas, cerros, carretera, plantaciones agrícolas, pueblos y/o ciudad mediante la observación de los mapas de Google Earth.

Métodos

La metodología utilizada es de carácter cualitativa descriptiva, ya que con esta investigación se busca identificar y clasificar los sectores que rodea a los depósitos de relave de acuerdo a la información recopilada.

Para llevar a cabo la investigación es que se trabajó con la siguiente información proporcionada por el Sernageomin:

- Catastro de depósitos de relaves en Chile (actualización 10-08-2020), información proporcionada a través de una planilla Excel.
- Catastro de depósitos de relaves en Chile 2019 (versión Google Earth).

Para la detección de los depósitos de relaves se utilizaron las ubicaciones en el catastro de relaves 2019 y se clasificaron estos de acuerdo a las cercanías con plantaciones agrícolas, cerros, playa, quebrada, carreteras, pueblos y/o ciudad.

Para lograr la caracterización y clasificación de los depósitos de relave es que se tomaron capturas de pantalla de estas construcciones ubicadas en las cinco comunas que conforman la provincia del Limarí (Ovalle, Río Hurtado, Punitaqui, Combarbalá y Monte Patria) mediante la herramienta de Google Earth para poder observar que es lo que los rodea.



Las imágenes se revisaron a una altura entre 1 a 1.5 Km para poder localizar los depósitos y obtener capturas de pantalla considerando la mayor parte de los elementos que rodean a las estructuras (Figura N° 2)



Figura N° 2. Vista de depósito de relave utilizando la herramienta google earth.

Resultados y Discusión

Según el catastro de depósitos de relaves del Sernageomin (2022a), en la provincia del Limarí existen 70 depósitos los cuales están distribuidos en:

Comuna	Combarbalá	Monte Patria	Ovalle	Punitaqui	Rio Hurtado
Depósitos	18	11	19	19	3

Tabla N° 1. Cantidad de depósitos de relaves (elaboración propia)

De acuerdo a lo observado en los mapas según la ubicación entregada por el catastro del Sernageomin podemos clasificar los depósitos de relave ubicados en la provincia de la siguiente manera:

	Plantaciones agrícolas	Pueblos y/o ciudad	Cerros	Playas	Quebradas	Carreteras	Total
Combarbalá	2	3	13	0	0	0	18
Monte Patria	3	0	8	0	0	0	11
Ovalle	1	3	3	5	4	2	19
Punitaqui	7	3	8	0	1	0	19
Rio Hurtado	1	1	1	0	0	0	3

Tabla N° 2. Distribución de los depósitos de relaves en los sectores de las comunas de la provincia del Limarí (elaboración propia)



En cuanto a los depósitos localizados en las cercanías a los pueblos y/o ciudades de la provincia del Limarí, logramos observar que: De los tres ubicados en las cercanías a pueblos y/o ciudades en la comuna de Combarbalá, dos de ellos se encuentran abandonados y uno inactivo (Tabla N° 3)

Comuna	Observación	Coordenadas
Combarbalá	Abandonado, se observan viviendas a 500 m aproximadamente.	-31.175528, -71.010748
	Abandonado, está aparentemente bajo tierra y se ven casas alrededor (Figura N° 3)	-31.112979, -71.157928
	Inactivo, está aparentemente bajo tierra y se ven casas alrededor	-31.114040, -71.161104

Tabla N° 3. Observación del ecosistema que rodea a los depósitos de relaves cercanos a pueblos y/o ciudad en la comuna de Combarbalá.

