

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS
CARRERA DE DERECHO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SEMINARIOS Y TESIS



TESIS DE GRADO

(Tesis de grado para optar al grado de Licenciatura en Derecho)

**“LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN ILEGAL
MINERA EN EL ÁREA DE MANEJO INTEGRADO MADIDI MUNICIPIO DE APOLO
PROPUESTA DE CONTROL Y REDUCCIÓN”**

Postulante: Vilma Torrez Laura

Tutor: Félix Huanca Ayaviri

LAPAZ – BOLIVIA

2022

DEDICATORIA

Parece como si nunca hubiéramos estado en paz ,siempre batallando para llegar al objetivo, no ha sido sencillo el camino hasta ahora gracias por no rendirte Vilma Torrez

Laura.

AGRADECIMIENTOS

A la facultad de Derecho y Ciencias Políticas por cobijarme en estos años de aprendizaje y por cada momento vivido dentro sus aulas a los docentes que están ahí porque su vocación es enseñar.

RESUMEN

El desarrollo de políticas ambientales en Bolivia , ha sido un proceso lánguido que se ve insuficiente ante los desafíos presentados por el avance industrial, mercantilista extractivista y la demanda excesiva de materias primas provenientes de los recursos naturales, cuya obtención ha generado el mayor detrimento para el patrimonio ambiental. Estas políticas son el instrumento esencial para la protección del ambiente, razón por la cual se deben proclamar estrategias efectivas, acordes con la magnitud del problema, ajustadas en derecho a la realidad actual. En Bolivia , la política ambiental presenta vacíos jurídicos en su normatividad, deficiencia que ha determinado el aprovechamiento indiscriminado del sector minero principalmente, convirtiéndose en el mayor explotador de los recursos naturales, causando un daño irreparable al entorno ecológico más aun dentro las áreas protegidas. Las falencias jurídicas, los ineficaces controles y la falta de conciencia de los diferentes sectores, acerca de los impactos irreversibles causados a los ecosistemas, constituyen los factores principales de quebrantamiento al ambiente.

En Bolivia existe un marco normativo suficientemente desarrollado mismas que se adecuan a las convenciones internacionales, respecto de la actividad minera y la de protección ambiental. Estas normas están en el rango constitucional artículos 33 y 34 y legales.

El mayor problema se centra que los instrumentos normativos no tienen puntos de encuentro precisos respecto de la protección ambiental, existiendo por tanto ciertas ambigüedades y contradicciones. Un ejemplo es la vigencia de la ley 1333 que es una norma anterior a la Constitución del 2009, misma que necesita una adecuación respecto de la Constitución.

Palabras Claves: Política ambiental, Recursos naturales, Medio ambiente, Minería, Licencia Ambiental, Educación ambiental.

INDICE

Portada -----	I
Dedicatoria -----	II
Agradecimiento -----	III
Resumen -----	IV
Índice -----	V
Introducción -----	VI

CAPITULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

1. Enunciado del Tema de la Tesis -----	1
“LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN ILEGAL MINERA EN EL ÁREA DE MANEJO INTEGRADO MADIDI MUNICIPIO DE APOLO PROPUESTA DE CONTROL Y REDUCCIÓN” -----	1
2. Identificación Del Problema -----	1
3. Problematización -----	2
4. Delimitación Del Tema De La Tesis -----	2
4.1 Delimitación Temática -----	3
4.2 Delimitación Temporal -----	3
4.3 Delimitación Espacial -----	3
5. Fundamentación E Importancia Del Tema De La Tesis -----	4
6. Objetivos -----	5

6.1. Objetivos Generales-----	5
6.2. Objetivos Específicos -----	5
7. Hipótesis De Trabajo-----	6
8 . Variables -----	7
8.1 Variable independiente-----	7
8.2 Variable Dependiente-----	7
9.Unidad de análisis -----	7
10. Nexo Lógico-----	7
11.Métodos Y Técnicas A Utilizar En La Tesis -----	7
12. Técnicas Que Fueron Utilizadas En La Investigación -----	12
CAPÍTULO II -----	14
2. Antecedentes Históricos Y Culturales De La Minería Y El Medio Ambiente. -----	14
2.1 Antecedentes De La Actividad Minera En Bolivia -----	14
2.2 El Argumento Por El Respeto A La Naturaleza-----	16
2.3 Conservación De La Biodiversidad -----	17
2.4 Alternativas De Desarrollo-----	18
2.5 Creación Del Parque Madidi -----	19
2.6 Por Que Proteger El Parque Madidi -----	20
2.7 Tipo De Suelo-----	21
2.8 Importancia-----	22

