



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA MATROPOLITANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIEGOS Y MEDIO AMBIENTE  
ESCUELA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE

# **ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS Y POLÍTICAS DE SUELO APLICABLES A LA INDUSTRIA MINERA ENTRE PAÍSES OCDE Y CHILE: SU IMPACTO EN LA PROTECCIÓN DEL SUELO**

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE

AUTORES:

ANGUITA GUTIÉRREZ, CAMILA ANDREA  
ESPINOSA CAVIEDES, SEBASTIÁN

PROFESOR GUÍA:

FREUNDENBERG CAÑETE, TOMÁS R.  
SALAS CABEZAS, RAUL A.

SANTIAGO – CHILE

2021

## Autorización para la Reproducción del Trabajo de Titulación

### 1. Identificación del trabajo de titulación

Nombre del(os) alumno(s): Camila Andrea Anguita Gutiérrez

Rut: 19.361.039-0

Dirección: Escarcha 4667, Puente Alto.

E-mail: [camila.anguitag@utem.cl](mailto:camila.anguitag@utem.cl)

Teléfono: 998460733

Nombre del(os) alumno(s): Sebastián Espinosa Caviedes

Rut: 18.957.547-5

Dirección: Tomás Guevara 2962, depto. 401, Providencia.

E-mail: [sebastian.espinosac@utem.cl](mailto:sebastian.espinosac@utem.cl)

Teléfono: 981937531

Título de la tesis: ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS Y POLÍTICAS DE SUELO APLICABLES A LA INDUSTRIA MINERA ENTRE PAÍSES OCDE Y CHILE: SU IMPACTO EN LA PROTECCIÓN DEL SUELO

Escuela: Escuela de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Carrera o programa: Ingeniería Civil en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Título al que opta: Ingeniero Civil en Prevención de Riesgo y Medio Ambiente.

### 2. Autorización de Reproducción

- a) Se autoriza la reproducción total o parcial de este trabajo de titulación, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

En consideración a lo anterior, se autoriza su reproducción de forma (marque con una X):

<input checked="" type="checkbox"/>	Inmediata
<input type="checkbox"/>	A partir de la siguiente fecha: _____ (mes/año)

Fecha: 10/06/2021

Firma: \_\_\_\_\_

Camila Andrea Anguita Gutiérrez

Fecha: 10/06/2021

Firma: \_\_\_\_\_

Sebastián Espinosa Caviedes

Esta autorización se otorga en el marco de la ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Institución.

NOTA OBTENIDA: 6,0



---

Firma y timbre autoridad  
responsable

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar nos gustaría agradecer a nuestras familias que nos dieron las principales herramientas para poder llegar a este momento y nos brindaron su apoyo incondicional en todo momento, sin el cual nada de esto sería posible, entregándonos su cariño y energías para seguir adelante en este proceso, más aun considerando que este trabajo fue realizado en su totalidad en tiempos de pandemia, lo que ha significado un esfuerzo doble para todos, pero con trabajo y constancia ha sido posible sacar adelante. También agradecer a la madre de Sebastián, Carmen Isabel Caviedes Ramírez y abuela paterna de Camila, Julia Garrido Acevedo, quienes ya no están con nosotros, pero que aun así han dejado una gran huella en nuestras vidas.

En segundo lugar, nos gustaría también agradecer todos los académicos que ha sido parte de nuestra formación universitaria, que han sido los principales precursores de apoyarnos e incentivarnos a seguir en la carrera y que nos termináramos encantando de ella. Tenemos la certeza que gracias a ellos y ellas podremos desempeñarnos como grandes profesionales en un futuro y así contribuir con un granito de arena donde sea que vayamos.

Por último, agradecer a nuestros amigos y compañeros que han sido un gran apoyo en estos 6 años de carrera, que han brindado su cariño y compañerismo para salir adelante en momentos de mayor dificultad académica y a los no académicos de la universidad, funcionarios, guardias, auxiliares del aseo y a todos quienes son parte de esta gran comunidad que nos ha brindado un gran ambiente de estudio.

**Sebastián Espinosa Caviedes / Camila Andrea Anguita Gutiérrez**

## TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN Y ALCANCE .....	1
2 OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Específicos .....	4
3 MARCO TEÓRICO .....	5
3.1 Suelo y Realidad Chilena .....	5
3.1.1 Suelo .....	5
3.1.2 Realidad Chilena .....	7
3.1.2.1 Suelo en Chile.....	7
3.1.2.2 Legislación de Suelo en Chile .....	8
3.2 Minería.....	10
3.2.1 Historia de la Minería en Chile .....	10
3.2.2 Minería en la Actualidad .....	12
3.2.3 Contaminación del Suelo por Actividad Minera .....	13
3.2.4 Procesos Mineros y su Contaminación .....	16
3.2.5 Legislación de la Industria Minera en Chile .....	20
3.3 Chile País OCDE .....	21
4 METODOLOGÍA .....	23
5 SELECCIÓN DE PAÍSES QUE SERÁN COMPARADOS CON CHILE .....	27
6 CANADÁ.....	32
6.1 Medio Ambiente en Canadá .....	32

6.1.1 Legislación Ambiental en Canadá .....	33
6.2 Minería Canadiense.....	35
6.2.1 Legislación Minera Federal .....	38
6.2.2 Legislación Minera Provincial .....	40
7 AUSTRALIA.....	45
7.1 Medio Ambiente en Australia .....	46
7.1.1 Conservación del Suelo.....	47
7.1.2 Legislación Ambiental en Australia.....	48
7.2 Minería Australiana.....	49
7.2.1 Legislación Minera Federal .....	52
7.2.2 Legislación de Estados/Territorios .....	53
8 ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS ENTRE CHILE, CANADÁ Y AUSTRALIA.....	60
8.1 Criterios a Comparar .....	60
8.2 Matrices Comparativas de Países en Estudio .....	61
8.3 Análisis de Carencias y/o Falencias de las Leyes y Normativas .....	69
9 IMPACTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS NORMATIVAS .....	73
9.1 Impactos en una Posible Aplicabilidad de Nuevas Normativas .....	75
10 PROPUESTA DE LINEAMIENTOS EN UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN .....	80
11 CONCLUSIÓN.....	82
12 BIBLIOGRAFÍA.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Procesos de extracción del Cobre por vía hidrometalúrgica y pirometalúrgica y su principal contaminación. ....	16
<b>Tabla 2:</b> Criterio de porcentajes según cumplimiento.....	62
<b>Tabla 3:</b> Comparación de las Legislaciones y Normativas Ambientales de los Países en Estudio Respecto a la Protección y Conservación del Suelo. ....	62
<b>Tabla 4:</b> Comparación de Legislaciones y Normativas del Recurso Suelo de los Países en Estudio. ....	64
<b>Tabla 5:</b> Comparación de Legislación y Normativas de Minería de los Países en Estudio Respecto a la Protección y Conservación del Suelo.....	66
<b>Tabla 6:</b> Tipos de Impacto a Evaluar.....	76
<b>Tabla 7:</b> Impactos por Organismos e Industria Minera.....	77

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1:</b> Tipos de investigación. ....	24
<b>Diagrama 2:</b> Proceso metodológico. ....	26

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Imagen 1:</b> Inversión en Exploración Minera a nivel País (2017). ....	29
<b>Imagen 2:</b> Provincias y Territorios de Canadá con sus respectivas industrias mineras. ....	36
<b>Imagen 3:</b> Depósitos de Minerales Críticos y Principales Minas en Australia al 2020. ....	51



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Proporción de Sitios por Actividad Económica.....	14
<b>Gráfico 2:</b> Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes por Tipo de Actividad Productiva a Nivel Regional. ....	15
<b>Gráfico 3:</b> Inversión en Exploración Minera por Región (2017). ....	28
<b>Gráfico 4:</b> Ranking de los Países con Mayor Porcentaje de las 50 Mineras más Grandes del Mundo. ....	30
<b>Gráfico 5:</b> Provincias y Territorios con mayor valor de producción entre 2017 y 2018. ....	41
<b>Gráfico 6:</b> Gasto Total de Exploración por Estados entre el año 2009 y 2018. ....	54
<b>Gráfico 7:</b> Resultado de matrices comparativas de legislación y normativas entre países en estudio.....	68

## RESUMEN

Este proyecto de título nace del déficit legislativo que hay en Chile respecto a la protección y conservación del suelo, lo que ha provocado que los impactos de la industria minera sean aún más perjudiciales sobre este recurso.

El presente estudio tiene como finalidad evaluar leyes, normativas y políticas de suelo aplicables a la industria minera, mediante un análisis comparativo entre Chile y dos países OCDE que cuenten con una gran industria minera y extractiva, como son Canadá y Australia, evaluando un posible impacto de nuevas leyes y normativas de suelo en el país. Para lograr lo anterior se establecieron criterios que fueron desarrollados mediante una metodología de derecho comparado a través de tres matrices comparativas de los países en estudio, con temáticas de legislación ambiental, de suelo y de minería, donde se identificó de acuerdo con los resultados obtenidos que la mayor falencia y/o carencia está en la legislación de suelos en Chile, ya que no cuenta con normativas específicas que regulen este recurso. También se identificó que Australia tiene un mayor desarrollo en su legislación de suelo, mientras que Canadá destacó con sus leyes y códigos mineros. De acuerdo con los tipos de impactos analizados se estableció que en una posible aplicación de nuevas normativas, los organismos más impactados son el MMA, SEA y la industria minera, proponiendo posibles lineamientos a seguir en su implementación.

Finalmente se concluyó que Chile necesita de forma urgente crear una ley general de suelo, ya que producto de la ausencia de esta normativa, se han provocado daños irreparables en este recurso y en la salud de la población, especialmente en las regiones del norte del país.

## **ABSTRACT**

This degree project arises from the legislative deficit in Chile regarding soil protection and conservation, which has caused the impact of the mining industry to be even more damaging to this resource.

The objective of the following research is to evaluate soil laws, regulations, and policies that apply to the mining industry, through a comparative analysis between Chile and two OECD countries with a large mining and extractive industry, such as Canada and Australia, assessing the potential impact of new soil laws and regulations in the country. In order to achieve this, criteria were established and developed using a comparative law methodology through three comparative matrices of the countries under study, with environmental, soil and mining legislations, where it was identified, according to the results obtained, that the major flaw and/or deficiency is in Chile's soil legislation, due to the fact that it has no specific regulations for this resource. It was also identified that Australia has a more developed soil legislation, while Canada excels with its mining laws and codes. According to the types of impact analyzed, it was established that in a possible application of new regulations, the most affected organizations would be the MMA, SEA and the mining industry, proposing possible guidelines to follow in their implementation.

Finally, it was concluded that Chile urgently needs a general soil law, since the absence of this regulation has caused irreversible damage to this resource and to the health of the population, especially in the northern regions of the country.

# 1 INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

El suelo es un recurso no renovable que se ve altamente afectado en Chile sufriendo daños como la desertificación, contaminación de aguas y alimentos, problemas de salud en la población, daños en la flora y fauna, entre otros. Por esto se viene estudiando hace algunos años esta materia, ya que Chile es uno de los pocos países OCDE y el único en Latinoamérica que no cuenta con legislación respecto de suelos.

Los sitios con mayor potencial de presencia de contaminantes por tipo de actividad productiva a nivel nacional (2018), según el Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente (MMA, 2019) son la minería con un 30,90%, la disposición de residuos 24,20% y la industria manufacturera con un 21,38%. Reconociendo a la minería como la industria que genera más desechos peligrosos y la más contaminante de acuerdo con el reporte, siendo la zona norte la más afectada del país y en especial la región de Antofagasta. (MMA, 2019)

La industria minera tiene una gran importancia en Chile, ya que representa en promedio el 10% del PIB nacional anual, siendo el cobre y el molibdeno uno de sus principales minerales de exportación. La gran mayoría de estas industrias están ubicadas en el norte grande y chico del país donde se pueden identificar los mayores problemas ambientales relacionados con la minería. Los impactos ambientales en esta industria afectan al aire, suelo y agua, como también a la flora y fauna del lugar. Repercutiendo al entorno de la minera y generando en algunos casos graves daños a la salud de la población.

Los impactos en el suelo producto de la industria minera se producen desde un inicio en su fase de prospección y exploración hasta el cierre de la faena minera, considerando la disposición de sus residuos uno de los mayores factores de riesgo de contaminación de suelos. Los residuos con mayor toxicidad en esta industria son roca molida, agua y minerales de ganga, más conocido como relave minero que surgen como desechos del proceso de flotación en el procedimiento de extracción de sulfuros de Cobre, como también el material desechado de las pilas de lixiviación en el proceso de extracción de óxido de cobre. Estos desechos si no son tratados, aislados o controlados pueden producir daños irreparables en el suelo y sus napas subterráneas, incluyendo tierras aledañas que se pueden ver afectadas por la erosión de estos suelos.

Este trabajo nace de la problemática que hay en Chile respecto de la protección de suelo debido a la poca preocupación que ha habido para legislar en este ámbito, es por esto que el trabajo tiene como finalidad evaluar leyes, normativas y políticas de suelo, que rigen a la gran industria minera y extractiva en dos países OCDE. Para compararlas con leyes, normativas y políticas de Chile y proponer directrices a seguir en una posible implementación en el país.

Se seleccionará países con una gran industria minera y extractiva, que estén dentro de los primeros lugares en exportación de minerales en el mundo. Analizando en profundidad sus leyes, normativas y políticas de suelo, como también las que rigen a su industria minera con relación a la protección del suelo. Incluyendo un análisis de Chile en esta materia.

Una vez analizadas las leyes, normativas y políticas de suelo de los países anteriormente evaluados, se establecerán criterios que se desarrollarán en una metodología de derecho comparado, identificando falencias y/o carencias en las leyes de suelo en Chile y en su industria minera. Evaluando el posible impacto

en la aplicabilidad de estas en el MMA, SEA, SMA, SERNAGEOMIN y la industria minera. Proponiendo posibles lineamientos en la aplicabilidad de nuevas leyes y normativas de suelo en proyectos que se encuentren en evaluación y actualmente operativos en Chile. Considerando las experiencias de otros países cuando fueron implementadas, para así poder adoptar estas medidas en forma gradual y flexible, teniendo en cuenta la realidad chilena y la importancia que tiene la industria minera en el país.

Considerando que la investigación es exploratoria y descriptiva, cabe señalar que el alcance de este trabajo abordará la legislación ambiental pertinente a la protección del suelo en países en estudio y a los organismos competentes de legislar y normar esta materia, excluyendo análisis de factibilidad en rentabilidad económica en el desarrollo de esta investigación.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Comparar normativas y políticas de suelo aplicables a la industria minera entre países OCDE y Chile; evaluando su posible impacto en la cadena de valor de la industria minera que afecten a la protección del suelo del país.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Seleccionar países OCDE a comparar con Chile, identificando leyes y normativas de suelo, como también reglamentos específicos de la industria minera de los países en estudio.
- Identificar posibles beneficios del cuidado y protección del suelo en una futura implementación de estas normativas y políticas en la industria minera chilena.
- Desarrollar una metodología de derecho comparado entre Chile y países seleccionados respecto a la protección del suelo, identificando falencias y/o carencias en la legislación chilena.
- Evaluar el impacto que tendría la incorporación de nuevas leyes de suelo en Chile y la industria minera.

### **3 MARCO TEÓRICO**

La contaminación de suelo en Chile en los últimos años ha sido un tema recurrente, debido al aumento de investigaciones e informes que han surgido respecto a los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC), generando preocupación en regiones o sectores que se han visto mayormente afectados. Teniendo en consideración la información entregada por Reportes del Estado del Medio Ambiente (REMA) por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y estudios realizados por otras organizaciones especializadas en temas de suelo como, por ejemplo, investigaciones realizadas por la ONG Suelo Sustentable.

#### **3.1 Suelo y Realidad Chilena**

##### **3.1.1 Suelo**

El suelo es considerado un recurso no renovable, lo que significa que su pérdida y degradación no se logra recuperar en el transcurso de una vida humana. Este recurso es indispensable para el ecosistema, la salud de las personas y la vida silvestre que lo componen, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) “*se estima que el 95% de la alimentación a nivel mundial proviene directa o indirectamente de los suelos*” (FAO, 2018), por lo que su cuidado y uso sustentable es de vital importancia para la preservación de este recurso en las futuras generaciones.

Un suelo contaminado es aquel que ha perdido sus características físicas, químicas y biológicas por la presencia de sustancias peligrosas produciendo en él un efecto adverso, debido a que la capacidad del suelo de filtrar y amortiguar los contaminantes es finita y cuando esta se ve superada los contaminantes se



filtran en el suelo y a otros elementos de su entorno. Algunos de los daños más comunes producidos por la contaminación del suelo son:

- **Infiltración en las napas subterráneas:** Producto de la saturación del suelo los contaminantes se filtran hacia las napas subterráneas (capas inferiores de la superficie de la tierra saturadas en agua) contaminando los acuíferos y generando daños en la salud de la población colindante que se abastece de agua mediante este recurso, para uso de riego o consumo personal.
- **Erosión o degradación del suelo:** La disminución de la superficie de un suelo contaminado producto de la erosión o degradación se produce por las corrientes de agua o aire, contaminando la flora por bioacumulación en la vegetación afectando la cadena trófica, ya que estos pueden ser ingeridos por humanos y animales.

Por otra parte, la erosión o degradación de un suelo contaminado puede contaminar otros suelos aledaños, producto al transporte de estas partículas vía aérea, pudiendo dañar la salud de la población al ser inhaladas directamente.

- **Uso de suelo:** Un suelo contaminado no se puede utilizar para plantaciones agrícolas, debido a que la contaminación afecta a la fertilidad del suelo impidiendo en algunos casos la germinación de los cultivos o de lo contrario cosechas no aptas para el consumo humano. Tampoco pueden ser ocupados como zona urbana, ya que pueden afectar considerablemente la salud de las personas que residen en el lugar.

### **3.1.2 Realidad Chilena**

#### **3.1.2.1 Suelo en Chile**

El cuidado y protección del suelo en Chile es un tema que no se ha abordado con el nivel de importancia ni urgencia que este requiere. Un suelo contaminado en su mayoría es provocado por actividades industriales, las cuales por falta de fiscalización y escasa legislación en esta materia causan grandes daños a este recurso. Actualmente Chile no cuenta con una legislación específica que regule la contaminación del suelo, por lo que es difícil calificar un suelo como contaminado si no existe una línea base de los parámetros del suelo según sus características físicas, químicas y biológicas en un sector o región determinada, teniendo en consideración la abundancia de metales que tiene naturalmente el suelo del país y las diferencias que hay entre cada suelo a lo largo del territorio nacional de acuerdo a su morfología y composición.