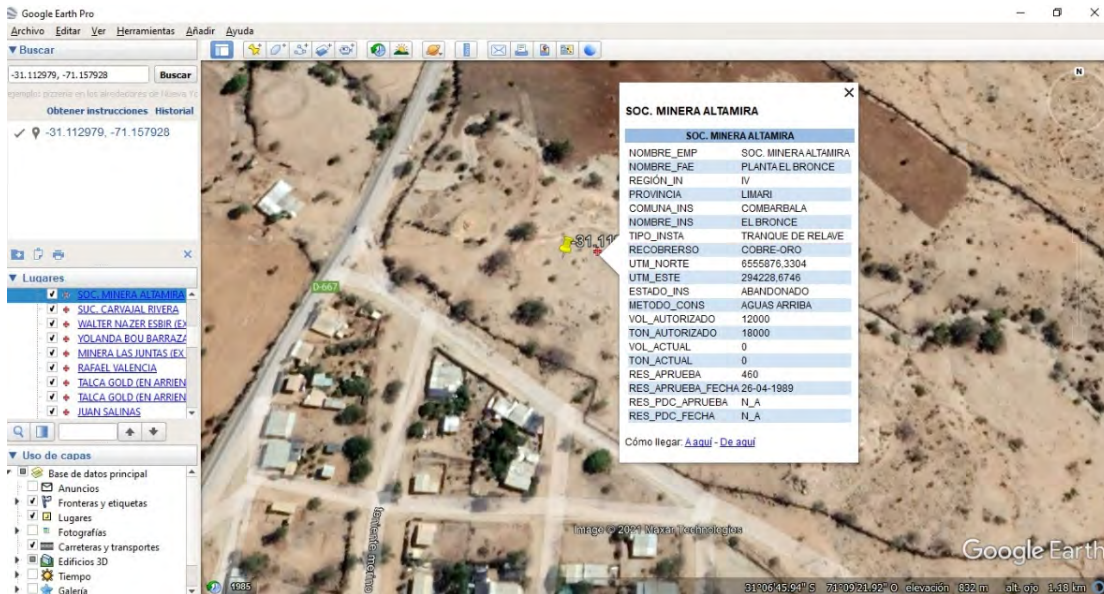


Figura N° 3. Depósito de relave abandonado observado a través de google earth, donde se evidencia la presencia de casas alrededor.

Los tres depósitos de relaves ubicados en las cercanías a pueblos y/o ciudades en la comuna de Ovalle se encuentran inactivos y a su alrededor existen plantaciones agrícolas y la localidad de Lagunillas (Tabla N° 4).

Comuna	Observación	Coordenadas
Ovalle	Inactivo, se encuentra cercano a plantaciones agrícolas, quebrada el Ingenio y a 1,7 Km de las casas más cercanas.	-30.5530354416, -71.1777065458
	Inactivo, aparentemente reforestado, se encuentra una plantación agrícola a 1 minuto y a 1,8 Km de las casas mas cercanas.	-30.5490298575, -71.1755034047
	Inactivo, aparentemente reforestado, se encuentra a 1,4 Km de las casas más cercanas.	-30.5509467429, -71.1770118408

Tabla N° 4. Observación del ecosistema que rodea a los depósitos de relaves cercanos a pueblos y/o ciudad en la comuna de Ovalle.



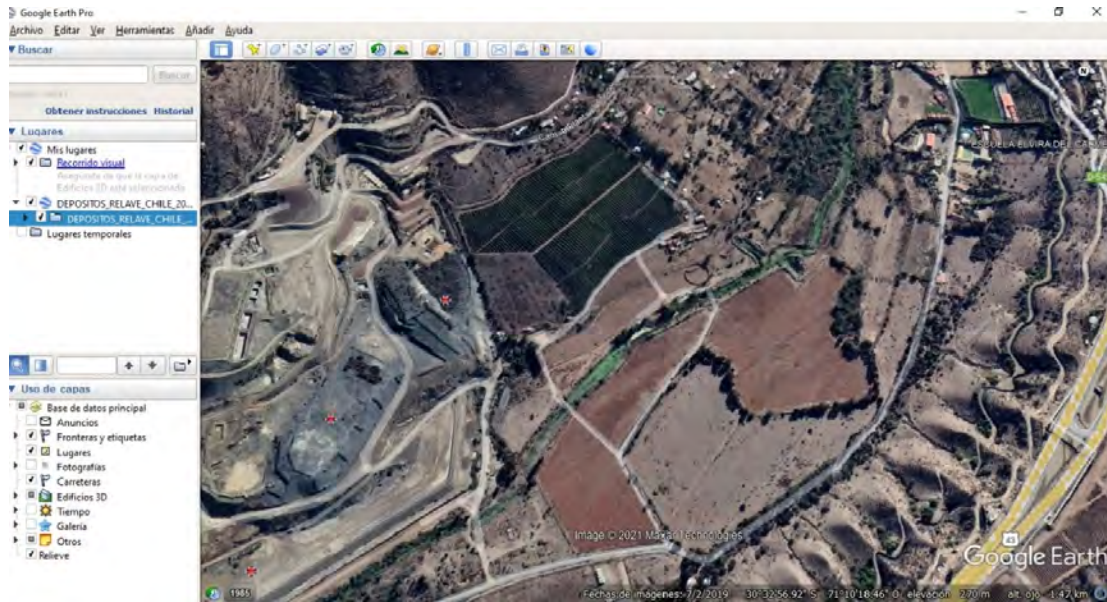


Figura N° 4. Depósitos de relaves de la comuna de Ovalle, las cruces rojas indican la ubicación.