2.9 Concesiones Mineras En El Área Protegida Madidi: -----	22
2.9.1 Antecedentes Históricos -----	22
CAPÍTULO III -----	24
MARCO TEÓRICO -----	24
3 Propuesta Teórica , Doctrinal Y Conceptual Para El Análisis -----	24
3.1 La Crisis Ambiental Global -----	24
3.2 Las Primeras Medidas Dadas Por Los Organismos Internacionales Sobre El Medio Ambiente Y El Desarrollo Sostenible Y Las Teorías Importantes. -----	27
3.3 Teoría Neoclásica -----	28
3.4 El Teorema De Coase -----	29
3.5 Educación y Sostenibilidad -----	31
3.6 Mecanismo De La Evaluación Ambiental (EA). -----	36
3.7 Conceptos Principales Aplicados En La Investigación. -----	38
CAPÍTULO IV -----	47
MARCO JURÍDICO -----	47
4. Análisis Jurídico-Normativo: Normativa Internacional, Legislación Comparada, la Constitución y Leyes Ambientales. -----	47
4.1 Orígenes y Base De Las Normas Ambientales -----	47
4.2 Convención Sobre la Diversidad Biológica -----	49
4.3 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC).	49

4.4 LA CONSTITUCIONALIZACIÓN DEL AMBIENTE Y LA LEY AMBIENTAL EN BOLIVIA.	50
4.12 Legislación Comparada Sobre Protección del Medio Ambiente	61
4.12.1 Colombia	61
4.12.2 Legislación Peruana	63
CAPÍTULO V	66
OPERATIVIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	66
CATEGORIZACIÓN, MINERÍA, MONITOREO, DAÑO AMBIENTAL DENTRO EL PARQUE MADIDI	66
5 Categorización de las Áreas Protegidas en Bolivia	66
5.1 Actividad Minera en General	69
5.2 Actividad Minera en el Parque Madidi	70
5.3 Zonas de Minería Ilegal	71
5.4 Concesiones Mineras Dentro El Parque Nacional Madidi 2021	72
5.5 Situación Legal de las Actividades Mineras	74
5.6 Análisis del Impacto Ambiental en el Parque Madidi	75
5.7 Evaluación del Impacto Ambiental	76
5.8 Indicadores Ambientales para la Evaluación del Impacto Ambiental	78
5.9 Problemática de los Indicadores Ambientales	79
5.10 Indicadores Internacionales	82

5.11 Indicadores Nacionales -----	84
5.12 Minería Ilegal. -----	85
5.13 Clasificación de la Minería en Bolivia -----	88
5.14 Tipificación de la Minería -----	89
5.15 Evaluación del Impacto Ambiental -----	90
5.16 Impacto Ambiental de la Minería -----	91
5.17 Uso del Mercurio en la Extracción de Oro y el Convenio de Minamata -----	93
5.18 Contaminación Producida por la Actividad Minera Dentro el Parque Nacional Madidi -----	96
5.18.1 Contaminación del Agua -----	96
5.19 Daño Ambiental a Territorios Indígenas -----	103
5.19.1 Incumplimiento de Derechos de los Pueblos Indígenas Relacionado con la Consulta Previa. -----	104
5.20 Contaminación del Suelo -----	106
5.21 Contaminación de la Atmósfera -----	110
5.22 Deficiencias en el Área Administrativa -----	111
CAPÍTULO VI -----	112
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES -----	112
6 Conclusiones -----	112
6.2 Recomendaciones -----	115

Anexos	117
Bibliografía	119

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Categorización de 7 Parques Nacionales	70
Tabla 2 Cantidad Actual de Concesiones Mineras Dentro Del Área Protegida Parque Nacional Madidi	74
Tabla 3 Operaciones y Denuncias Nacionales Contra La Minería	89
Tabla 4 Denuncias del area Protegida Madidi	89
Tabla 5 Intensidad del Impacto Minero en los Ríos Madidi y Tuichi	105
Tabla 6 Afectación al Territorio Indígena Cipla	107
Tabla 7 Niveles de Impacto Ambiental	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Actividades Mineras (Sernap 2021)	75
Figura 2 Contaminación del agua	102
Figura 3 Patrullaje aéreo	104
Figura 4 Contraste de colores encuentro rio Tuichi e Irupana foto	104
Figura 5 Construcción de campamentos mineros en territorios indígenas	108
Figura 6 contaminación de suelo	110
Figura 7 Control de guardaparques y detención de Maquinaria en el Parque Nacional	112