La “Pauta para Estudios de Suelos” realizada por el Servicio Agrícola Ganadero, SAG, define *la capacidad de uso de suelo como la habilidad que este tiene para ejecutar funciones (intrínsecas o extrínsecas) en la magnitud que le son propias, lo que deriva del conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas que poseen, que les permite funcionar como un sistema abierto viviente, dentro de los límites del ecosistema al que pertenecen y del uso dado y, sostener la producción biológica y la vida de los organismo que de él se sustentan* (Servicio Agrícola Ganadero, 2011). Si bien este documento está orientado a la clasificación del suelo y así establecer la clase de capacidad de su uso, no menciona una línea base de parámetros de contaminación producto de actividades industriales, ya que como se comentó anteriormente Chile no cuenta con una legislación específica que regule la contaminación del suelo.

Durante el último tiempo en Chile ha habido una iniciativa e interés por parte del gobierno, académicos y el Congreso para avanzar en materia de suelos. En junio del año 2019 se organizó el seminario “Ley General de Suelos” en el ex Congreso Nacional comprometiéndose a conformar una mesa de trabajo y así poder en conjunto definir lineamientos para crear una Ley General de Suelos en Chile.

### **3.1.2.2 Legislación de Suelo en Chile**

En Chile si bien no existe una legislación específica de suelo, existen leyes, normativas y políticas que abordan o mencionan esta materia de forma general sin exigir un mayor cuidado y protección del suelo. Para comprender como se ha legislado medioambientalmente el recurso suelo en Chile, es necesario definir cronológicamente como se ha normado a lo largo de la historia.

El siguiente orden detalla desde su inicio hasta la actualidad las normativas que afectan a este trabajo de investigación:

- Ley 19.300 que *“Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente”* con fecha de promulgación 01-03-1994, establece en el artículo 39° que *“La Ley velará porque el uso del suelo se haga en forma racional, a fin de evitar su pérdida y degradación”* (Ley 19.300, 1994)
- En el año 2009 se estableció la *“Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes”* (PNSPC) en la cual se inicia el desarrollo de algunos instrumentos de gestión como la evaluación de riesgo ambiental, planes de remediación, entre otros. (MMA, 2012)

- Ley 20.417 *“Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente”* con fecha de promulgación el 12-01-2010, establece en el artículo 70° letra (g) que corresponderá especialmente al Ministerio del Medio Ambiente *“Proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados, así como la evaluación del riesgo de productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otros organismos públicos en materia sanitaria”*. (Ley 20.417, 2010)
- Resolución Exenta N° 1690, diciembre del 2011. El Ministerio del Medio Ambiente aprueba la Metodología para la Identificación y Evaluación Preliminar de Suelos Abandonados con Presencia de Contaminantes. (Resolución Exenta N° 1.690, 2011)
- En junio del 2012 se desarrolla *“Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”*, la cual fue aprobada mediante la Resolución Exenta N°406/2013. Esta Guía busca exponer los principales procedimientos involucrados en la gestión de SPC orientados a la determinación de la presencia de contaminantes de fuente(s) de contaminación, de vía(s), de exposición y de población humana eventualmente expuesta a los contaminantes. (MMA, 2012)
- Decreto N° 40 (MMA) *“Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”* con fecha de promulgación 30-10-2012, establece en el artículo 11° como normas de referencia *“Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley 19.300, serán*

aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente. Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma”. (Decreto N°40 MMA, 2013)

## **3.2 Minería**

### **3.2.1 Historia de la Minería en Chile**

La minería en Chile data de antes de la conquista cuando los pueblos indígenas sacaban el mineral de Cobre de la cordillera de los Andes y los utilizaban para fabricar sus herramientas y adornos. Luego en la época de la conquista de Chile, se extrajeron aproximadamente 2 toneladas de oro anuales, las que se obtenían en gran cantidad por la esclavización de los indígenas por parte de los conquistadores, terminando en un agotamiento de los lavaderos de oro. En la época de la colonia los 3 minerales metálicos de mayor interés fueron el oro, plata y el cobre, los que eran extraídos en minas ubicadas principalmente en Coquimbo, Andacollo. La extracción en esta época se calcula entre las 1500 y 2000 toneladas de cobre, el que se usaba principalmente para fines decorativos, herramientas y artillería. A finales del siglo XVIII se crea el Real Tribunal de Minería, encargada de fomentar y regular esta industria.

En el siglo XIX luego de la independencia de Chile, el principal mineral metálico de exportación era el cobre, el cual en un inicio era exportado con una baja pureza, lo que fue modificado gracias a la creación del horno de reverbero, pudiendo de este modo poder exportar el mineral rojo con una mayor pureza. La exportación de cobre en este siglo tuvo su auge producto de la revolución industrial, por la invención de la electricidad, motores de los ferrocarriles, el teléfono y telégrafo. A finales del siglo XIX la producción de plata tuvo un gran aumento teniendo su producción récord en 1887 con 220 toneladas.

En 1874, se crea el primer Código de Minería en Chile y en 1888 se promulgó una actualización de este. La construcción del ferrocarril Caldera-Copiapó, permitió transportar los minerales con mayor rapidez que antes. Entre los años 1880 y 1930 el salitre fue el mineral de mayor exportación dados los conflictos bélicos de la época, como la primera guerra mundial, usado principalmente para la fabricación de explosivos y llegó a aportar hasta un 30% del PIB nacional, sin embargo, la creación del salitre sintético produjo el declive de las exportaciones del salitre.

En el año 1905 se crea la mina “El Teniente”, donde en 1939 se comienza a recuperar el Molibdeno del proceso de extracción del cobre. En 1915 se crea el yacimiento minero “Chuquicamata” del cual era dueño Anaconda Copper Company. El Ministerio de Minería se fundó en 1953, iniciando el concepto de “Gran Minería del Cobre” en 1955, por la “Ley del nuevo trato”, considerando a yacimientos con producciones de más de 75.000 toneladas anuales como gran minería. En el año 1971 se nacionaliza el cobre en el gobierno de Salvador Allende, luego en 1976 se crea CODELCO (Corporación Nacional del Cobre). La “*Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras*” (1982) volvió a permitir la inversión extranjera en yacimientos mineros del país, teniendo como resultado la expansión del mercado.

### **3.2.2 Minería en la Actualidad**

La industria minera ha ido evolucionando a lo largo del tiempo posicionándose en la década de los ochenta como el primer productor mundial de cobre. Actualmente en Chile están seis de las diez minas más importantes del mundo, Collahuasi, El Teniente, Pelambres, Radomiro Tomic, Los Bronces y la Escondida, siendo esta última la mina con mayor producción en el mundo con 1,2 millones de toneladas anuales. Esta industria está ubicada en siete regiones del país, principalmente en el Norte aportando el 54% del PIB de Antofagasta y un 10% del PIB nacional, la minería aporta 1 de cada 15 pesos recaudado por el estado y a su vez 1 de cada 5 pesos es invertido en minería. (Consejo Minero, 2020)

Según cifras del Consejo Minero, Chile mantiene su primer lugar como productor mundial del cobre (Cu) produciendo un 29% (5,8 millones de toneladas), el segundo lugar como productor mundial de molibdeno (Mo) con un 18,9% (55.000 toneladas), el séptimo lugar en Plata (Ag) con un 4,4% (1.189 toneladas) y el catorceavo en Oro (Au) con un 1,1% (38 toneladas). (Consejo Minero, 2020)

En Chile existen dos formas de exportar el cobre, un 53% es de forma refinada, donde los cátodos tienen una pureza del 99,99% y un 47% es exportado como concentrado cobre con una ley del 30%. A nivel nacional el 52% de las exportaciones corresponden a productos mineros, del cual más de un 90% es cobre, siendo China el mayor consumidor de este mineral con un 52%. (Consejo Minero, 2020)

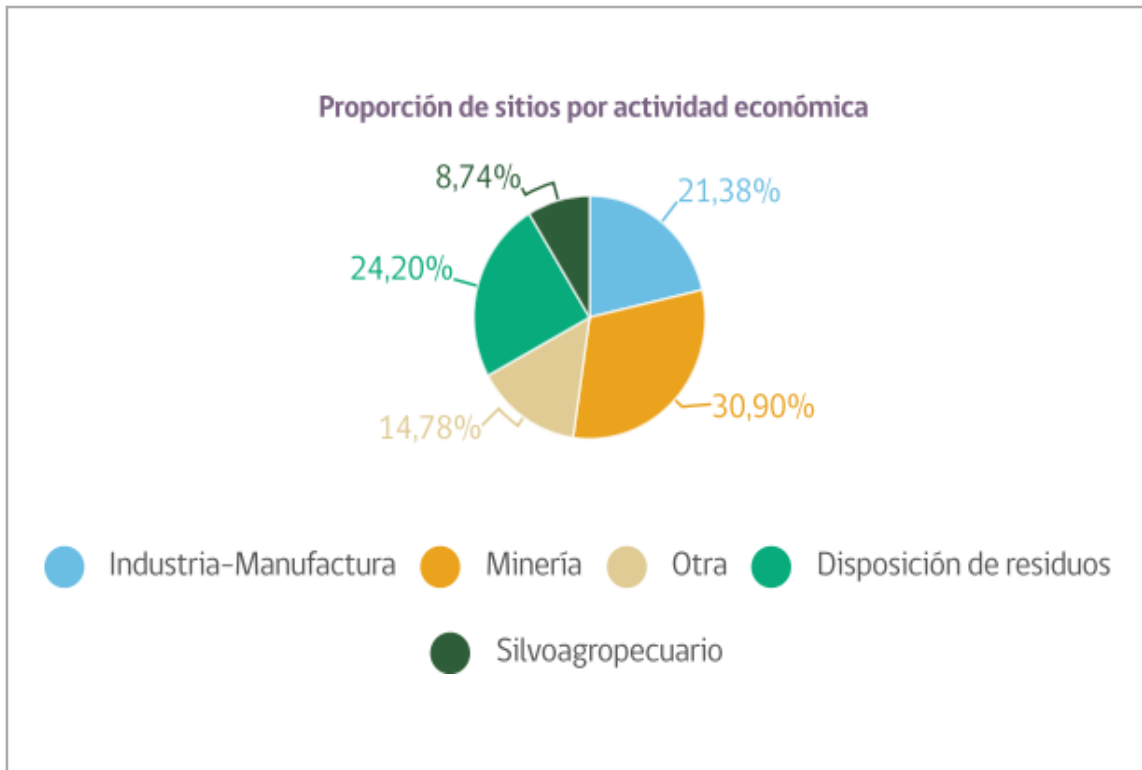
### 3.2.3 Contaminación del Suelo por Actividad Minera

La industria Minera es la actividad productiva con mayor potencial de contaminante en el país según el Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente (REMA), donde se considera “*actividad potencialmente contaminante aquellas que producen, utilizan, manipulan, almacenan o disponen sustancias o elementos que por sus características físico-química, biológicas y toxicológicas, producen o puede producir efectos adversos momentáneos o permanentes en la salud humana y en el medio ambiente*”. (MMA, 2019)

De acuerdo con los datos entregados en el Quinto REMA, destaca la minería con un 30,9% de sitios con potencial presencia de contaminantes lo que equivale a 1.039 sitios con potencial presencia de contaminantes, de un total de 3.363 sitios identificados a nivel nacional, seguido de la minería se encuentra la disposición de residuos con un 24,2% (814 sitios) y en tercer lugar la industria manufacturera con un 21,3% (719 sitios) (**gráfico 1**). A su vez el reporte hace referencia a que “*la tendencia de la distribución por tipo de actividad, se encuentra determinada por las principales actividades productivas de la región. Es decir, en el Norte Grande y en Norte Chico sobresalen los sitios con potencial presencia de contaminantes derivados de la actividad minera*” (**gráfico 2**). (MMA, 2012)



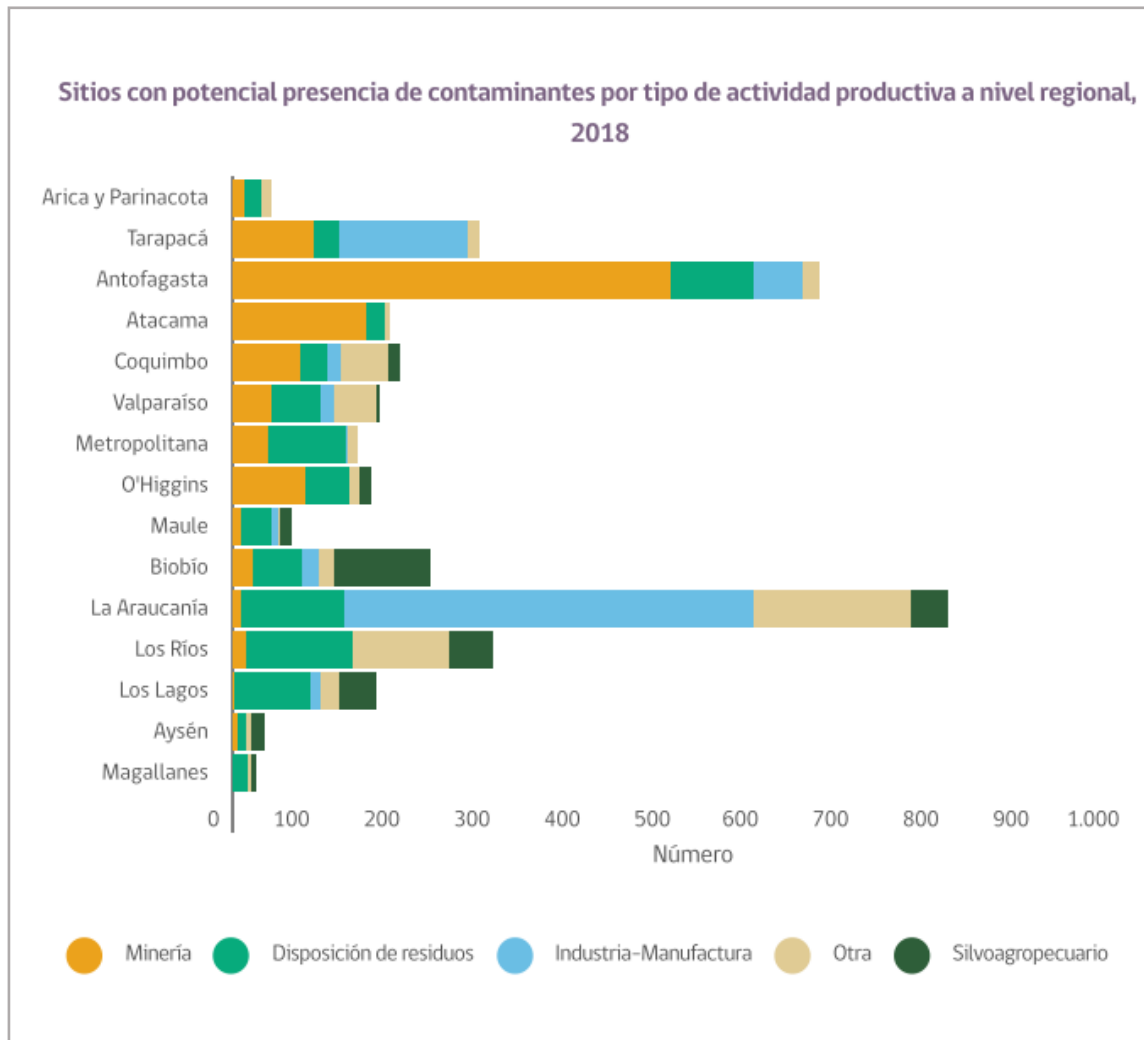
**Gráfico 1:** Proporción de Sitios por Actividad Económica.



Fuente: Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente, por el MMA 2019

Gráfico circular por actividad económica según cantidad de sitios con potencial presencia de contaminantes a lo largo de todo el territorio nacional. En este gráfico se puede observar que la industria minera es la actividad económica con mayor cantidad de sitios con potencial presencia de contaminantes en el país.

**Gráfico 2:** Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes por Tipo de Actividad Productiva a Nivel Regional.



Fuente: Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente, por el MMA 2019

Gráfico de barra horizontal por regiones y número de sitios con potencial presencia de contaminantes. En este gráfico se puede apreciar que Antofagasta es la región con más sitios con potencial presencia de contaminantes producto de la industria minera, seguido de la región de Atacama y Tarapacá.

### 3.2.4 Procesos Mineros y su Contaminación

Los procesos mineros se dividen en dos vías de extracción, la ruta hidrometalúrgica y pirometalúrgica. La primera ruta corresponde a la extracción de óxidos de cobre los que se encuentran en las primeras capas de la superficie terrestre, a diferencia de la segunda ruta que pertenece a la extracción de sulfuros de cobre obtenidos bajo el nivel freático y de los óxidos de cobre. Ambas rutas tienen en común los procesos de Tronadura, Carguío - Transporte y Chancado, pero luego cada vía tiene diferentes procesos, detallados en la **Tabla 1**.