Dos de los tres depósitos de relaves ubicados en las cercanías a pueblos y/o ciudades en la comuna de Punitaqui se encuentran inactivos y uno abandonado (Tabla N° 5)

Comuna	Observación	Coordenadas
Punitaqui	Inactivo, a 500 metros de Pueblo Nuevo	-30.859630, -71.240989
	Abandonado , a 270 metros de Pueblo Nuevo	-30.863951, -71.245057
	Inactivo, aparentemente reforestado, a 23 metros de Punitaqui (Figura N° 5)	-30.848507, -71.253018

Tabla N° 5. Observación del ecosistema que rodea a los depósitos de relaves cercanos a pueblos y/o ciudad en la comuna de Punitaqui.

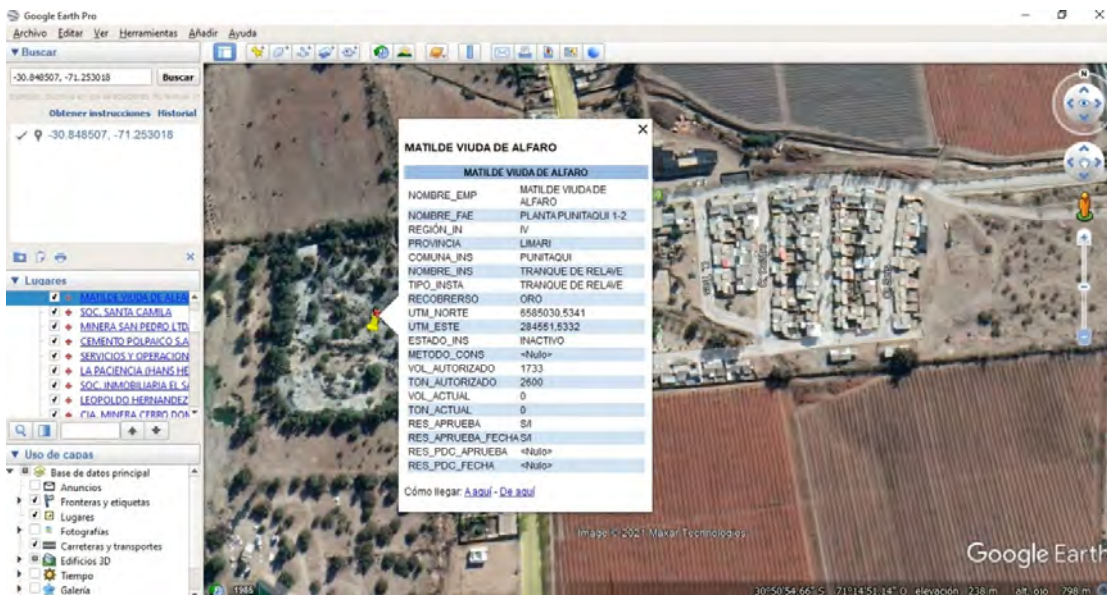


Figura N° 5. Depósito de relaves de la comuna de Punitaqui aparentemente reforestado.



Existe sólo un depósito de relaves en las cercanías a pueblos y/o ciudades en la comuna de Río Hurtado, el cual se encuentra inactivo y en sus cercanías hay una cancha de futbol (Tabla N° 6)

Comuna	Observación	Coordenadas
Río Hurtado	Inactivo, a 260 m de una cancha de futbol y a 120 m de la casa más cercana, al parecer está bajo tierra (Figura N° 6)	30.3965905371, -70.8677828577

Tabla N° 6. Observación del ecosistema que rodea a los depósitos de relaves cercanos a pueblos y/o ciudad en la comuna de Río Hurtado.