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge por la necesidad de resaltar la importancia de la política ambiental, y el valor que tiene contribuir con la protección y preservación del área Protegida, Parque Nacional Madidi seleccionando apartes de los principales doctrinantes del tema, en busca de consolidar un concepto global y puntual que nos acerque a la realidad ambiental en cuanto a la política, con el que se pueda generar cultura por leer lo que otros han pensado con respecto al tema de conservación.

El objetivo de esta investigación es analizar la contaminación ambiental: suelos, agua y atmosfera; producida por la explotación de la minería legal e ilegal dentro el Parque Nacional Madidi del Departamento de La Paz y planteamos propuestas de control y reducción de las mismas.

Para el análisis recurrimos a la información pública y privada sobre contaminación; clases de contaminación; análisis de las normas del sistema jurídico (Convenciones, Constitución y leyes); la exploración in situ a partes del parque; aplicación del monitoreo ambiental de la

Al ser esta investigación de tipo exploratoria y no empírica, las conclusiones y recomendaciones a las que arribamos se basan en la información obtenida en tales datos y sobre la base de la mismas se ha planteado las propuestas de control y reducción tal como siguen:

1. En el capítulo II desde el punto de vista de la historia concluimos que Bolivia fue y sigue siendo un país cuya economía se asienta en la minería y en nuestra área de investigación en la explotación del oro en el parque nacional Madidi. Es una economía primaria exportadora basada en la explotación de materias primas con extracción no precisamente con tecnología punta.
2. En el capítulo III queda establecido que el tema ambiental o el daño al ambiente es un problema con alcance internacional y nacional, cuya principal teoría se

centra en que por la actividad humanas en las últimas décadas del siglo XX y del presente, tales problemas se han incrementado hasta constituirse en un tema de primer impacto de las políticas estatales. Como no es posible dejar de explotar recursos naturales las políticas del ambiente se dirigen a la explotación racional, a través del uso de la mejor tecnología disponible y un mayor control de las actividades por los órganos estatales, hasta proponer el desarrollo alternativo.

3. En el capítulo IV se establece que en Bolivia existe un marco normativo respecto de la actividad minera y la de protección ambiental, tanto en el rango constitucional artículos 33 y 34 y legales; sin embargo, ambas normas no tienen puntos de encuentro precisos respecto de la protección ambiental en sentido estricto, existiendo por tanto ciertas ambigüedades y contradicciones. Un ejemplo importante es que la ley 1333 es una norma anterior a la Constitución del 2009 (preconstitucional), por tanto, necesita una adecuación respecto de la Constitución. Desde el punto de vista conceptual la vigente ley ambiental recoge los criterios de los tratados internacionales respecto de conceptos y criterios de medición de daño ambiental, la misma ha quedado en la literatura legal y no fue plasmada en la práctica como los estudios de impacto ambiental, monitoreo ambiental etc., por falta de recursos y conocimientos de las autoridades.

4. En el capítulo V en el área de investigación, esto es, el Parque Nacional Madidi, hemos establecido la existencia de aproximadamente 100 concesiones mineras, mismas que se ha incrementado en los últimos dos años. La mayoría de tales actividades si bien fueron concedidas por la autoridad competente, sus actividades generan daños ambientales si bien la ley dispone monitoreados por la autoridad ambiental; sin embargo, la misma es escasa por falta de recursos según se pudo establecer en el marco de la investigación en consulta vía entrevista a las autoridades.

5. Nuestra investigación se ha centrado en establecer los daños ambientales en suelos, aguas y atmósfera. Inicialmente hemos establecido que la aplicación de mediciones sobre las mismas es altamente costosa, así como los indicadores son complejos, por lo que no hemos encontrado estudios públicos ni privados al respecto. Con la finalidad de probar la hipótesis hemos realizado visita in situ de algunas actividades del área, y que se muestran a través de fotografías, de las que se deduce que las actividades mineras ilegales como legales generan daños ambientales en los suelos y aguas. La misma fue contrastada con literatura citada en el presente trabajo y la visita in situ.