**Tabla 1:** Procesos de extracción del Cobre por vía hidrometalúrgica y pirometalúrgica y su principal contaminación.

PROCESOS EN COMÚN	
PROCESOS	CONTAMINACIÓN
<p><b>Tronadura:</b></p> <p>Proceso en el cual mediante el uso de explosivos se busca fragmentar el macizo para luego poder extraer la roca fragmentada y ser transportada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La principal contaminación generada en este proceso está relacionada a las emisiones de material particulado en suspensión, el cual puede sedimentar en los suelos o vegetación aledañas al sector, como también en los poblados colindantes.</li> <li>• Contaminación acústica.</li> <li>• Contaminación visual, debido al cambio de la morfología del lugar perdiendo su valor paisajístico.</li> </ul>

<p><b>Carguío / Transporte:</b></p> <p>Proceso en el cual la roca previamente fragmentada se carga en los camiones mediante una pala mecánica y se transporta hacia los chancadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su principal contaminación es el material particulado en suspensión, producto del carguío de los camiones y el transporte de la roca fragmentada.</li> </ul>
<p><b>Chancado:</b></p> <p>Este proceso tiene como objetivo la reducción de las rocas fragmentadas producto de la trituración, hasta obtener un tamaño de roca con un diámetro máx. de ½ pulgada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La contaminación generada en este proceso está relacionada a las emisiones de material particulado en suspensión.</li> <li>• Contaminación acústica.</li> </ul>
<p><b>RUTA HIDROMETALÚRGICA (ÓXIDOS DE COBRE)</b></p>	
<p><b>PROCESOS</b></p>	<p><b>CONTAMINACIÓN</b></p>
<p><b>Lixiviación en Pila:</b></p> <p>Las pilas de lixiviación son las rocas fragmentadas que vienen desde el chancador, las que son apiladas alcanzando una altura de 6 a 8 metros. Se encuentran sobre una membrana impermeable de polietileno de alta densidad (HDPE), la cual cuenta con un conjunto de cañerías ranuradas que permiten captar el lixiviado que se filtró en esta.</p> <p>Proceso en el cual las pilas de lixiviación son regadas por un sistema de goteo o aspersores, ocupando una solución de ácido sulfúrico y agua para comenzar el proceso de obtención del cobre separándolo de la roca y otros minerales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica y suelo, producto de la erosión de las pilas de lixiviación. Produciendo problemas en la salud de la población y los suelos aledaños.</li> <li>• Contaminación del suelo y el agua (superficial y subterránea), si no se controlan adecuadamente las pilas de lixiviación, tanto en la membrana como en sus ductos.</li> </ul>

<p><b>Extracción por Solvente:</b></p> <p>Proceso en el cual la solución de sulfato de cobre (PLS) proveniente de la piscina de lixiviación es introducida en mezcladores para entrar en contacto con una fase orgánica (parafina y resina orgánica), liberando impurezas y así concentrar su contenido de cobre. Ocurre una transferencia del metal de interés desde la fase acuosa (PLS) hacia la fase orgánica, donde es depositado finalmente. Esto ocurre ya que ambas fases son inmiscibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mal control de sus cañerías puede generar derrames, contaminando el suelo.</li> <li>• Contaminación acústica.</li> </ul>
<p><b>Electroobtención:</b></p> <p>Proceso en el cual se recupera el cobre de una solución electrolito, mediante la aplicación de energía eléctrica obteniendo como resultado un cátodo de Cobre con un 99,99% de pureza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mal control de sus cañerías puede generar derrames, contaminando el suelo.</li> <li>• Contaminación acústica.</li> </ul>
<p><b>RUTA PIROMETALÚRGICA (SÚLFUROS DE COBRE)</b></p>	
<p><b>PROCESOS</b></p>	<p><b>CONTAMINACIÓN</b></p>
<p><b>Molienda:</b></p> <p>El material obtenido en los chancadores es procesado por molinos de barra, bola o SAG, donde grandes equipos giratorios reducen las partículas hasta obtener un diámetro de 0,18 mm. Para reducir este material es necesario inyectar agua en los molinos, generando una pulpa que pasará al proceso de flotación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación acústica.</li> <li>• Generación de residuo sólido. Un mal tratamiento de este residuo puede contaminar el suelo o el agua.</li> </ul>

<p><b>Flotación:</b></p> <p>En este proceso la pulpa proveniente de la molienda es mezclada con reactivos químicos en las celdas de flotación, agitándolos constantemente para lograr la correcta flotación del cobre, mediante burbujas de aire que emergen a la superficie junto al mineral de interés. El que es extraído y secado mediante filtros para pasar al proceso de fundición, con una ley del 30% de cobre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de relave minero. El que es depositado en el tanque de relave, pudiendo contaminar el suelo, el agua y el aire, producto de la erosión.</li> </ul>
<p><b>Fundición:</b></p> <p>El material sólido proveniente de la fase de flotación es fundido a más 1200°C en diferentes hornos, para pasar el material de estado sólido a líquido. El cobre al ser más pesado se concentra en la parte baja, donde es extraído como eje o mata (45 – 48%) y separado de la escoria ubicada en la parte superior del horno. Luego pasa por dos hornos diferentes: el horno convertidor y el horno de conversión. Obteniendo el cobre blíster con una pureza del 99 %, el que es depositado en los moldes de ánodo de cobre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica, producto de la emisión de SO<sub>2</sub>, As y MP.</li> <li>• Contaminación de suelo, producto de la disposición final de la escoria.</li> </ul>
<p><b>Electrorefinación:</b></p> <p>En este proceso los ánodos de cobre son sumergidos en una disolución de ácido sulfúrico y agua denominado electrolito, alternamente a los ánodos se colocan las placas de cátodos, a las que se adhiere el cobre disuelto de los ánodos producto de las descargas eléctricas. Obteniendo un cátodo de cobre con un 99,99% de pureza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación acústica.</li> <li>• Contaminación atmosférica.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.5 Legislación de la Industria Minera en Chile

En la industria minera no hay una legislación que norme directamente sus suelos, solo existen normativas y reglamentos más generales, como el D.S. N°248 *“Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relave”*, que regula los depósitos de relave para evitar posible derrames o contaminación de los sectores aledaños a estos, también la Ley 20.551/2011 *“Cierre de Faenas e Instalaciones Minera”* que tiene como uno de sus objetivos principales, evitar el abandono de las faenas e instalaciones mineras, entre otras normativas, las que se detallaran a continuación:

- Decreto de Ley N°3.525 *“Ley Orgánica del Servicio Nacional de Geología y Minería”* con fecha de promulgación 26-11-1980.
- Ley 18.097 *“Ley Orgánica Constitucional Sobre Concesiones Mineras”* con fecha de promulgación 07-01-1982.
- Ley 18.248 *“Código de Minería”* con fecha de promulgación 26-09-1983.
- Decreto N°1 *“Reglamento del Código de Minería”* con fecha de promulgación el 03-01-1986.
- Decreto con Fuerza de Ley N°1/1987 *“Crea la Comisión Chilena del Cobre”*.
- Decreto N°132 *“Aprueba Reglamento de Seguridad Minera”* con fecha de promulgación 30-12-2002.

- Ley 20.551 “Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras” con fecha de promulgación 28-10-2011.
- Decreto N°41 que “Aprueba Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras” con fecha de promulgación 04-09-2012.
- Decreto N°100/2013 “Crea el Consejo Asesor Internacional Minero”.

### **3.3 Chile País OCDE**

Chile el 07 de mayo del 2010 pasó a ser el primer país Sudamericano en pertenecer a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Esta organización cuenta con 37 países miembros a nivel mundial, los cuales están representados por embajadores que forman parte del Consejo de la OCDE. Según definición entregada por la OCDE, esta organización “*tiene como objetivo promover políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas. Trabajando en colaboración con gobiernos, responsables de políticas públicas y ciudadanos, para establecer estándares internacionales y proponer soluciones basadas en datos empíricos a diversos retos sociales, económicos y medio ambientales. Asesorando en materia de políticas públicas y en el establecimiento de estándares y normas a nivel mundial*”. (OECD, 2020)

Chile pertenece a La Red de Ciudades y Regiones mineras de la OCDE, instancia donde se reúnen líderes y profesionales regionales, nacionales e internacionales de diversas industrias y sectores de la sociedad, a intercambiar conocimientos, políticas y buenas prácticas en el ámbito del interés de las regiones y ciudades mineras del mundo. Destacando Chile como una de las



regiones más importantes respecto a la minería en la OCDE, junto a EEUU, Canadá, Finlandia, Australia y México.

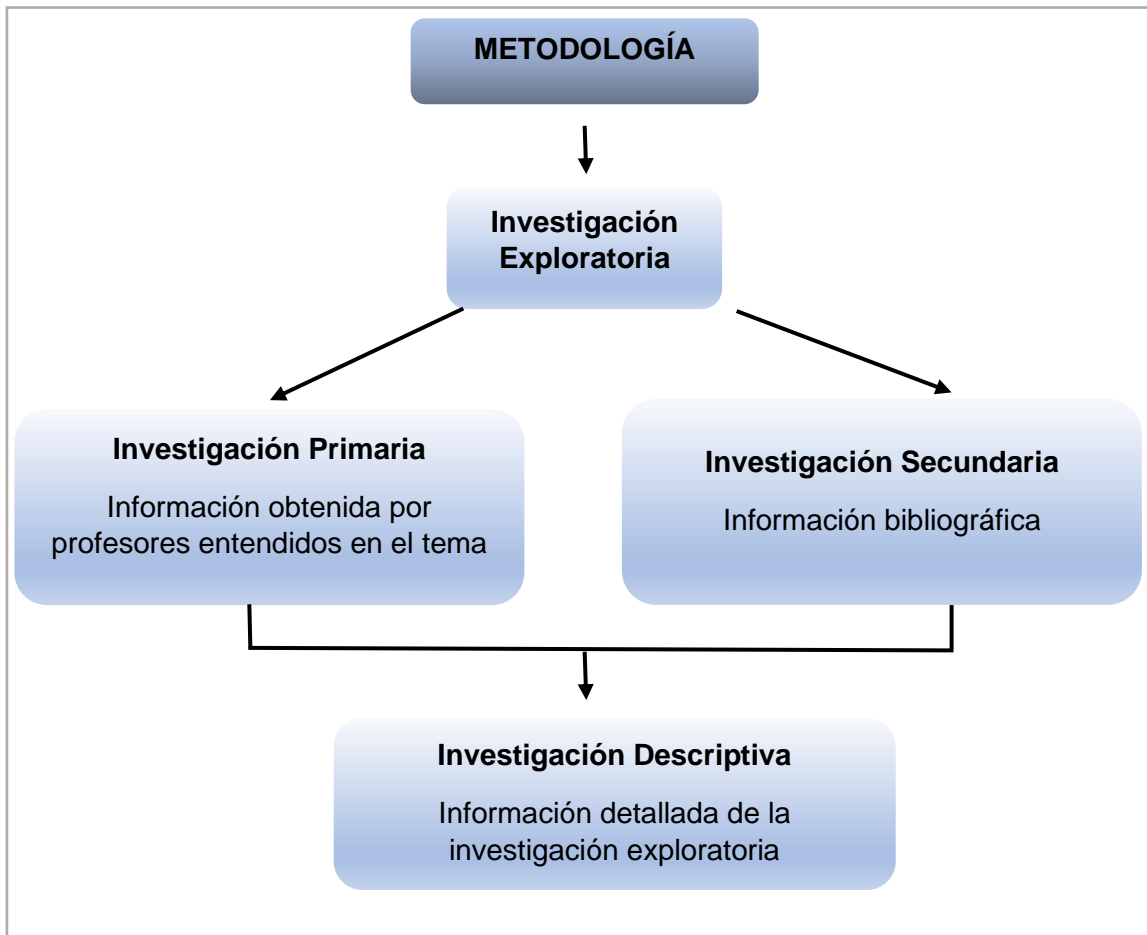
La Red de Ciudades y Regiones Mineras se guía por tres objetivos: (IPPUCN, 2019)

- *“Generar un marco de referencia para la industria minera, los gobiernos nacionales y subnacionales y las organizaciones no gubernamentales para cooperar mutuamente en la tarea de buscar soluciones a los desafíos relacionados con la minería, las industrias extractivas y el desarrollo regional”.*
- *“Producir una serie de publicaciones que entreguen recomendaciones específicas para las regiones y apoyo para la implementación, así como un paquete de herramientas global para apoyar la implementación de mejores políticas regionales en países con un contexto minero y extractivo”.*
- *“Desarrollar una plataforma global para las ciudades y regiones mineras a través de eventos y revisión de pares que permita compartir conocimiento, apoyo mutuo y diálogo entre los sectores público, privado, y las comunidades locales para mejorar las políticas que impulsen la productividad y el bienestar regional”.*

## 4 METODOLOGÍA

Para poder abordar los objetivos del tema se realizará una investigación de tipo exploratoria y descriptiva. La primera permitirá dar una visión general del tema buscando una solución a problemas que no fueron tomados en cuenta en el pasado, como la contaminación del suelo; para el diseño de la investigación exploratoria se ocupará el método de investigación primaria recurriendo a profesores entendidos en el tema y secundaria recopilando información bibliográfica previamente publicada. Por otra parte, la investigación descriptiva permitirá comprender con mayor detalle la información obtenida en la investigación anterior analizando cada parámetro de forma independiente (**diagrama 1**). Producto de esta investigación se seleccionarán dos países OCDE que cuenten con una gran industria minera y extractiva, que estén dentro de los primeros lugares en exportación de minerales en el mundo.

**Diagrama 1:** Tipos de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

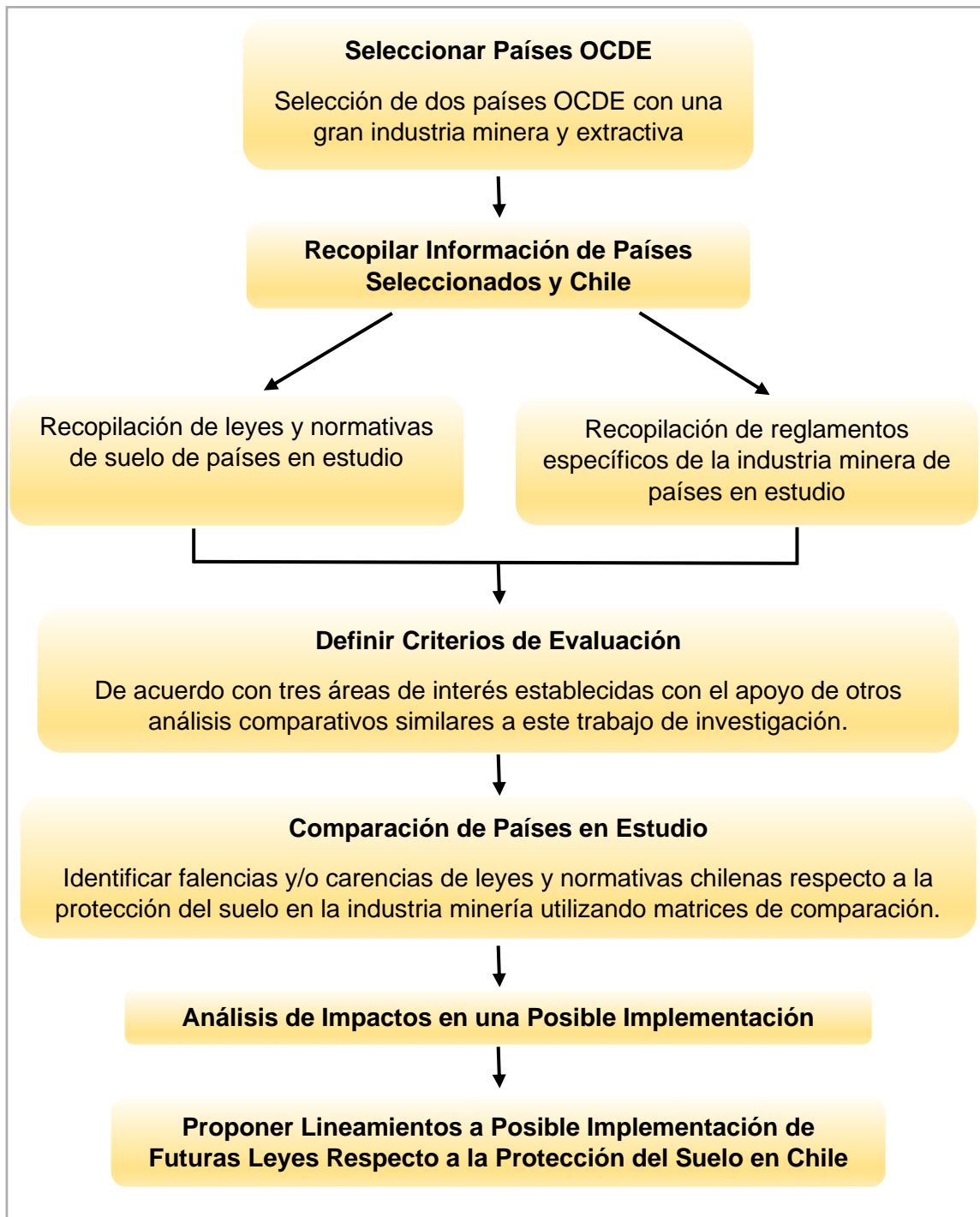
Elegidos los dos países OCDE a comparar con Chile, se investigarán a fondo sus leyes y normativas de suelo, recurriendo a la información disponible en las páginas webs de gobiernos y organismos de los países seleccionados. Además, de investigar reglamentos específicos de la industria minera de los países en estudio.

Posterior a la evaluación inicial de los tres países seleccionados incluido Chile, se identificarán los ámbitos a analizar formulando criterios de evaluación que se desarrollarán con el apoyo del documento de “*Comparación de Legislación Ambiental Centro Americana*”, de la Fundación Konrad Adenauer (KAS) en Costa Rica y Panamá y de la Asociación Empresarial para el Desarrollo de Costa Rica, mediante una metodología de derecho comparado entre los dos países OCDE seleccionados y la realidad actual de Chile, respecto a las leyes, normativas y políticas que rigen la protección del suelo y a la industria minera. El análisis comparativo se llevará a cabo a través de matrices de comparación, utilizando los criterios definidos con el objetivo de identificar las falencias y/o carencias de las leyes y normativas chilenas respecto a la protección de suelos en la industria minera.

Identificadas las falencias y/o carencias de las leyes y normativas en Chile, se analizarán los posibles impactos en la aplicabilidad de nuevas leyes en el MMA, SEA, SMA, SERNAGEOMIN y en la industria minera en Chile. Los impactos en la posible implementación se establecerán de acuerdo a cómo los otros países han desarrollado sus leyes y normativas más actuales, con la finalidad de proteger el suelo, considerando en todo momento la realidad chilena y la importancia de su industria minera.

Al finalizar se propondrán lineamientos a seguir para una posible implementación de futuras leyes en relación del análisis anterior (**diagrama 2**). Planteando cómo se podrían llevar a cabo proyectos nuevos, que están en evaluación y proyectos que ya están en su fase de operación.

**Diagrama 2:** Proceso metodológico.



Fuente: Elaboración propia.

## 5 SELECCIÓN DE PAÍSES QUE SERÁN COMPARADOS CON CHILE

Para la elección de los países que serán comparados con Chile, se seleccionó dos países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), con un gran desarrollo en sus industrias mineras y ubicados dentro de los primeros lugares de exportación mundial. Los países OCDE que tienen estas características y fueron evaluados son Estados Unidos, Canadá, Finlandia, Australia y México.

La selección se realizó utilizando los siguientes criterios, definidos para poder descartar tres de los países antes mencionados y así obtener los países a comparar con Chile:

- El primer criterio a considerar fue descartar países que pertenezcan a Latinoamérica, ya que estos pueden asemejarse a la realidad chilena y uno de los principales objetivos de este trabajo es comparar a Chile con países mayormente desarrollados, según estándares internacionales. Siendo México el primer país descartado, de acuerdo con este criterio.
- El segundo criterio a utilizar fue seleccionar países con mayor inversión en exploración minera, eligiendo países que tengan una gran cantidad de industrias mineras en su territorio (**gráfico 3 e imagen 1**). Eliminando a Finlandia y Estados Unidos, eligiendo de acuerdo con este criterio a Canadá y Australia que ocupan los dos primeros lugares.