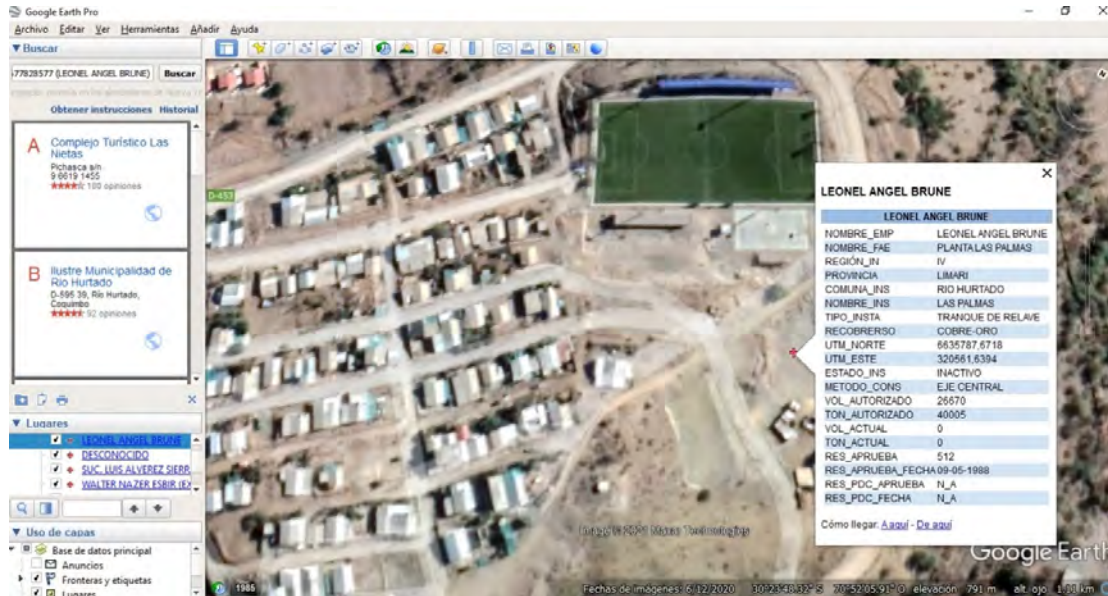


Figura N° 6. Depósito de relaves ubicado en la comuna de Río Hurtado.

Además, se encontraron 55 construcciones (Figura N° 7) similares a las observadas (acumulaciones de material gris) con anterioridad (Tabla N° 7).

	Plantaciones agrícolas	Pueblos y/o ciudad	Cerros	Playas	Quebradas	Carreteras	Total
Combarbalá	1	0	14	0	0	0	15
Monte Patria	0	1	6	0	0	0	7
Ovalle	1	0	5	0	2	0	8
Punitaqui	0	1	22		1	0	23
Río Hurtado	0	0	2	0	0	0	2

Tabla N° 7. Distribución de construcciones similares a los depósitos de relaves en los sectores de las comunas de la provincia del Limarí (elaboración propia)



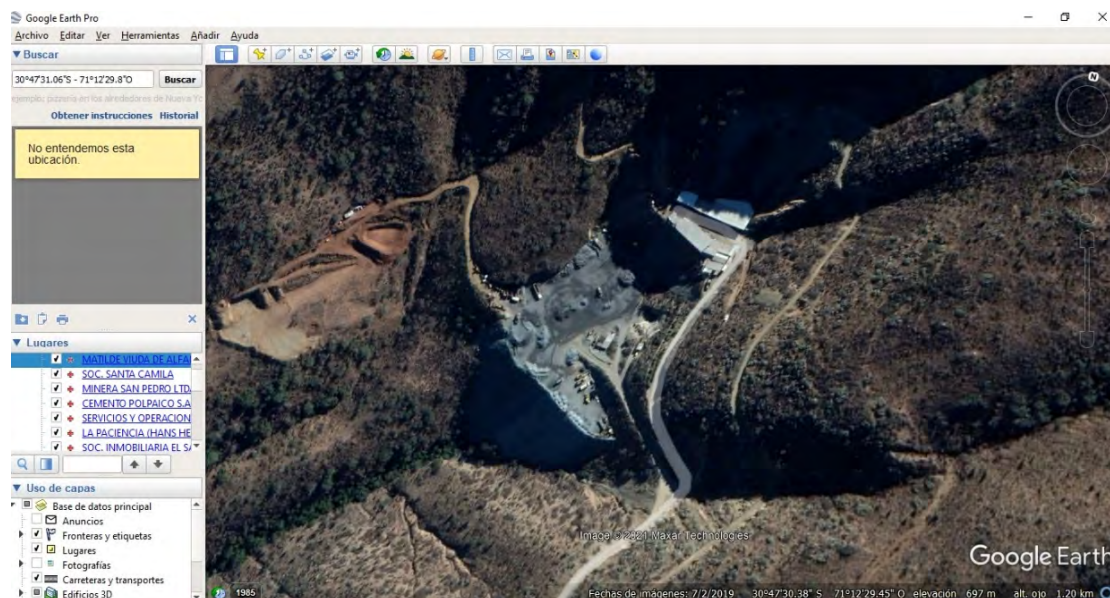


Figura N° 7. Estructura que aparentemente podría ser un depósito de relaves pero que no aparece en el catastro del Sernageomin.