**Gráfico 3:** Inversión en Exploración Minera por Región (2017).



Fuente: *S&P Global Market Intelligence*

Gráfico circular de regiones con mayor porcentaje de inversión en exploraciones mineras, donde se puede apreciar que América Latina es la región con mayor inversión, seguida por Norteamérica (Canadá y EEUU) y Oceanía (Australia).

**Imagen 1:** Inversión en Exploración Minera a nivel País (2017).



Fuente: S&P Global Market Intelligence

En esta imagen se puede apreciar el porcentaje de inversión en exploraciones mineras por país. Pudiendo identificar a Canadá y Australia en el primer lugar con un 14%, seguido por EEUU y Chile con un 8%.

- El tercer criterio es elegir países que estén dentro de los más sostenibles del mundo. Por lo que se consideró el ranking de los 10 países más sostenibles a nivel mundial (ENERGÍA, 2020), seleccionando de este a Australia, dada su cultura por la protección del medio ambiente y la conservación de sus ecosistemas. Siendo un país usado como ejemplo en temas medioambientales.



- Cómo último criterio es elegir países que tengan las empresas mineras más grandes a nivel mundial. Por esto se consideró a Canadá y Australia, debido a que cuentan con un 23% y un 12% respectivamente de las 50 empresas mineras más grandes del mundo (**gráfico 4**). Además, Canadá tiene 5 de las 20 industrias mineras de oro más importantes a nivel mundial, posicionándose en el primer lugar la empresa canadiense Barrick Gold (Pedraza, 2018).

**Gráfico 4:** Ranking de los Países con Mayor Porcentaje de las 50 Minerías más Grandes del Mundo.



Fuente: *mining.com*

Gráfico circular donde se observa el porcentaje por país de las 50 mineras más grandes del mundo, identificando con un mayor porcentaje a Australia con un 23%, China con 15% y Canadá con un 12%.

Los países que se seleccionaron para comparar con Chile de acuerdo a los criterios definidos anteriormente son Canadá y Australia. Estos países cuentan con un gran desarrollo minero debido a que se ubican dentro de los principales productores y exportadores de minerales a nivel mundial. Además, tienen una gran variedad de normativas ambientales y una cultura de protección de sus ecosistemas, incentivando a otros países a querer seguir su ejemplo. Por esto se considera que Chile se podría guiar por Canadá y Australia para mejorar en materias de medio ambiente, suelo y minería.

## **6 CANADÁ**

Canadá es un país norteamericano con una monarquía constitucional, un estado federal y una democracia parlamentaria, está constituida por diez provincias y tres territorios, siendo su capital la ciudad de Ottawa. La reina Isabel II es la reina de Canadá y gobernadora del país, quien es representada por la gobernadora general de Canadá. El poder ejecutivo está en manos del primer ministro y su gabinete, mientras que el poder legislativo es ejercido por el parlamento (cámara alta y cámara baja). La constitución de Canadá define tanto la estructura federal del gobierno, como también sus funciones y poderes.

El gobierno federal está encargado de asuntos nacionales, políticas extranjeras, pesca, comunicaciones, comercio internacional, sistema monetario y bancario, derecho penal, entre otros. Por otra parte, las provincias están encargadas de las materias administrativas de la justicia, carga fiscal provincial, educación, derechos civiles, administración municipal, cultura y recursos naturales. Y juntos el gobierno federal, las provincias y los territorios tienen una responsabilidad compartida en materias medioambientales (Canadá, 2014).

### **6.1 Medio Ambiente en Canadá**

Canadá tiene un variado patrimonio natural, posee la cuarta parte de los humedales y la décima parte de los bosques del mundo. Cuenta con abundantes recursos naturales, los que se ve reflejado en la economía del país, ya que posee una gran cantidad de industrias que se encargan de explotar los diferentes recursos naturales, como la industria pesquera, la silvicultura, la agricultura, la industria petrolera y la industria minera.

El Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá es la principal autoridad reguladora federal, se creó en 1971 bajo la *“Ley del Departamento de Medio Ambiente”* teniendo como principales funciones coordinar las políticas y programas ambientales, la preservación y mejoramiento del medio ambiente natural y de sus recursos naturales, incluyendo la calidad de la atmósfera, el agua y el suelo.

La constitución canadiense asigna diferentes áreas de responsabilidad al parlamento federal y a las legislaturas provinciales, el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático actualmente es el encargado de administrar alrededor de 15 leyes federales, siendo la más importante la *“Ley Canadiense de Protección Ambiental de 1999”* (CEPA), mientras que los gobiernos provinciales son los encargados de administrar las leyes ambientales pertenecientes a cada provincia, gestionando sus propios recursos e incluyendo las autorizaciones de descargas de residuos industriales. Para generar una coordinación entre el gobierno federal y los gobiernos provinciales se creó *“El Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente”*, siendo el principal foro intergubernamental para el análisis y la cooperación de materias ambientales, tanto en ámbito nacional, como también en el regional y global.

### **6.1.1 Legislación Ambiental en Canadá**

La legislación ambiental en Canadá se rige tanto por leyes federales como también leyes provinciales, siendo las primeras administradas por el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá y las segunda por los gobiernos provinciales. Para efectos de este trabajo de investigación es importante destacar que Canadá no cuenta con una ley nacional de conservación y protección del suelo, ni a nivel federal ni provincial, sin embargo, abordan este recurso en sus políticas ambientales y además cuenta con un *“Consejo de*

*Conservación del Suelo de Canadá*” (SCCC) fundado en 1987, el cual entregó varios programas nacionales y regionales con apoyo gubernamental.

A continuación, se detalla la legislación ambiental canadiense del gobierno federal que se va a utilizar en este trabajo de investigación:

- *“Ley de Evaluación de Impacto”* con fecha de vigencia el 28-08-2019, tiene como fin promover la sustentabilidad en proyectos importantes para proteger los componentes del medio ambiente, así como las condiciones de salud, económicas y sociales (Government of Canadá, 2019). Revocando a la *“Ley de Evaluación Ambiental Canadiense”* (CEAA 2012).
- *“Ley Canadiense de Protección del Medio Ambiente, 1999”* (CEPA 1999) con fecha de vigencia el 31-03-2000, es parte importante de la legislación ambiental de Canadá contribuyendo en el desarrollo sostenible del país, ya que está destinada a prevenir la contaminación y proteger el medio ambiente y la salud humana de los riesgos asociados a las sustancias tóxicas (Goberment of Canadá, 2000).
- *“Ley Federal de Desarrollo Sostenible”* con fecha de promulgación el 26-06-2008, su propósito es proporcionar el marco jurídico para el desarrollo y la aplicación de una estrategia federal de desarrollo sostenible que haga que la toma de decisiones medioambientales sea más transparente y responsable ante el parlamento (Government of Canada, 2008).
- *“Ley de Pesca”* (1985) modificada por última vez el 28-08-2019, prohíbe la descarga o la deposición de sustancias nocivas para los peces si esa descarga o deposición puede contaminar las aguas donde se podrían encontrar peces (Government of Canada, 1985).

## 6.2 Minería Canadiense

La minería en Canadá es una de las industrias más importantes, produciendo más de 60 minerales y metales en todo el país. Canadá se encuentra dentro de los 5 principales países productores de 13 minerales y metales, teniendo el primer lugar en potasa, segundo en uranio y niobio, tercero en níquel, cobalto, aluminio y platino y quinto en oro y diamantes. La industria minera en el 2018 representó aproximadamente un 5% del PIB nominal total en Canadá, también este mismo año las exportaciones de minerales representaron el 19% de las exportaciones nacionales totales del país, del cual EEUU representa un 55%, Europa un 22% y China un 5%.

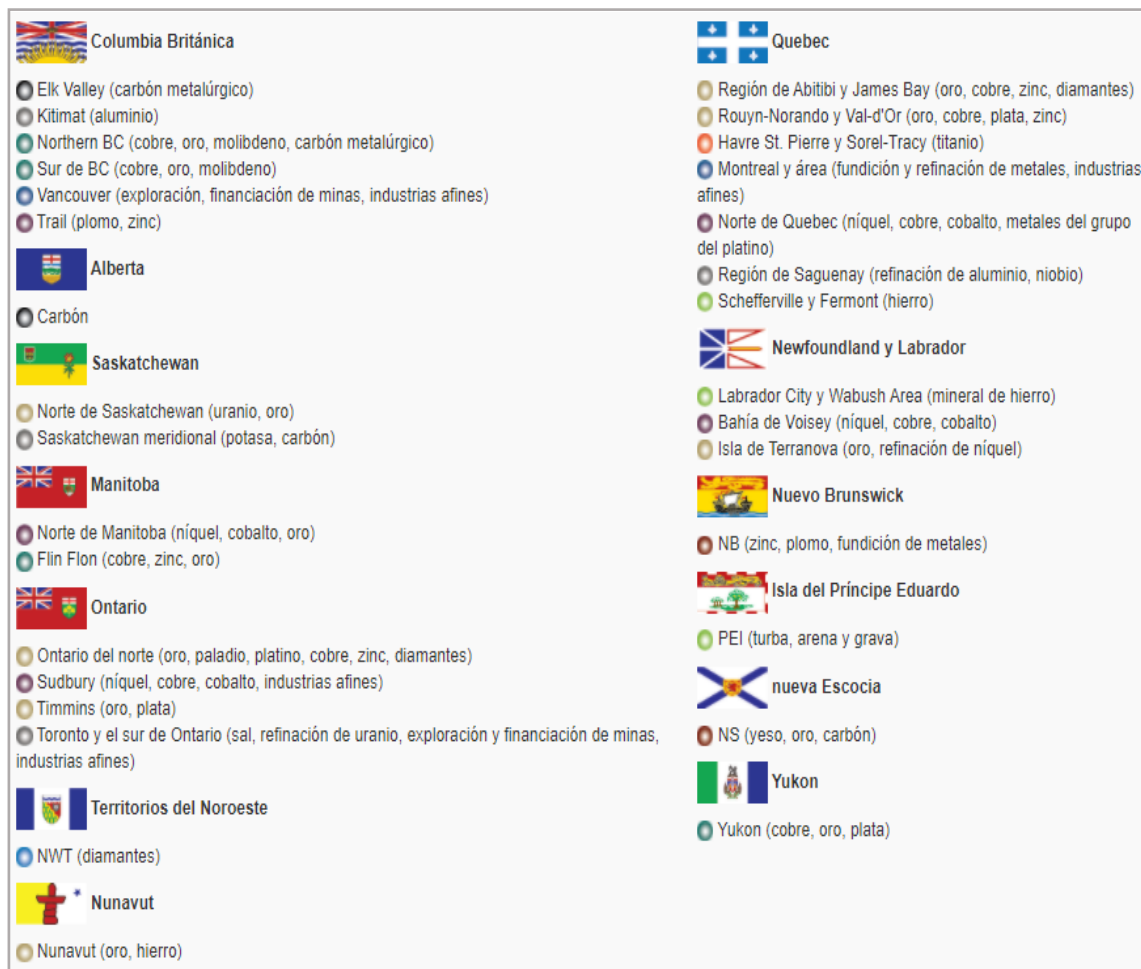
Dentro de las 10 provincias y los 3 territorios que cuenta Canadá se puede encontrar una gran variedad de recursos naturales repartidos en sus 9.984.670 km<sup>2</sup> de superficie, teniendo cada una de las 13 jurisdicciones sus propios recursos minerales (*imagen 2*). Las provincias y territorios que destacan mayormente por el desarrollo de sus recursos mineros son:

- **Ontario** como el mayor productor de minerales y metales de Canadá, donde podemos encontrar oro, cobre y níquel como sus principales productos.
- **Quebec** tiene la industria minera más variada de Canadá, teniendo minerales de hierro, zinc, oro, níquel, niobio, diamantes, entre otros.
- **Columbia Británica** tiene como principal producto el carbón metalúrgico y es el mayor productor de cobre en Canadá.
- **Saskatchewan** como líder mundial de potasa y uranio en Canadá.

- **Territorios del Noreste** como el tercer productor más grande de diamantes a nivel mundial.
- **Manitoba** es el principal productor canadiense de zinc.

**Imagen 2:** Provincias y Territorios de Canadá con sus respectivas industrias mineras.





Fuente: *minescanda.ca*

En la imagen se puede apreciar el mapa de Canadá con sus provincias y territorios, identificando mediante diferentes puntos de colores las variadas industrias mineras que tiene el país, según el tipo de minerales y metales que se extraen.



### **6.2.1 Legislación Minera Federal**

La participación del gobierno federal en la legislación minera está enfocada principalmente a normar las industrias que están en los territorios de Canadá, por lo que la participación de este organismo es limitada y de naturaleza específica.

Para realizar una exploración minera se requiere que el prospector posea los derechos mineros del área, los que se obtienen en algunas jurisdicciones mediante licencias o permisos, otorgados por el gobierno federal en el caso de los territorios del Noreste.

Los derechos de usos de superficies para actividades mineras, tanto para gobiernos federales como provinciales, dependerá de quien es el dueño de los suelos, pudiendo ser federales, privados, municipales o de aborígenes, en este último caso, el uso de la superficie tiene un impacto en las operaciones de reconocimiento y exploración de un proyecto minero, debido a que la "*Ley de la Constitución de 1982*" de Canadá protege los derechos de los aborígenes y de los tratados de los pueblos aborígenes del país, estos tratados si bien no están estrictamente definidos, el gobierno tiene el deber de consultar con los pueblos aborígenes y de acogerlos cuando se quiera hacer uso de sus tierras, incluso cuando no se hayan demostrado derechos aborígenes. El gobierno canadiense recientemente firmó un compromiso nacional con los pueblos aborígenes de Canadá para ayudar a desarrollar un Marco de Reconocimiento y Aplicación de los Derechos indígenas. (MacMillan K. A.-B., 2020)

La legislación minera canadiense bajo la jurisdicción federal que se va a utilizar es la siguiente:

- “*Ley de Explosivos*” (1985) (Government of Canadá, 1985) modificada por última vez el 26-02-2015 y el “*Reglamento de explosivos, 2013*” (Government of Canadá, 2013), regulando la fabricación, venta, uso, almacenamiento y transporte de explosivos utilizados en la exploración y la minería.
- “*Plan Canadiense de Minerales y Metales*” (Marzo 2019) (CMMP, 2019), tiene como objetivo abordar los desafíos y problemas sistemáticos en la industria minera con un enfoque en competitividad, participación de los pueblos indígenas, beneficios comunitarios, respeto por el medio ambiente, innovación científica y tecnológica y el liderazgo global (MacMillan C. K.-B., 2020) .
- “*Código de Prácticas Ambientales Para las Minas de Metal*” (2009), el objetivo del código es identificar y promover las mejores recomendadas a fin de facilitar y fomentar la mejora continua del desempeño ambiental de las instalaciones mineras a lo largo del ciclo de vida de la mina, en Canadá y en otros lugares (Government of Canada, 2009).
- “*Reglamento Federal de Minerales de Tierras Públicas*” (1996) (Government of Canadá, 1996) modificado por última vez el 11-05-2006. Regula la emisión de derechos de exploración y minería.

## 6.2.2 Legislación Minera Provincial

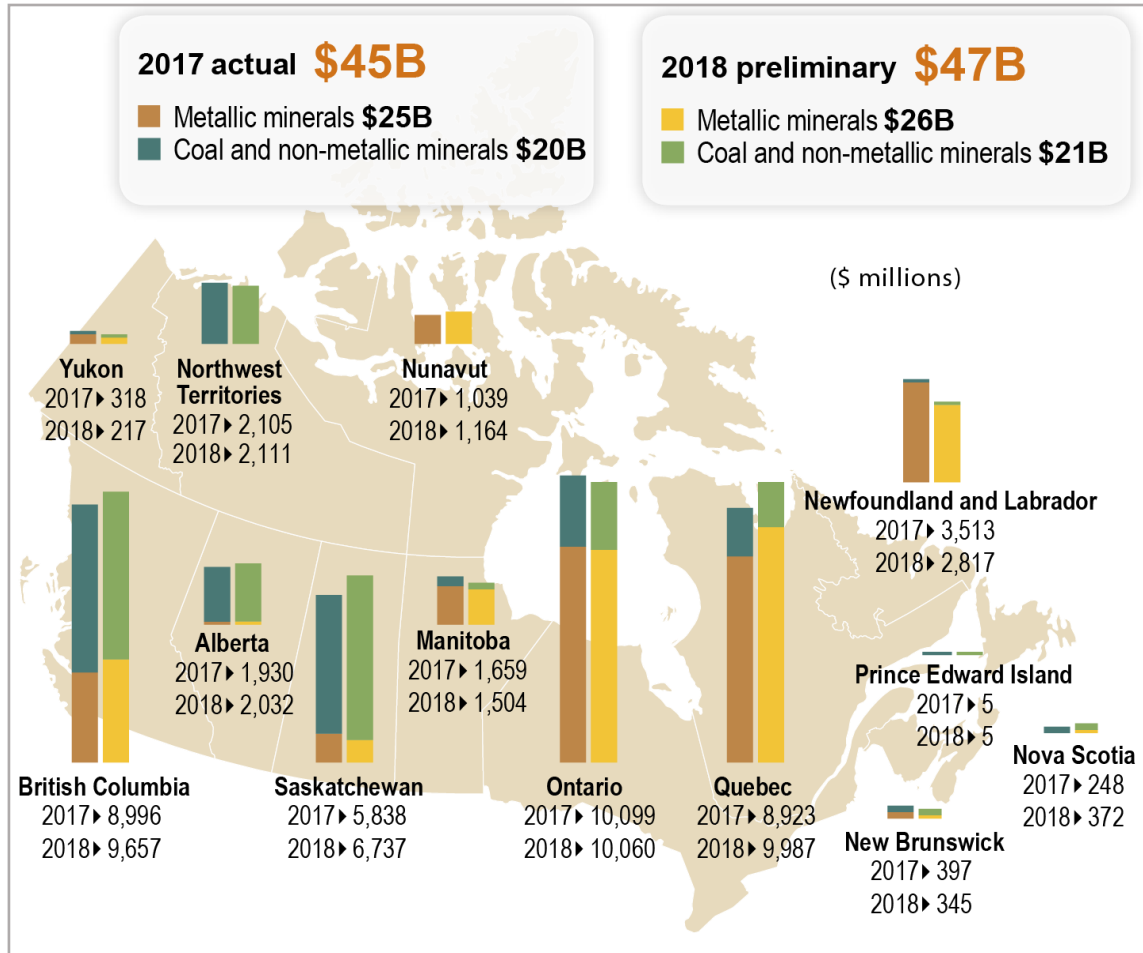
Dentro de la jurisdicción de las provincias de Canadá se encuentran principalmente la exploración, el desarrollo y la extracción de recursos minerales, incluyendo además la construcción, gestión, recuperación y cierre de los sitios mineros. Esto lo hacen a través de la propiedad, administración y control de las tierras públicas y minerales y la jurisdicción legislativa sobre recursos naturales. Además, el gobierno provincial promulga leyes con respecto a los impuestos minerales y transporte de minerales dentro de la provincia. Sin embargo, también es probable que cualquier proyecto minero este sujeto a las leyes federales aplicables, como las leyes medio ambientales, pueblos indígenas y leyes de importación y exportación.

Para iniciar actividades mineras a nivel provincial es necesario que tanto las personas como las empresas que deseen participar en la prospección de minerales obtengan una licencia de prospector del gobierno provincial, luego es necesario solicitar la reclamación de minerales o derechos minerales para realizar una exploración minera y en el caso de querer hacer una explotación total del recurso se debe solicitar la licencia de arrendamiento minero.

La legislación ambiental y minera de las provincias depende de cada jurisdicción, abarcando diferentes aspectos de los derechos mineros, estándares ambientales y laborales, entre otros asuntos.

Para este trabajo de investigación y con la finalidad de poder ahondar en la legislación provincial se utilizarán dos de las tres provincias con mayor producción de mineral entre el año 2017 y 2018 (**gráfico 5**), siendo Ontario como mayor productor de minerales y metales de Canadá y Columbia Británica el mayor productor de cobre del país.

**Gráfico 5:** Provincias y Territorios con mayor valor de producción entre 2017 y 2018.



Fuente: [nrcan.gc.ca](http://nrcan.gc.ca)

Gráfico de barra que representa el valor de la producción minera por provincia y territorio entre el año 2017 y 2018, donde se puede identificar que las tres provincias con mayor producción de minerales metálicos, no metálicos y carbón al 2018 son, Ontario con \$ 10,060 mil millones de dólares, Quebec con \$ 9,987 mil millones de dólares y Columbia Británica con \$ 9,657 mil millones de dólares.

A continuación, se detallará la legislación ambiental y minera de la provincia de Ontario y Columbia Británica:

### **Provincia de Ontario**

En gran parte el responsable del sector minero es el Ministerio de desarrollo del Norte y Minas, mientras que el Ministerio de Medio Ambiente establece la reglamentación ambiental, la legislación aplicable en esta materia es:

- “*Ley de Minería*” (1990), el propósito de la ley es fomentar la prospección, el registro de los reclamos mineros y la exploración para el desarrollo de recurso minerales, de manera consistente con el reconocimiento y afirmación de los derechos aborígenes y de tratados existentes en la sección 35 de la Ley Constitucional de 1982, incluyendo el deber de consultar y minimizar el impacto de estas actividades en la salud y seguridad pública y el medio ambiente (Minas, 1990). Esta ley está acompañada del “*Código de Rehabilitación de Minas*” que describe las condiciones que garantizan que los planes de cierre se certifiquen por los ejecutivos de la compañía minera.
- “*Ley de Tierras Públicas*” (1990), regula quien tendrá a su cargo el manejo, venta y disposición de las tierra y bosques públicos (Ontario, 1990).
- “*Ley de Protección Ambiental*” (1990), El de esta Ley es proveer para la protección y conservación del medio ambiente natural (Ontario, 1990).
- “*Ley de Evaluación Ambiental*” (1990), El propósito de esta Ley es el mejoramiento de la gente de todo o parte de Ontario, al proporcionar protección, conservación y manejo racional del medio ambiente en Ontario (Ontario, 1990).

## **Columbia Británica**

En gran parte el responsable del sector Minero es el Ministerio de Energía, Minas y Recursos Petrolíferos, mientras que el Ministerio de Medio Ambiente y Estrategia de Cambio Climático, la oficina de Evaluación Ambiental y el Ministerio de Bosques, Tierra, Operaciones de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, prevén una supervisión adicional de las operaciones mineras. La legislación aplicable en esta materia es:

- *“Ley de Tierras”* (1996), es el principal documento que ocupa el gobierno para traspasar tierras al público para uso comunitario, industrial y comercial. La Ley permite la concesión de tierras y la concesión de la tenencia de tierras de la Corona en forma de arrendamientos, licencias, permisos y derechos de paso (Columbia, 1996).
- *“Ley de Minas”* (1996) (Government of British Columbia, 1996) y el *“Código de Salud, Seguridad y Recuperación para Minas en Columbia Británica”* (2017) (Mines, 2017), ambos protegen a los trabajadores y al público a través de disposiciones para minimizar los riesgos de salud, seguridad y medio ambiente relacionados por las actividades mineras.
- *“Ley de Evaluación Ambiental”* (2018), proporciona un mecanismo para revisar proyectos importantes para evaluar sus impactos potenciales. El proceso de evaluación ambiental de Columbia británica es importante para garantizar que los grandes proyectos cumplan con los objetivos de sostenibilidad ambiental, económica y social (Gouvernement of British Columbia, 2018).

- “*Ley de Gestión Ambiental*” (2003) (Government of British Columbia, 2003), regula la descarga de desechos industriales y municipales, la contaminación, los desechos peligrosos y la remediación de sitios contaminados.

## 7 AUSTRALIA

Australia es un país que pertenece a Oceanía, su capital es Canberra, donde la Reina Elizabeth II es la jefa de estado representada por el Gobernador General, el cual es asesorado por el gobierno australiano electo. El país cuenta con una monarquía constitucional constituida por tres niveles de gobierno: El Federal, los gobiernos de los seis Estados y dos Territorios y 700 autoridades gubernamentales locales. El gobierno Federal y Estatal cuentan con un poder ejecutivo, judicial y legislativo, donde el último está representado por el Parlamento Federal que promulga las leyes nacionales y posee dos cámaras, la de Senadores (76 miembros) y la de Representantes (doble de miembros del Senado).

Las funciones del gobierno Federal están definidas por la Constitución Australiana, algunas de estas funciones son las relaciones externas, el comercio internacional, la inmigración y la defensa del país, entre otros, mientras que los Estados y Territorios administran su propia legislatura con cierta autoridad civil y policial, manejando la administración de la recaudación de regalías sobre minerales producidos, la concesión de títulos de exploración y explotación de minerales y las operaciones mineras, incluyendo la salud y seguridad ambiental y ocupacional. Los Estados y Territorios a su vez son los encargados de manejar los asuntos locales, los que operan a nivel municipal, sus funciones están relacionadas con la administración de parques, el respeto del orden público, el mantenimiento de las carreteras, la recolección de basura, entre otros.



## 7.1 Medio Ambiente en Australia

El medio ambiente en Australia tiene una gran biodiversidad y variadas zonas geográficas, teniendo la selva tropical considerada como la más grande del mundo ubicada en Mossman, Queensland. Australia está cubierta por una gran cantidad de zonas áridas y desérticas ocupando cerca de un 30% del territorio continental, ubicadas principalmente al centro de Australia, por lo que la mayor cantidad de población está asentada en las zonas costeras del país. Por último, al sur se puede encontrar el Territorio Antártico Australiano que abarca más 6 millones de km<sup>2</sup>. La biodiversidad de Australia es una de las más variadas del planeta, puesto que se pueden encontrar más de 1 millón de especies de plantas y animales, teniendo incluso especies únicas de este territorio.

La mayor cantidad de recursos naturales en Australia están relacionados con las actividades mineras y extractivas, disponiendo de importantes yacimientos de metales como bauxita, carbón bituminoso, oro, zinc, plata, entre otros y extrayendo petróleo y gas natural desde las costas, ayudando considerablemente a la economía de país. En Australia, además, se encuentran las mayores reservas de carbón a nivel mundial generando el 75% de la energía eléctrica.

El Departamento de Medio Ambiente del gobierno de Australia es principal encargado del cuidado del medio ambiente del país, función que realiza mediante la administración de la *“Ley de Protección del Medio Ambiente y Conservación de la Biodiversidad de 1999”*.

### 7.1.1 Conservación del Suelo

La conservación del suelo ha sido un tema de preocupación desde el año 1900 aproximadamente, si bien Australia no cuenta con una ley nacional para la conservación del suelo, el gobierno Federal se ha encargado de gestionar estrategias y políticas de conservación de suelo, ayudando a financiar a los Estados para que puedan elaborar sus propias leyes y normativas de conservación del recurso suelo. Hasta el 1990 la mayoría de las jurisdicciones contaban con una Ley encargada de la protección de este recurso. Sin embargo, producto de la *“Estrategia Nacional de Conservación del Suelo de Australia”* (NSCSA) de 1989 y el *“Acuerdo Intergubernamental sobre el Medio Ambiente”* (AIE), la mayoría de los Estados decidieron cambiar su legislación ambiental a una más integral, conformando equipos multidisciplinarios que se encargaran no solo de la protección y cuidado del suelo, sino que se preocupara de los recursos naturales de forma general.

Las leyes de conservación del suelo en Australia están divididas por tres categorías: la primera se refiere a las leyes especializadas de conservación del suelo, incluyendo leyes específicas, tradicionales, de conservación del suelo y unas pocas leyes integradas de recursos naturales implementadas últimamente por algunos estados; la segunda categoría hace referencia a las principales leyes de apoyo para la primera categoría, incluyendo leyes de recursos naturales que establecen normas primarias, reglas, planificación, evaluación, elaboración de políticas y mecanismos de auditorías; y por último la tercera categoría abarca leyes de apoyo general, incluyendo leyes con funciones que contribuyen indirectamente a la consecución de una meta, un objetivo o una actividad de conservación del suelo. (Hannam, 2020)

### 7.1.2 Legislación Ambiental en Australia

La legislación ambiental Federal australiana se centra principalmente en la administración y gestión de la “*Ley de Protección del Medio Ambiente y Conservación de la Biodiversidad, 1999*” (Ley EPBC). Su función consiste en la protección de las nueve materias de importancia ambiental nacional las cuales son:

- Propiedades del patrimonio mundial.
- Patrimonio nacional.
- Humedales de importancia internacional (incluidos en la Convención de Ramsar).
- Especies amenazadas y comunidades ecológicas.
- Especies migratorias.
- Zonas marinas de la Commonwealth.
- Parque Marino de la Gran Barrera de Coral.
- Acciones nucleares (Incluidas minas de uranio).
- Un recurso hídrico, en relación con el desarrollo del gas de vetas de carbón y el desarrollo de grandes minas de carbón.

El encargado de gestionar el proceso de evaluación y aprobación ambiental en virtud de la ley EPBC, es el Departamento de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. (Australia, Federal Register of Legislation, 1999)

Respecto a las principales leyes de apoyo pertinentes a la conservación del suelo reguladas a nivel de la Commonwealth (Hannam, 2020), están:

- *“Ley del Consejo Nacional de Protección del Medio Ambiente, 1994”.*
- *“Ley de Medidas Nacionales de Protección del medio Ambiente, 1998”.*
- *“Ley de Fideicomiso del Patrimonio Natural de Australia, 1997”.*
- *“Ley de Ordenación de los Recursos Naturales, 1992”.*
- *“Ley de Título Nativo, 1993”.*
- *“Ley de Enmienda del Título Nativo, 1998”.*

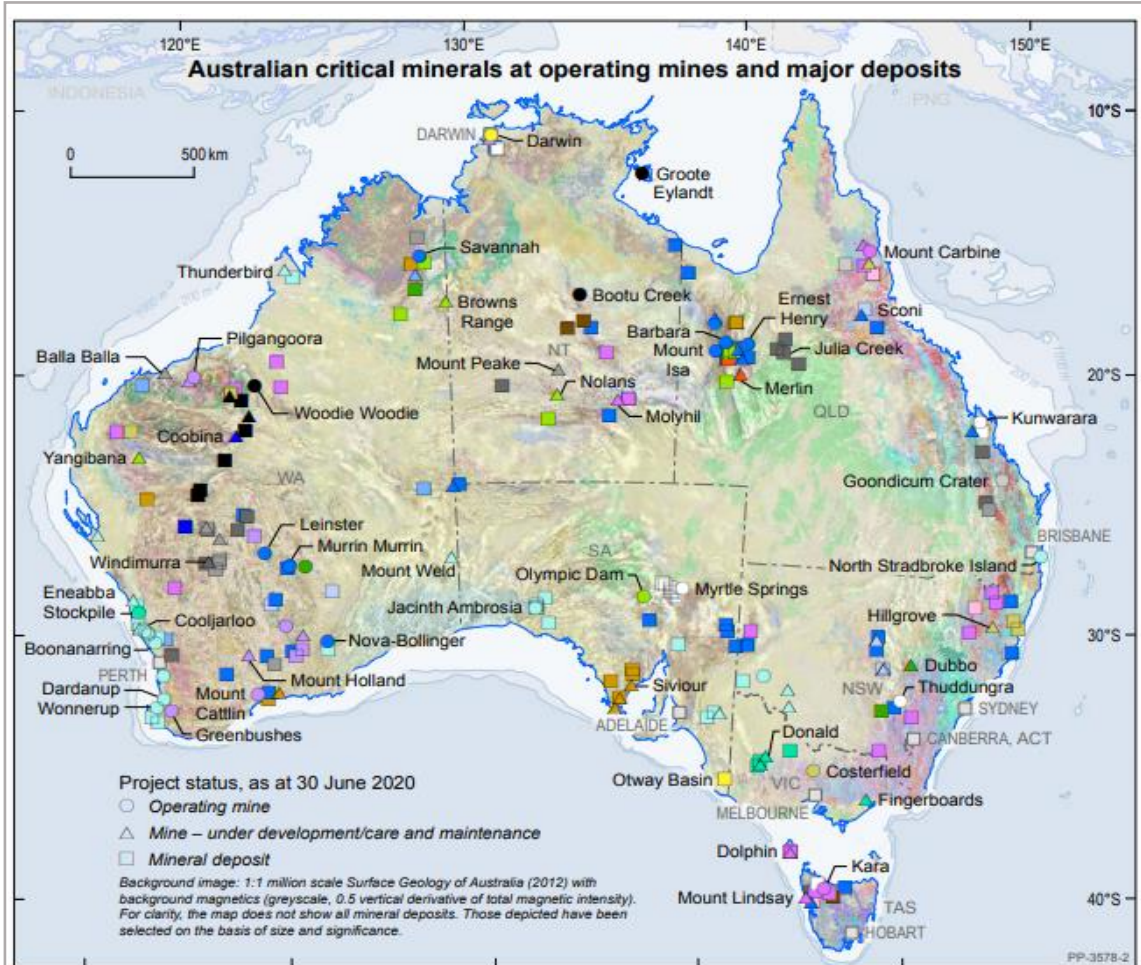
## **7.2 Minería Australiana**

La industria minera de Australia es una de las más importantes a nivel mundial produciendo 19 minerales de interés, en los cuales se pueden encontrar minerales de alta calidad. Según el ranking de producción mundial a diciembre del 2018 Australia se encuentra en primer lugar en bauxita con un 30%, mineral de hierro con un 36%, litio con 63% y rutilio un 27%, segundos en oro con un 10%, plomo con un 11%, tierras raras con 11% y zircón con un 25%. La minería australiana representa aproximadamente un 8% de PIB del país y sus exportaciones representan un 72% de los ingresos del sector en el periodo 2018-2019.

Las mineras se encuentran en todos los estados de Australia, el Territorio del Norte y la Isla de Navidad distribuidas en sus 7,692 millones de km<sup>2</sup>, solo en el territorio de la capital australiana no se encuentran industrias mineras (*imagen 3*). Los estados y territorios que destacan mayormente por el desarrollo de sus recursos mineros son:

- **Australia Occidental** fue escogida en el 2019 como la región más atractiva para la inversión minera, siendo el mineral de hierro el producto más importante de esta provincia entre el 2018-2019, representando el 54% de las ventas en la industria minera y petrolera del estado.
- **Queensland** a nivel mundial es el segundo mayor productor de plomo, tercero en zinc y cuarto de bauxita. En Australia tiene el primer lugar en plata con un 67% de la producción del país y el segundo lugar en producción de cobre con un 26%.
- **Nueva Gales del Sur** es la tercera región minera más grande del país produciendo mayormente carbón, seguido por oro y cobre junto a sus reservas de plata, zinc y minerales de tierras raras.
- **Victoria** es el mayor productor de carbón marrón en Australia, el cual ayuda a generar más del 70% de la electricidad del estado.

**Imagen 3:** Depósitos de Minerales Críticos y Principales Minas en Australia al 2020.



**Commodity type**

- |   |   |
|---|---|
| ● Antimony                                  | ● Manganese ore   |
| ● Bismuth, +/- cobalt, +/- indium           | ● Heavy mineral sands (HMS) – titanium, zirconium                   |
| ● Chromium, +/- cobalt, +/- PGE             | ● HMS – titanium, zirconium, REE                                    |
| ● Cobalt                                    | ● Rare-earth elements (REE)   |
| ● Platinum-group elements (PGE), +/- cobalt | ● REE – Zirconium, niobium, +/- hafnium, lithium, tantalum, gallium |
| ● Scandium, +/- cobalt, +/- PGE             | ● Rhenium   |
| ● Graphite                                  | ● Tungsten  |
| ● Helium                                    | ● Titanium  |
| ● Indium                                    | ● Titanium, vanadium  |
| ● Lithium, +/- tantalum, +/- niobium        | ● Vanadium  |
| ○ Magnesium                                 |   |

Fuente: *Australian Critical Minerals Prospectus 2020*

En la imagen se puede apreciar el mapa de Australia con sus estados y territorios, identificando mediante diferentes puntos de colores las variadas industrias mineras que tiene el país, según el tipo de recurso mineral.

### **7.2.1 Legislación Minera Federal**

De acuerdo con la constitución australiana la Commonwealth no tiene jurisdicción respecto a la minería, ya que la constitución no enumera los minerales en tierra como un asunto sobre los que la Commonwealth tiene jurisdicción, recayendo el poder de legislar directamente en los estados, quienes tienen su propia legislación que regula la exploración y extracción de minerales. Por otra parte, los poderes legislativos de los territorios australianos si están regulados por la legislación promulgada por la Commonwealth, pero esta les da generalmente el poder de promulgar y regular su propia legislación minera.

La Commonwealth australiana administra políticas para la exploración de minerales y petróleo en las zonas costeras de Australia, mediante la *“Ley de Minerales Marinos, 1994”* y la *“Ley de Almacenamiento de Petróleo y Gases de Efecto Invernadero en Alta Mar, 2006”*. Las cuales no serán utilizadas para efectos de este trabajo de investigación.