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar que de los 70 depósitos de relaves ubicados en la provincia del Limarí, las comunas que más depósitos poseen son Ovalle y Punitaqui con 19, luego Combarbalá con 18, Monte Patria con 11 y finalmente Río Hurtado con 3.

Sin embargo, el que las comunas no posean una gran cantidad de depósitos, no quiere decir que éstos no estén cerca de las comunidades ya que en el caso de Río Hurtado dos de sus tres depósitos se encuentran en las cercanías de la vegetación y del pueblo. Incluso en el mapa se puede observar que está ubicado al costado de una cancha de fútbol.

De acuerdo a la Tabla N° 2, 45 depósitos de relaves, es decir, el 64% están en lugares que no son directamente habitados por personas (cerros, playas, quebradas y carreteras) mientras que 25, es decir, el 36%

están distribuidos en zonas donde existen plantaciones agrícolas y directamente habitados como lo son los pueblos y ciudades.

La metodología utilizada es útil para poder detectar a grandes rasgos el ecosistema que rodea a los depósitos de relaves, sin embargo, es deficiente al momento de querer recopilar información anexa como por ejemplo, daños por contaminación, especies endémicas del sector que han sufrido daños, percepciones de los habitantes del sector, etc.

Para mejorar la metodología es necesario poseer estrategias complementarias, como por ejemplo, entrevistas a las personas que viven en sectores aledaños a los depósitos de relaves, además de un listado de las especies endémicas (vegetación o animales) presentes en los cerros donde se encuentran distribuidos los depósitos y si éstas se han visto amenazadas.



Conclusión

Se puede afirmar que el 36% de los depósitos de relave distribuidos en la provincia del Limarí están ubicados en las cercanías de vegetaciones, ciudades y pueblos cercanos, mientras que el 64% de éstos se encuentran ubicados en lugares que no están habitados por personas como lo son cerros, quebradas, playas y carreteras. Ambos escenarios podrían ser complejos ya que como menciona el Sernageomin, si bien los depósitos de relaves no son peligrosos, éstos podrían desprender sustancias tóxicas si entran en contacto con agua o podría existir contaminación por polución (López *et al.*, 2003). Es necesario que el Sernageomin se haga cargo de los depósitos de relaves abandonados, ya sea a través de planes de Fito o biorremediación para evitar que estos puedan producir algún tipo de contaminación al ecosistema que los rodea y de la misma manera que los municipios actúen como entes fiscalizadores o reguladores. A través de la investigación surgen otras preguntas, como por ejemplo ¿Por qué existen depósitos de relaves ubicados sobre las quebradas?, ¿las quebradas tenían agua antes de la construcción de los depósitos de relaves?, ¿Por qué existen depósitos de relaves en las cercanías de plantaciones agrícolas?, ¿Quién se hace responsable de las construcciones que no aparecen en el catastro del Sernageomin? todas las cuales podrían ser resueltas en investigaciones futuras.

Bibliografía

El Economista América. 2016. Solicitan investigación por derrame de relave minero en Collahuasi. <https://www.eleconomistaamerica.cl/empresas-eAm-chile/noticias/7754416/08/16/Solicitan-investigacion-por-derrame-de-relave-minero-de-Collahuasi.html>

Lagos GE. 1997. Impactos ambientales de la minería en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 13: 13-20.

Londoño-Franco LF, Londoño-Muñoz PT, Muñoz-García FG. 2016. Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 14: 145-153.

López P, Ainzúa S, Zolezzi C, Vasconi P. 2003. La minería y su pasivo ambiental. *Análisis Políticas Públicas*. Publicaciones Terram N° 24.

Medvinsky-Roa G, Caroca V, Vallejo J. 2015. Informe sobre la situación de los relaves mineros en Chile para ser presentado en el cuarto informe periódico de Chile para el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, pertenecientes al Consejo Económico Social de las Naciones Unidas. Fundación Relaves Chile y Fundación Terram. https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CESCR/Shared%20Documents/CHL/INT_CESCR_CSS_CHL_20605_S.pdf

Sernageomin. 2022a. Datos públicos depósito de relaves. <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-relaves/>

Sernageomin. 2022b. Preguntas frecuentes. <https://www.sernageomin.cl/preguntas-frecuentes-sobre-relaves/>