El gobierno de Australia si bien no cuenta con una legislación respecto a la minería, si cuenta con un *“Programa de Prácticas Líderes para el Desarrollo Sostenible de la Industria Minera, 2016”*, el cual está gestionado por un comité directivo presidido por el Departamento de Industria, Innovación y Ciencia del Gobierno de Australia. Este programa tiene como objetivo identificar los principales problemas que afectan al desarrollo sostenible de la industria minera y ofrecer información y casos prácticos que ilustren una base sostenible para la

industria (Australia, Department of Industry, Science, Energy and Resources, 2016).

### **7.2.2 Legislación de Estados/Territorios**

El sistema legislativo sobre el medio ambiente, agricultura, minería e industrias en general recae principalmente en los estados del país, debiendo principalmente legislar normas ambientales primarias y así establecer normas, reglamentos y políticas para una correcta gestión de los recursos, como la conservación del suelo o gestión sostenible de la tierra, la gestión de la biodiversidad, el desarrollo ecológicamente sostenible, entre otras materias, con la finalidad de desarrollar una gestión integrada de los recursos naturales.

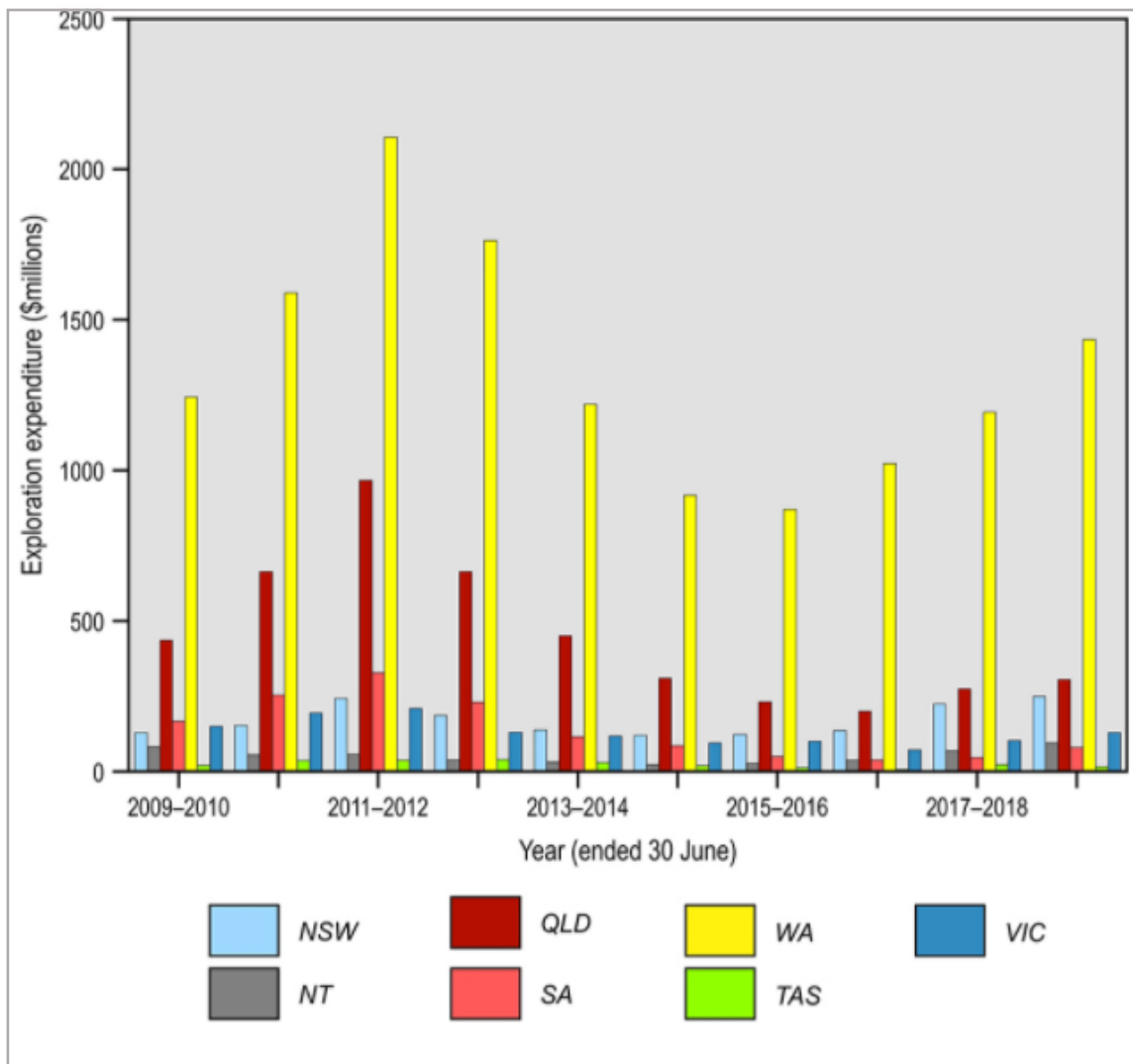
Actualmente algunos estados han tomado la iniciativa hace algunos años de actualizar sus normativas ambientales con una visión integral de sus recursos naturales propios de cada estado.

El desarrollo de una actividad minera se divide en tres etapas, exploración, licencia de retención o explotación minera y arrendamiento minero. En el primero se necesita un permiso de exploración que otorga al titular el derecho de acceder a la tierra para realizar actividades exploración y muestreo, el segundo permite al titular realizar una evaluación de las potenciales actividades mineras para descubrir si los minerales son comercialmente viables y el tercero permite al titular extraer minerales específicos y poder disponer de ellos. Para que una actividad minera obtenga su permiso ambiental en un estado o territorio, es necesario tener la aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental (EIS).



Para este trabajo de investigación y con la finalidad de poder ahondar en la legislación ambiental y minera de estados, se utilizarán los dos estados con mayores gastos en exploración entre el 2009-2018 (**gráfico 6**), siendo Australia Occidental como el estado que invierte más en exploración minera, seguido por Queensland en segundo lugar. Las leyes a investigar se seleccionarán de acuerdo con las tres categorías de la legislación australiana, considerando principalmente el recurso suelo entre las leyes ambientales y mineras.

**Gráfico 6:** Gasto Total de Exploración por Estados entre el año 2009 y 2018.



Fuente: [ga.gov.au](http://ga.gov.au)

Gráfico de barra que representa los gastos totales por estados australianos entre el 2009-2018, donde se puede identificar que los dos estados mayores gastos en exploración son Australia Occidental y Queensland.

A continuación, se detallará la legislación ambiental y minera de Australia Occidental y Queensland:

### **Australia Occidental**

Australia Occidental tiene dos leyes de categoría uno, quince de categoría dos y nueve de categoría tres. Los principales encargados de la legislación ambiental de Australia Occidental son el Departamento de Regulación del Agua y Medio Ambiente que apoya la comunidad, la economía y el medio ambiente de Australia Occidental mediante la gestión y regulación del medio ambiente y los recursos hídricos del estado, y la Autoridad de Protección Ambiental que tiene como principal función realizar evaluaciones de impacto ambiental, preparación de políticas legales para la protección del medio ambiente, preparación y publicación de directrices para la gestión de los impactos ambientales y el asesoramiento estratégico al ministro de medio ambiente. Por otra parte, el Departamento de Minas, Regulación Industria y Seguridad tiene como misión apoyar un futuro seguro, justo y responsable para la comunidad, la industria y el sector de los recursos e Australia Occidental. La legislación aplicable en esta materia es:

### **Categoría 1:**

- “*Ley de Conservación de Suelos y Tierras de Australia Occidental, 1945*”, ley relativa a la conservación del suelo y los recursos de la tierra, y la mitigación de los efectos de la erosión, la salinidad y las inundaciones (Government of Western Australia, 1945).
- “*Ley de Conservación y Ordenación de Tierras, 1984*”, ley para mejorar el uso, protección y manejo de ciertas tierras y aguas públicas y la flora y fauna de estas, establecer la Comisión de Conservación y Parques, para conferir funciones relacionadas con la conservación, protección y manejo de la biodiversidad y componentes de biodiversidad y para fines incidentales o relacionados (Government of Western Australia, 1984).

### **Categoría 2:**

- “*Ley de la Conservación de la Biodiversidad, 2016*”, ley que prevé la conservación y protección de la biodiversidad y sus componentes en Australia Occidental; y el uso ecológicamente sostenible de los componentes de la diversidad biológica en Australia Occidental (Government of Western Australia, 2016).
- “*Ley de Protección del Medio Ambiente, 1986*”, ley para establecer una Autoridad de Protección Ambiental, para la prevención, control y abatimiento de la contaminación y el daño ambiental, para la conservación, preservación, protección, mejora y manejo del medio ambiente y para asuntos incidentales o relacionados con el anterior (Government of Western Australia, 1986).

- “*Ley de Planificación y Desarrollo, 2005*”, ley para proporcionar un sistema de planificación y desarrollo del uso de la tierra en el estado y para fines relacionados (Government of Western Australia, 2005).

### **Categoría 3:**

- “*Ley de 1996 del Consejo Nacional de Protección del Medio Ambiente*”, ley para prever el establecimiento de un Consejo Nacional de Protección del Medio Ambiente y para Fines Conexos (Government of Western Australia, 1996).
- “*Ley de Minería, 1978*”, ley para consolidar y modificar la ley relativa a la minería y con fines incidentales y de otro tipo (Government of Western Australia, 1978).

### **Queensland**

Queensland tiene una ley de categoría uno, ocho de categoría dos y cuatro de categoría tres. Los principales encargados de la legislación ambiental de Queensland son el Departamento de Medio Ambiente y Ciencia, responsable de la política de planificación y protección del medio ambiente, la gestión de la contaminación y residuos, entre otros, y el Departamento de Recursos, responsable de la tierra natural y los recursos minerales, de la minería y el petróleo, la seguridad de las minas y los intereses y títulos de los aborígenes. La legislación aplicable en esta materia es:

### **Categoría 1:**

- *“Ley de conservación del suelo de Queensland, 1986”*, ley para consolidar y enmendar la ley relacionada con la conservación de los recursos del suelo y facilitar la implementación de medidas de conservación de suelos por parte de los propietarios para la mitigación de la erosión del suelo (Queensland, 1986).

### **Categoría 2:**

- *“Ley de conservación de la naturaleza, 1992”*, el objetivo de esta ley es la conservación de la naturaleza al tiempo que permite la participación de los pueblos indígenas en el manejo de las áreas protegidas en las que tienen interés según la tradición aborígen o costumbre insular (Queensland, 1992).
- *“Ley de Planificación, 2016”*, ley que provee una actuación eficiente, eficaz, transparente, coordinado y responsable del uso de la planificación de la tierra y evaluación del desarrollo para facilitar el logro de la sostenibilidad ecológica (Queensland, 2016).
- *“Ley del Tribunal de Tierras de Queensland, 2000”*, ley que establece al tribunal de tierras para fines relacionados en esta materia (Queensland, 2000).

### **Categoría 3:**

- *“Ley Recursos Minerales, 1989”*, ley que provee la evaluación, el desarrollo y la utilización de los recursos minerales en la máxima medida posible de conformidad con una sólida gestión económica y del uso de la tierra (Queensland, 1989).
- *“Ley de Centros de Resolución de Disputas, 1990”*, ley que dispone el establecimiento y funcionamiento de centros de resolución de disputas, para brindar servicios de mediación (Queensland, 1990).
- *“Ley de Protección del Medio Ambiente, 1994”*, ley que tiene como objetivo proteger el medio ambiente de Queensland, permitiendo al mismo tiempo un desarrollo que mejore la calidad total de la vida, tanto ahora como en el futuro, de manera que se mantengan los procesos ecológicos de los que depende la vida (Queensland, 1994).

## **8 ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS ENTRE CHILE, CANADÁ Y AUSTRALIA**

De acuerdo con el alcance y metodología de derecho comparado definidos anteriormente en este trabajo de investigación, se definirán criterios a comparar para proceder con la elaboración de matrices comparativas de los países en estudio. Identificando las posibles falencias y/o carencias de leyes y normativas chilenas respecto a las diferencias o similitudes entre países, enfocadas principalmente a la protección y conservación del suelo y la industria minera.

### **8.1 Criterios a Comparar**

Los criterios que se van a utilizar para realizar el análisis comparativo entre los países en estudio estarán enfocados en tres áreas de interés, medio ambiente, recurso suelo e industria minera, estableciéndolos con el apoyo del documento de *“Comparación de Legislación Ambiental Centro Americana”*, de la Fundación Konrad Adenauer (KAS) en Costa Rica y Panamá y de la Asociación Empresarial para el Desarrollo de Costa Rica, ya que en este se realiza un análisis comparativo de legislación ambiental similar a este trabajo de investigación. Los criterios definidos dentro de cada una de las áreas de interés están orientados principalmente a como estas pueden normar según la protección y conservación del recurso suelo, destacando como algunos de los criterios más importantes, la contaminación del suelo y su protección, límites máximos permisibles, uso racional del suelo, disposición de los residuos finales, sustancias peligrosas, relaves mineros, obligaciones que pueda tener el titular previas al proyecto, control de la erosión, seguimientos de los residuos potencialmente contaminantes del suelo y multas o sanciones, entre otros.

## 8.2 Matrices Comparativas de Países en Estudio

Las matrices se elaborarán mediante preguntas específicas para cada legislación, ya sea legislación de medio ambiente, suelo o minería, de acuerdo con los criterios de comparación definidos en el punto anterior y ocupando como referencia el documento *“Comparación de Legislación Ambiental Centro Americana”*, de la Fundación Konrad Adenauer (KAS) en Costa Rica y Panamá y de la Asociación Empresarial para el Desarrollo de Costa Rica. Estas preguntas serán contestadas según su valor de cumplimiento en una escala de 0 a 3, de los cuales se calculará en cada tabla un promedio final por país, donde a mayor promedio más completa es la legislación, permitiendo identificar de forma cuantitativa las falencias y/o carencias de las leyes y normativas ambientales, de suelo o minería que tiene Chile respecto a Canadá y Australia. Finalmente, con los resultados de estas matrices se podrá realizar un análisis más específico enfocado en la legislación con menor promedio. Cabe destacar que cada matriz será abordada con la legislación específica de cada área mencionada anteriormente en este trabajo de investigación.



Los valores que se utilizarán para responder las preguntas de las matrices de comparación serán definidos según se indican a continuación:

**Tabla 2:** Criterio de porcentajes según cumplimiento.

VALOR DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO
0	No cumple
1	Insuficiente
2	Regular
3	Suficiente

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3:** Comparación de las Legislaciones y Normativas Ambientales de los Países en Estudio Respecto a la Protección y Conservación del Suelo.

PREGUNTAS	CHILE	CANADÁ	AUSTRALIA
1. ¿La normativa establece la obligación de analizar el impacto ambiental de las obras mineras previas a su construcción?	3	2	2
2. ¿La normativa establece el cumplimiento de un plan de gestión ambiental para el control de los impactos ambientales durante la construcción de la faena minera?	3	2	3
3. ¿La normativa establece la presencia de un especialista ambiental para el control de la gestión ambiental en la actividad, obra o proyecto minero?	1	1	2

4. ¿La normativa establece inspecciones de cumplimiento ambiental o en su defecto auditorías ambientales de cumplimiento en la actividad, obra o proyecto minero para el titular responsable?	3	2	3
5. ¿La normativa establece la participación ciudadana en los procesos de evaluación ambiental?	3	2	2
6. ¿Las normativas establecen medidas de protección para suelos pertenecientes a un patrimonio natural?	3	2	3
7. ¿La normativa establece una protección a la biodiversidad y vida silvestre aledaña a un proyecto minero?	2	3	3
8. ¿Existe normativa de título nativo, aborígen e indígena?	2	2	3
9. ¿La normativa establece la participación aborígen, nativa o indígena en la evaluación de un proyecto minero?	0	2	2
10. ¿Las normativas establecen multas o sanciones para quienes incumplan los procedimientos de evaluación de impacto ambiental?	3	3	3
11. ¿El país ha ratificado los principales convenios internacionales en materia de residuos: Basilea, Rotterdam y Estocolmo?	3	2	2
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,5</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4:** Comparación de Legislaciones y Normativas del Recurso Suelo de los Países en Estudio.

<b>PREGUNTAS</b>	<b>CHILE</b>	<b>CANADÁ</b>	<b>AUSTRALIA</b>
1. ¿La normativa obliga al titular del proyecto minero a la protección y conservación del recurso suelo?	0	2	3
2. ¿La normativa establece parámetros para determinar la calidad del recurso suelo?	2	0	1
3. ¿La normativa establece la obligación a todo ente generador de residuos con potencial presencia de contaminantes que puedan tener un impacto negativo en el recurso suelo a realizar un seguimiento de sus residuos?	1	1	1
4. ¿La normativa establece un uso racional del recurso suelo?	3	1	3
5. ¿La normativa establece incentivos para el uso racional del recurso suelo, promoviendo el uso de tecnologías más sustentables que no dañen mayormente la tierra?	1	0	1
6. ¿La normativa establece límites máximos permisible para contaminantes que puedan ser desechados en el suelo?	0	0	1
7. ¿Las normativas del suelo incluyen restricciones u obligaciones para un proyecto minero?	0	2	2

8. ¿La normativa establece regulaciones para la gestión de residuos peligrosos?	0	0	0
9. ¿Existen normativas que regulen el suelo donde están ubicados los vertederos y/o rellenos sanitarios?	0	1	2
10. ¿Existen normativas que regulen el suelo donde están ubicadas las pilas y piscinas de lixiviación?	0	0	2
11. ¿La normativa establece multas o sanciones para quienes incumplan la legislación de suelo o lo contaminen?	0	3	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>

Fuente: Elaboración propia

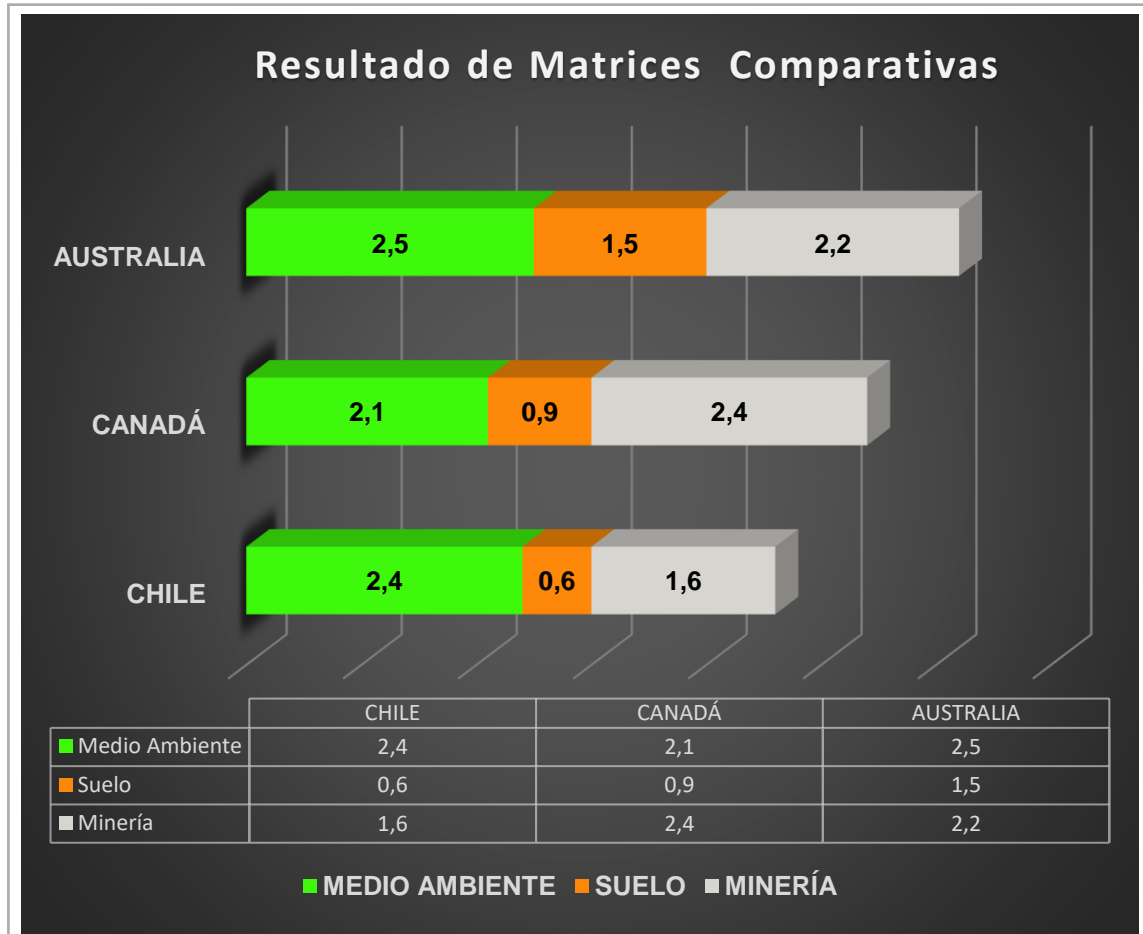
**Tabla 5:** Comparación de Legislación y Normativas de Minería de los Países en Estudio Respecto a la Protección y Conservación del Suelo.

<b>PREGUNTAS</b>	<b>CHILE</b>	<b>CANADÁ</b>	<b>AUSTRALIA</b>
1. ¿La normativa establece revisión periódica del estado actual del recurso suelo?	0	3	3
2. ¿La normativa establece límites permisibles para las fuentes móviles que puedan generar un impacto negativo en el suelo?	1	2	1
3. ¿La normativa establece límites permisibles para las fuentes fijas que puedan generar un impacto negativo en el suelo?	1	2	2
4. ¿La normativa establece el cumplimiento de un programa de reporte de emisiones de fuentes fijas o móviles que puedan generar un impacto negativo en el suelo?	1	1	1
5. ¿La normativa establece programas de mitigación de impactos en el recurso suelo producto de la actividad minera?	1	3	2
6. ¿La normativa establece un plan de uso, manejo y almacenamiento de explosivos?	3	3	2
7. ¿La normativa establece requisitos y condiciones sanitarias y medio ambientales que deben cumplir los centros de recuperación de residuos valorizables para su funcionamiento?	0	0	0

8. ¿La normativa establece la metodología para la clasificación de las sustancias peligrosas considerando los riesgos, que encierran su fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso?	3	3	2
9. ¿La normativa establece obligaciones al titular sobre el control de la erosión del suelo en las diferentes etapas y actividades mineras?	1	2	3
10. ¿La normativa establece un seguimiento de mantenimiento de los relaves, vertederos y pilas de lixiviación?	2	3	3
11. ¿La normativa establece la implementación de pozos de monitoreo y control para posible percolación e infiltración?	3	3	3
12. ¿La normativa establece obligaciones para los titulares sobre la rehabilitación de suelos al cierre de la faena minera?	2	3	3
13. ¿La normativa establece multas o sanciones para quienes incumplan las normativas sobre la contaminación del suelo por actividad minera, incluyendo normativas por sustancias peligrosas?	3	3	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,2</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 7:** Resultado de matrices comparativas de legislación y normativas entre países en estudio.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico de barra horizontal de los resultados obtenidos en matrices comparativas según su área de estudio. En este gráfico se puede observar respecto a la protección y conservación del suelo que en el área medio ambiental los tres países están relativamente parejos, sin embargo, en legislación y normativa de suelo se puede apreciar que Chile está muy por debajo de Australia y respecto a la legislación minera, Australia y Canadá se encuentran mejor posicionados con un promedio mayor que Chile.

### **8.3 Análisis de Carencias y/o Falencias de las Leyes y Normativas**

- **Análisis de matriz comparativa de legislaciones y normativas ambientales de los países en estudio respecto a la protección y conservación del suelo.**

De acuerdo con los promedios obtenidos por la matriz comparativa de legislación y normativas ambientales respecto a la protección y conservación del suelo, se puede observar que Australia se encuentra mejor posicionado que Chile y Canadá en esta materia debido a que tienen una gran preocupación por su biodiversidad y sus variadas zonas geográficas, lo cual se regula principalmente por la “Ley de Protección del Medio Ambiente y Conservación de la Biodiversidad, 1999”. Sin embargo, Chile tiene una realidad parecida a la de Australia en este aspecto, pero sus normativas ambientales están más enfocadas a la protección de su recurso agua y a las emisiones atmosféricas, que a la protección y conservación directamente del suelo.

Uno de los puntos a destacar en esta matriz, es la gran carencia que tiene Chile respecto a Canadá y Australia en normativas que establecen la participación aborígena, nativa o indígena en la evaluación de un proyecto minero. Canadá y Australia cuentan con normativas de título y derecho nativo, las que permiten una importante participación de sus aborígenes al momento de realizar y aprobar un proyecto, por ejemplo, en Canadá las mineras deben negociar directamente con los aborígenes que sean dueños del territorio para realizar su proyecto minero.



Por último, las normativas que establecen la presencia de un especialista ambiental para el control de la gestión ambiental en la actividad, obra o proyecto minero son insuficientes en los tres países, más aún en Chile y Canadá. Si bien es necesario en la normativa de los países contar con departamentos de medio ambiente o afines, no especifican que estos estén liderados por un especialista en el tema.

- **Análisis de matriz comparativa de legislaciones y normativas del recurso suelo de los países en estudio.**

Al momento de analizar los resultados de la matriz es importante destacar que se utilizaron las leyes y normativas específicas del recurso suelo. Es por esto que Chile y Canadá obtuvieron un promedio inferior con respecto a Australia, debido a que estos dos países no cuentan con normativas de suelo, asignando un cero a varias preguntas por el mismo motivo. En el caso de Chile se ocupó solo la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” y en el caso de Canadá el “Consejo de Conservación del Suelo de Canadá, 1987”.

Según los resultados obtenidos en la matriz, se puede comprobar que Australia tiene una mayor exigencia respecto a la protección y conservación del suelo, dado que este país a inicios del siglo XX ya contaba con normativas relacionadas a la conservación de este recurso, responsabilizando a los titulares de los proyectos sobre el uso, protección, conservación y mitigación de daños en el recurso suelo. Para responder la matriz se consideraron las leyes federales y las provinciales de Queensland y Australia Occidental, siendo las más importantes la “Ley de Conservación del Suelo” de Queensland de 1986 y la “Ley de Conservación de Suelos y Tierras de Australia Occidental” de 1945.

Producto de los resultados de la matriz, este país destaca con una normativa que obliga al titular de un proyecto minero a la protección y conservación del recurso suelo estableciendo restricciones y obligaciones al titular, regulando un uso racional de este recurso y además el suelo donde estarán ubicados vertederos, rellenos sanitarios, pilas y piscinas de lixiviación.

Finalmente respecto a las carencias y/o falencias que tiene Chile en materia de suelo, se puede observar en esta matriz que el país no tiene normativas que obliguen al titular de un proyecto minero a la protección y conservación del recurso suelo, no cuenta con una normativa que establezca límites máximos permisibles para contaminantes que puedan ser desechados en el suelo, ni tampoco cuenta con una normativa de regulación de residuos peligrosos detallada en la guía metodológica antes mencionada. Al no existir en Chile una ley de suelo, no se establecen regulaciones específicas para la protección y conservación de este recurso donde estarán ubicados vertederos, rellenos sanitarios, pilas y piscinas de lixiviación, menos aún multas y sanciones para quienes incumplan lo anterior.

- **Análisis de matriz comparativa de legislación y normativas de minería de los países en estudio respecto a la protección y conservación del suelo.**

De acuerdo con los promedios de la matriz se puede observar que Canadá cuenta con una legislación minera más completa respecto a la protección y conservación del suelo, siendo superior a la legislación de Chile y Australia, destacando a nivel federal el “Plan Canadiense de Minerales y Metales” y el “Código de Prácticas Ambientales para las Minas de Metal” y a nivel provincial las leyes mineras de Columbia Británica, “Ley de Minas” de 1996 y Ontario, “Ley de Minería” de 1990. Por otra parte, se puede destacar que Australia

tiene una alta preocupación por la erosión del suelo, teniendo normativas como “Ley de Minería” de 1978 en Australia Occidental y “Ley de Recursos Minerales” de 1989 en Queensland.

Las carencias y/o falencias que presenta Chile en esta última matriz comparativa de normativas y legislaciones mineras respecto a la protección y conservación del suelo, se puede apreciar que el país carece de normativas que establezcan una revisión periódica del estado actual del recurso suelo y además tiene falencias en normativas mineras que establezcan límites permisibles tanto para fuentes móviles como fijas que puedan generar un impacto negativo en el suelo, tampoco presentan un programa de reporte de estas emisiones y no establece obligaciones al titular sobre el control de la erosión del suelo en las diferentes etapas y actividades mineras.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz se considera que Chile debe mejorar en aspectos tales como el seguimiento de mantención de los relaves, vertederos y pilas de lixiviación y mejorar exigencias a los titulares de un proyecto minero al momento de realizar la rehabilitación de suelo al cierre de la faena minera.

## 9 IMPACTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS NORMATIVAS

En primer lugar, para poder identificar cuáles podrían ser los impactos en la implementación de nuevas normativas tanto en el MMA, SEA, SMA, SERNAGEOMIN y la industria minera, es necesario definir que normativas de Australia y Canadá se podrían implementar de acuerdo a las falencias y/o carencias del país analizadas en el punto anterior y así poder lograr una mejora en la protección y conservación del suelo tanto a nivel general como en la industria minera, cumpliendo con el objetivo de este trabajo, sin olvidar la realidad chilena al momento de su implementación.

Las normativas que se consideran que podrían ser implementadas según las carencias y/o falencias de Chile conforme a las virtudes de Canadá y Australia en materia de normativas ambientales, de suelo y minería respecto a la protección y conservación del recurso suelo son las siguientes:

- **Normativas ambientales:** “Ley de Protección del Medio Ambiente y Conservación de la Biodiversidad,1999” de Australia, esta ley se considera importante analizar ya que se preocupa del recurso suelo a diferencia de la “Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente” que tiene como mayor preocupación la protección del recurso agua y las emisiones atmosféricas, quitándole importancia al recurso suelo, por lo que la Ley Australiana podría servir de complemento a la actual Ley en Chile.
- **Normativas de suelo:** “Ley de Conservación del Suelo” de Queensland de 1986 y la “Ley de Conservación de Suelos y Tierras de Australia Occidental” de 1945. Estas leyes se consideran importantes debido a que Chile no cuenta

con normativas específicas del recurso suelo que establezcan límites máximos permisibles para contaminantes que puedan ser vertidos al suelo y tampoco exige a los titulares de los proyectos a la protección y conservación del recurso suelo estableciendo restricciones y obligaciones, además de regular su uso racional. Cabe destacar que Australia viene normando el recurso suelo hace más de 100 años teniendo una gran preocupación por el cuidado de este recurso.

- **Normativas mineras:** En Canadá el “Plan Canadiense de Minerales y Metales” y el “Código de Prácticas Ambientales para las Minas de Metal” y a nivel provincial las leyes mineras de Columbia Británica, “Ley de Minas” de 1996 y Ontario, “Ley de Minería” de 1990. Es importante considerar estas normativas en una posible implementación de nuevas normativas en Chile, ya tienen una mayor preocupación por el estado actual del recurso suelo, como también el monitoreo y seguimiento en la mantención de los relaves, vertederos y pilas de lixiviación, siendo más exigentes con el titular del proyecto minero al momento de realizar la rehabilitación del suelo al cierre de la faena minera.

Por otra parte, en Australia se pueden destacar la “Ley de Minería” de 1978 de Australia Occidental y la “Ley de Recursos Minerales” de 1989 en Queensland, las que tienen una gran preocupación por la erosión de sus suelos, estableciendo mayores exigencias al titular del proyecto en el control de la erosión en las diferentes etapas de la actividad minera, siendo un buen complemento para la actual normativa minera en Chile.

Finalmente es importante considerar al momento de realizar e implementar una nueva normativa en Chile, la gran preocupación que tiene Canadá en el uso de tierras aborígenes en la evaluación de proyectos mineros, teniendo una alta participación, la cual se ve reflejada en su Constitución.

### **9.1 Impactos en una Posible Aplicabilidad de Nuevas Normativas**

Para poder definir los posibles impactos en la implementación de nuevas normativas en el MMA, SEA, SMA, SERNAGEOMIN y en la industria minera se utilizará como apoyo el documento “La Evaluación de las Leyes en Chile” (resumen ejecutivo) publicado por la OCDE (OCDE, 2012). Este documento define siete tipos de impactos a evaluar en la aplicación de nuevas normativas en Chile, de los cuales se seleccionarán cinco que serán detallados en la **Tabla 6**, los que son muy útiles para este trabajo de investigación, ya que permitirá reconocer y categorizar las diferentes áreas de impacto que podrían afectar a cada uno de los cuatro organismos mencionados anteriormente y la industria minera, además de comprender si estos serán considerados negativos o positivos en una posible implementación de nuevas leyes y normativas.

Posteriormente se realizará una matriz que permitirá reconocer como afectarán los impactos mencionados en los cinco organismos, midiendo su impacto en alto, medio o bajo (**Tabla 7**).

**Tabla 6:** Tipos de Impacto a Evaluar.

IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DEFINICIÓN
<b>Financiero</b>	Negativo	Costos de implementación y/o costos imprevistos, que se podrían requerir en una futura implementación de leyes y normativas.
<b>Sociocultural</b>	Positivo	Cambios en las normas, creencias y principios que rigen el comportamiento de los trabajadores en cada uno de los organismos e industrias, logrando una mejora en la percepción y forma de concebir las nuevas leyes y normativas, obteniendo un grado de satisfacción en la sociedad.
<b>Ambiental</b>	Positivo	Disminución de la contaminación de suelo en el entorno físico y biológico de la institución o industria minera, protegiendo la biodiversidad del sector y de su población aledaña
<b>Institucional</b>	Negativo	Aumento de carga laboral por la creación de nuevos departamentos, oficinas, más responsabilidades, reasignación de nuevas funciones, nuevas contrataciones de personal para tareas específicas, horas de capacitación y mayor coordinación y cooperación entre organismos.
<b>Legal</b>	Negativo	Repercusión en las actuales leyes y normativas, debido a la modificación de estas, producto de la inclusión de nuevas normativas de protección y conservación de suelo.

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se definen cinco diferentes tipos de aspectos que podrían verse impactados en una posible implementación de nuevas normativas en Chile, en ellos se encuentra el aspecto financiero, sociocultural, ambiental, institucional y legal.

**Tabla 7:** Impactos por Organismos e Industria Minera.

IMPACTO ORGANISMO	FINANCIERO	SOCIOCULTURAL	AMBIENTAL	INSTITUCIONAL	LEGAL
MMA	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO
SEA	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO
SMA	MEDIO	ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO
SERNAGEOMIN	MEDIO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO
INDUSTRIA MINERA	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

Fuente: Elaboración propia.

En la matriz anterior se puede observar si los organismos son impactados de forma alta, media y baja, pudiendo apreciar que la industria minera tiene un mayor impacto en una posible implementación de nuevas leyes y normativas de suelo, viéndose altamente impactada por lo financiero, sociocultural y ambiental, ya que la industria minera tiene que realizar una mayor inversión, pudiendo tener costos imprevistos a mediano o largo plazo. En lo sociocultural y ambiental también se vería un gran impacto, debido a que se debe generar un gran cambio de mentalidad en las personas, adoptando nuevos hábitos de trabajo que eliminen



o disminuyan la contaminación del suelo, protegiendo su biodiversidad y mejorando la calidad de vida de las poblaciones aledañas. Además, en lo institucional y legal se ve medianamente impactado porque se deberá cumplir con nuevas normativas lo que generaría nuevas responsabilidades y reasignar funciones, para así poder dar cumplimiento al nuevo marco legal a nivel de la industria.

El MMA y SEA tendrían un alto impacto financiero, ya que estos organismos serían los encargados de darle forma a las nuevas normativas, inyectando recursos para la conformación de nuevos equipos de trabajo, contratación de nuevos trabajadores y capacitaciones, entre otros. En lo sociocultural el impacto sería muy parecido al de la industria minera, solo que el cambio se vería reflejado más a nivel organizacional, cambiando su forma de pensar respecto a las normativas, ya que se agregaría el concepto de protección y conservación del suelo. A nivel institucional y legal el impacto podría ser alto debido a que ambos organismos son los encargados de agregar o modificar estas nuevas leyes y normativas, para complementar lo actual, lo que llevaría a un cambio institucional, reasignando o asignando nuevas funciones y logrando una coordinación y cooperación entre servicios.

El SMA y SERNAGEOMIN al ser ambos organismos fiscalizadores tienen un alto impacto a nivel sociocultural al igual que el MMA y SEA viéndose reflejado a nivel organizacional y en los trabajadores que fiscalizan en terreno, ya que también tendrán cambios en sus hábitos y la percepción visual al momento de monitorear o controlar los daños que podría tener el recurso suelo. A nivel institucional tendrán un alto impacto, ya que deberán capacitarse y delegar funciones a trabajadores que tengan pertinencia en la protección y conservación del suelo y en lo legal el impacto es alto en el SERNAGEOMIN, ya que este es el encargado de regular y fiscalizar el cumplimiento de normativas mineras, más

aún en el control y monitoreo de relaves mineros, como también en planes de cierres mineros que se verían afectados respecto a nuevas normativas de suelo y en el SMA el impacto legal sería medio, ya que deben fiscalizar las normativas que el MMA y SEA ya habrían implementado. Finalmente se cree que el impacto financiero sería medio en ambos organismos debido a que los otros organismos de este análisis deberían realizar los mayores gastos en la implementación de las nuevas normativas.

Cabe destacar que los impactos definitivos se verán reflejados una vez implementadas las nuevas leyes y normativas, ya que a medida que van evolucionando se pueden ver con mayor certeza los impactos directos o indirectos en su aplicabilidad, pudiendo ser más costoso, tener una mayor carga regulatoria o cualquier hecho imprevisto.

## 10 PROPUESTA DE LINEAMIENTOS EN UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN

Al implementar posibles nuevas leyes y normativas de suelo en el país es necesario tener en cuenta que estas podrían tener un gran impacto al momento de su implementación y desarrollo, por esta razón se considera importante que se generen los lineamientos adecuados para poder llevar a cabo un cambio de esta magnitud teniendo en cuenta la actual realidad chilena y la importancia que tiene la actividad minera en el país, por lo cual es fundamental que este cambio sea llevado a cabo en conjunto tanto por los organismos pertinentes, como también la industria minera y la sociedad en su conjunto, ya que como se mencionó anteriormente esto conlleva un gran cambio cultural y social. Algunas de las directrices que se creen importantes de tener en consideración en una futura implementación son las siguientes:

- ✚ Para cumplir con el propósito principal de las leyes y normativas que es la protección y conservación del suelo, estas deben ser claras y comprensibles para todos los que tengan que hacer uso y cumplimiento de ellas.
- ✚ Las leyes y normativas deben tener objetividad, ser precisas y concretas para que su proceso de evaluación se pueda realizar en un plazo adecuado.
- ✚ Deben tener un sentido técnico y un grado de precisión en su medición al momento de ser evaluadas cuando ya hayan sido implementada.

- ✚ Todos los proyectos mineros que se encuentren actualmente en proceso de evaluación de impacto ambiental, previos a la publicación de las nuevas leyes y normativas, se acogerán a las normativas vigentes al momento de ingresar al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental. Sin embargo, si estos proyectos son aprobados por el SEA igual deberán cumplir con las nuevas leyes y normativas de forma paulatina, en un tiempo determinado, al igual que los proyectos que estén en su fase de desarrollo al momento de ser implementadas estas nuevas leyes y normativas.
  
- ✚ Todos los proyectos mineros que ingresen al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental posterior a la entrada en vigencia de las nuevas leyes y normativas deberán tener incorporadas estas modificaciones en su Evaluación de Impacto Ambiental.
  
- ✚ Para poder dar un correcto cumplimiento de las nuevas leyes y normativas es necesario que se realicen evaluaciones periódicas de estas y así modificar o agregar nuevas indicaciones según corresponda. Estas evaluaciones se deberán realizar como mínimo un año después de la entrada en vigencia de las nuevas leyes y normativas.
  
- ✚ Por último, todos los proyectos mineros que ya se encuentren en un proceso de fiscalización o sanción previo a la vigencia de las nuevas leyes y normativas, se deberán seguir tramitando de acuerdo con su normativa hasta su total terminación.

## 11 CONCLUSIÓN

En este análisis comparativo de leyes y normativas de suelo aplicables a la industria minera en los tres países en estudio, Chile, Canadá y Australia, se logró identificar que la forma de legislar en estos países es diferente, ya que Chile tiene una legislación nacional que aplica en la mayoría de los casos a todo el territorio, mientras que Canadá y Australia tienen legislación tanto a nivel federal, como provincial o estatal, recayendo en este último la mayor cantidad de legislaciones, permitiendo de este modo que los estados o provincias que tienen industrias mineras sean normados de forma más rigurosa y específica, logrando mejores resultados que permiten una mayor protección y conservación del suelo y también mejorando la calidad de vida de las poblaciones aledañas. Además, se reconoció que la mayor preocupación medio ambiental de Canadá y Australia se podría deber a la relación que tienen las fechas de creación de sus primeras leyes o normativas de medio ambiente con respecto a Chile, como por ejemplo la creación de la “Ley del Departamento de medio Ambiente” de Canadá que se creó en 1971 o la “Ley de Conservación de Suelos y Tierras de Australia Occidental” de 1945, mientras que Chile creó su primera normativa en 1994 con la “Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente” creando así a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

De acuerdo a las diferencias de fechas en las primeras leyes y normativas ambientales entre los tres países, se creyó inicialmente que la legislación ambiental, del recurso suelo y minera serían mucho más avanzada en Canadá y Australia, sin embargo producto de los resultados de las matrices comparativas se pudo apreciar que Chile en temas ambientales y minería no tiene grandes diferencias con los otros dos países en estudio, pero sí, en el ámbito relacionado a las normativas propias del recurso suelo y como estas regulan a la industria

minera, ya que como se ha mencionado a lo largo de esta investigación Chile no cuenta con legislación específica de suelo, generando que los impactos de la industria minera sobre este recurso sean aún mayores.

Respecto a las falencias y/o carencias de Chile en relación a las normativas específicas del recurso suelo, se puede concluir que el país necesita de forma urgente una ley general de suelos que permita en primer lugar trabajar en una línea base del estado actual de este recurso a nivel nacional, considerando las diferencias morfológicas, físicas, químicas y biológicas que tienen los suelos de las diferentes regiones que hay a lo largo del territorio nacional, permitiendo de este modo controlar y saber a futuro cuanto ha contaminado cada industria en determinados sitios, teniendo un mayor énfasis para esta investigación en la industria minera, ya que en la actualidad es la que provoca mayor contaminación en Chile. En segundo lugar, para esta ley general se concluyó que es importante establecer límites máximos de contaminantes que puedan ser descargados al suelo, siendo fiscalizados de forma rigurosa, multando y aumentando las sanciones a quienes no cumplan con la ley y más aún cuando se vuelva a incurrir en la misma falta. Por último y en tercer lugar, para lograr la conformación de esta ley general de suelo es importante tener en consideración como Australia a lo largo de su historia ha legislado y normado en relación con la protección y conservación de sus suelos, teniendo especial énfasis en como lo ha hecho a nivel provincial o estatal, Australia Occidental y Queensland, en sus normativas de suelo, de acuerdo a una estrategia intergubernamental federal de unificación de normativas y criterios ambientales entorno a la protección y conservación del suelo, como también de todos sus recursos naturales.

De acuerdo con los resultados de la matriz de Impactos por Organismos e Industria Minera se identificó que los organismos que se verán mayormente impactados en una posible aplicación de nuevas leyes y normativas serían el

MMA, SEA y la industria minera, ya que estos deberán realizar cambios de mayor envergadura en su organización, mientras que el SMA y el SERNAGEOMIN tendrán un impacto menor, puesto que su función sería fiscalizar lo ya implementado por los otros tres organismos.

La creación de una ley general de suelos tendría un gran impacto en la industria minera, ya que deberán adoptar nuevas normativas, estableciendo más obligaciones a los titulares de los proyectos, teniendo que modificar o mejorar ciertas etapas de la cadena de valor del proceso minero, principalmente las que impactan directamente al suelo, como las tronaduras o voladuras, las descargas de relaves generados en la molienda y celdas de flotación o las escorias en el proceso de fundición, como también el material desechado de las pilas de lixiviación. Además, se deberá tener especial preocupación con la erosión de los tranques de relaves, pilas y piscinas de lixiviación y sitios donde son depositadas las escorias, llevando un control de los suelos aledaños al sector de la industria y así verificar posibles daños en estos, producto de la erosión. En esta materia y para ayudar en la creación de una ley general de suelos o en una modificación y/o mejora de las actuales normativas mineras es importante tener en consideración las leyes y códigos mineros de Canadá, debido a las mayores exigencias de estas normativas al titular del proyecto respecto al monitoreo y seguimiento del estado actual del recurso suelo, previniendo de forma más efectiva posibles filtraciones de residuos en alguna de las etapas del proceso minero.

Los beneficios que se buscan obtener al implementar una futura ley general de suelo en Chile, es cuidar y proteger este recurso no renovable, generando impactos positivos tanto en los suelos donde están las industrias más contaminantes, como también al entorno de estas y su población aledaña, especialmente en los suelos de las industrias mineras del país, donde se verían

beneficios tales como, disminución de vegetación y suelos contaminados por la erosión de las superficies de los relaves, pilas de lixiviaciones y escorias entre otros, disminución en la contaminación de las napas subterráneas que se ven afectadas por la infiltración de material lixiviado de depósitos de residuos mineros que no han sido impermeabilizados, aumento en la probabilidad de poder usar suelos aledaños a la faena minera con fines agrícolas o ganaderos. Además, se considera que uno de los beneficios más importantes se verían reflejados en las poblaciones aledañas a la industria, más aún en las regiones del norte del país, las cuales se han visto gravemente afectadas a lo largo de la historia por la actividad minera, donde se esperaría que haya una disminución de enfermedades cancerígenas y respiratorias, producto de la inhalación y contacto con metales pesados o incluso su consumo a través de alimentos, mejorando así la calidad de vida de la población.

Por último, se quiere enfatizar en la importancia que debe tener la participación activa del Gobierno respecto a la creación de nuevas leyes y normativas, incentivando y motivando a las industrias en su implementación, para poder generar cambios más eficientes y en plazos más acotados, como también aprovechar de mejor manera las instancias de las reuniones OCDE en torno a la minería y así ir mejorando constantemente la forma en la que la industria minera se va desarrollando a lo largo del país, siempre con un uso racional de sus recursos naturales y una mirada más ecológica, que vaya de la mano con el cuidado del medio ambiente y la sociedad en su conjunto y así lograr que la extracción de minerales no generen tantos problemas, sino, que sean parte de las soluciones tecnológicas y científicas que se busquen en un futuro.



## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Australia, G. o. (1999). *Federal Register of Legislation*. Obtenido de <https://www.legislation.gov.au/Details/C2020C00291>
- Australia, G. o. (Agosto de 2016). *Department of Industry, Science, Energy and Resources*. Obtenido de [Ipsdp-mine-closure-handbook-spanish.pdf](#) (industry.gov.au)
- Canadá, G. o. (29 de Octubre de 2014). *Canadá International*. Obtenido de [https://www.canadainternational.gc.ca/spain-espagne/about-a\\_propos/organization-organisation.aspx?lang=spa](https://www.canadainternational.gc.ca/spain-espagne/about-a_propos/organization-organisation.aspx?lang=spa)
- CMMP. (2019). *The Canadian Minerals and Metals Plan*. Obtenido de <https://www.minescanada.ca/en>
- Columbia, G. o. (1996). *British Columbia*. Obtenido de <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/crown-land-water/crown-land/legislation-agreements/acts-regulations#:~:text=The%20Land%20Act%20is%20the,and%20rights%20of%20way>
- Consejo Minero. (2020). *Cuarta Edición Minería en Números*. Chile. Obtenido de Consejo Minero.
- Decreto N°40 MMA. (12 de Agosto de 2013). Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. *Diario Oficial de la República de Chile*.

- ENERGÍA, G. (20 de Marzo de 2020). *ganaenergia.com*. Obtenido de <https://ganaenergia.com/blog/paises-mas-sostenibles-mundo/>
- FAO. (02 de Mayo de 2018). *Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org>
- Government of Canadá. (31 de Marzo de 2000). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-15.31/index.html>
- Government of British Columbia. (2018). *British Columbia*. Obtenido de <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/water/laws-rules/environmental-assessment-act>
- Government Of British Columbia. (1996). *British Columbia*. Obtenido de [https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/00\\_96245\\_01](https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/00_96245_01)
- Government of British Columbia. (2003). *Laws British Columbia*. Obtenido de [https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/03053\\_00](https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/03053_00)
- Government of Canada. (1985). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-14/index.html>
- Government of Canadá. (1985). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/e-17/index.html>
- Government of Canadá. (1996). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-96-13/index.html>
- Government of Canada. (26 de 06 de 2008). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-8.6/page-1.html#h-240612>

- Government of Canada. (2009). *Environment and Climate Change Canada*. Obtenido de <https://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=CBE3CD59-1&offset=6>
- Government of Canadá. (2013). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2013-211/index.html>
- Government of Canadá. (2019). *Justice Laws Website*. Obtenido de <https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/l-2.75/index.html>
- Government of Western Australia. (1945). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_41698.htm/\\$FILE/Soil%20And%20Land%20Conservation%20Act%201945%20-%20%5B09-d0-01%5D.html?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_41698.htm/$FILE/Soil%20And%20Land%20Conservation%20Act%201945%20-%20%5B09-d0-01%5D.html?OpenElement)
- Government of Western Australia. (1978). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_43479.htm/\\$FILE/Mining%20Act%201978%20-%20%5B09-b0-00%5D.html?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_43479.htm/$FILE/Mining%20Act%201978%20-%20%5B09-b0-00%5D.html?OpenElement)
- Government of Western Australia. (1984). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_41684.htm/\\$FILE/Conservation%20and%20Land%20Management%20Act%201984%20-%20%5B09-b0-02%5D.html?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_41684.htm/$FILE/Conservation%20and%20Land%20Management%20Act%201984%20-%20%5B09-b0-02%5D.html?OpenElement)
- Government of Western Australia. (1986). *Western Australia Legislation*. Obtenido de <https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc>

\_43482.htm/\$FILE/Environmental%20Protection%20Act%201986%20-%20%5B09-f0-00%5D.html?OpenElement

- Government of Western Australia. (1996). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_20263.htm/\\$FILE/National%20Environment%20Protection%20Council%20\(Western%20Australia\)%20Act%201996%20-%20%5B02-a0-08%5D.html?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_20263.htm/$FILE/National%20Environment%20Protection%20Council%20(Western%20Australia)%20Act%201996%20-%20%5B02-a0-08%5D.html?OpenElement)
- Government of Western Australia. (2005). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_43156.htm/\\$FILE/Planning%20and%20Development%20Act%202005%20-%20%5B04-k0-00%5D.html?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_43156.htm/$FILE/Planning%20and%20Development%20Act%202005%20-%20%5B04-k0-00%5D.html?OpenElement)
- Government of Western Australia. (2016). *Western Australia Legislation*. Obtenido de [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_41658.pdf/\\$FILE/Biodiversity%20Conservation%20Act%202016%20-%20%5B00-d0-01%5D.pdf?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_41658.pdf/$FILE/Biodiversity%20Conservation%20Act%202016%20-%20%5B00-d0-01%5D.pdf?OpenElement)
- Governmet of British Columbia. (1996). *Laws British Columbia*. Obtenido de [https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/00\\_96293\\_01](https://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/00_96293_01)
- Hannam, I. (07 de Abril de 2020). *SpringerLink*. Obtenido de Soil Legislation in Australia: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-36004-7\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-36004-7_10)

- IPPUCN. (05 de Abril de 2019). *Instituto Políticas Públicas del Norte IPPUCN*. Obtenido de Instituto Políticas Públicas del Norte IPPUCN: <https://www.politicaspUBLICASdelnorte.cl/3-er-encuentro-de-ciudades-y-regiones-mineras-de-la-ocde/>
- Ley 19.300. (09 de Marzo de 1994). Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. *Diario Oficial de la República de Chile*.
- Ley 20.417. (26 de Enero de 2010). Crea el Ministerio, Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. *Diario Oficial de la República de Chile*.
- MacMillan, C. K.-B. (10 de 09 de 2020). *ICLG.com*. Obtenido de <https://iclg.com/practice-areas/mining-laws-and-regulations/canada>
- MacMillan, K. A.-B. (10 de 09 de 2020). *ICLG.com*. Obtenido de <https://iclg.com/practice-areas/mining-laws-and-regulations/canada>
- Minas, M. d. (1990). *Ontario*. Obtenido de <https://www.ontario.ca/laws/statute/90m14>
- Mines, M. o. (2017). *Health, Safety and Reclamation Code for Mines in British Columbia*. Victoria: British Columbia.
- MMA. (2012). Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes. En F. Chile, *Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes* (pág. 5). Chile.
- MMA. (2012). Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes. En F. Chile, *Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes* (pág. 4). Chile.

- MMA. (2019). Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente. En MMA, *Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente* (pág. 197). Chile.
- OCDE. (14 de 09 de 2012). *oecd.org*. Obtenido de <https://www.oecd.org/about/50194073.pdf>
- OECD. (13 de Julio de 2020). *Organización para la Cooperación y Desarrollo Economico* . Obtenido de Organización para la Cooperación y Desarrollo Economico : [www.oecd.org/acerca/](http://www.oecd.org/acerca/)
- *Ontario*. (1990). Obtenido de <https://www.ontario.ca/laws/statute/90p43>
- *Ontario*. (1990). Obtenido de <https://www.ontario.ca/laws/statute/90e19>
- *Ontario*. (1990). Obtenido de <https://www.ontario.ca/laws/statute/90e18#BK2>
- *Ontario*. (1990). Obtenido de <https://www.ontario.ca/laws/statute/90o40>
- Pedraza, J. A. (10 de Abril de 2018). *Oro Información*. Obtenido de <https://oroinformacion.com/cinco-companias-de-canada-entre-las-20-mayores-mineras-de-oro-de-2017/>
- Queensland, G. o. (1994). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/pdf/inforce/current/act-1994-062>
- Queensland, G. o. (1986). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/inforce/current/act-1986-037>

- Queensland, G. o. (1989). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/inforce/current/act-1989-110>
- Queensland, G. o. (1990). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/pdf/inforce/2007-09-28/act-1990-035>
- Queensland, G. o. (1992). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/inforce/current/act-1992-020>
- Queensland, G. o. (2000). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/inforce/2019-05-24/act-2000-034>
- Queensland, G. o. (2000). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/inforce/current/act-2000-001>
- Queensland, G. o. (2016). Obtenido de <https://www.legislation.qld.gov.au/view/pdf/inforce/current/act-2016-025>
- Resolución Exenta N° 1.690. (30 de Diciembre de 2011). Aprueba Metodología para la Identificación y Evaluación Preliminar de Suelos Abandonados con Presencia de Contaminantes. *Diario Oficial de la República de Chile*.
- Servicio Agrícola Ganadero. (2011). *sag.gob.cl*. Obtenido de <https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/pauta-para-estudio-de-suelos--mod-2016.pdf>