6. La investigación ha permitido establecer que es posible tener una minería responsable a través del desarrollo sostenible (control), tomando en cuenta el cumplimiento del trabajo de las instituciones respecto de sus funciones, esto es, de AJAM y SERNAP y por supuesto del ministerio de medio ambiente que son las instituciones que deben coordinar para un efectivo control de las actividades mineras dentro del parque nacional de manejo integrado Madidi y el cuidado de nuestras áreas protegidas, que exija a las empresas cumplan con la normativa ambiental.

7. La aplicación de medidas más estrictas como establece la constitución y la ley (modificada) es posible reducir el grado de contaminación ambiental en el área de nuestra investigación. Así cómo es posible implementar el desarrollo sostenible, con la participación de la sociedad civil gobiernos municipales, pueblos indígenas a través de la protección y fiscalización de las actividades mineras que permite un mejor control de la contaminación y reducción de la misma.

Finalmente consideramos importante reconocer, la riqueza natural que posee nuestro país especialmente nuestras áreas protegidas la cual es invaluable; y de allí la importancia de proteger

y mantener todos sus recursos, con el fortalecimiento de la política ambiental, con sanciones más rigurosas para aquellos que propenden el deterioro del ambiente y la extinción de dichos recursos menoscabando la fauna y la flora que no se puede regenerar de un día para otro.

CAPITULO I

1. Enunciado del Tema de la Tesis

“LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN ILEGAL MINERA EN EL ÁREA DE MANEJO INTEGRADO MADIDI MUNICIPIO DE APOLO PROPUESTA DE CONTROL Y REDUCCIÓN”

2. Identificación del Problema

Las Áreas Protegidas (AP) constituyen actualmente una poderosa herramienta para la preservación de la biodiversidad; permiten implementar programas de investigación científica de conservación; favorecen la toma de conciencia de las comunidades; contribuyen a la existencia de corredores biológicos, y pueden convertirse en alternativa de procesos para el aporte al desarrollo para algunas regiones y poblaciones de nuestro país. La lista de beneficios a la existencia de las Áreas Protegidas es muy larga, es muy importante destacar el cambio en el enfoque conceptual desde la perspectiva social, las Áreas Protegidas ya no se ven como sitios exclusivamente destinados a la protección de recursos naturales, generalmente intangibles e incomprensibles para las comunidades aledañas, sino también como espacios biogeográficos capaces de generar beneficios económicos sociales y contribuir a su vez, al resguardo de su identidad cultural. (Moscoso, A. 2003).

Esta investigación tiene como objeto de estudio el Parque Nacional MADIDI que es un área protegida por el Estado Plurinacional de Bolivia (EPNB). Actualmente la citada área protegida enfrenta muchos problemas de asentamientos y principalmente de actividades mineras ilegales. Ya que existe una contradicción entre la Autoridad Jurisdiccional Minera AJAM otorgando concesiones mineras y el servicio nacional de áreas protegidas ya que esta institución no otorga la

licencia ambiental o compatibilidad de suelos para la explotación minera dentro de las áreas protegidas. En definitiva, es una investigación exploratoria.

3. Problematización

✓ ¿Establecer la situación jurídica de las concesiones mineras en el parque nacional de manejo integrado Madidi?

✓ ¿Conocer la ubicación de las concesiones mineras dentro del Área Protegida Madidi?

✓ ¿Qué tipo de minería se viene desarrollando al interior del PN y ANMI Madidi?

✓ Cuantificar las actividades mineras ilegales dentro del área objeto de estudio y establecer el daño ambiental producido en la zona.

✓ En qué medida los daños producidos alteran los suelos, las aguas y atmósfera del área y respecto de las formas de vida y la vida humana asentadas en comunidades.

¿Por qué se producen estas actividades minerales ilegales, pese a la existencia de la norma cómo es que se producen las mismas y cuáles son los factores principales?

4. Delimitación del Tema de la Tesis

Por la amplitud del tema la investigación puede realizarse desde distintas perspectivas y dentro esta investigación abordaremos un estudio propositivo y explicativo sobre el tema.

4.1 Delimitación Temática

La investigación será realizada dentro del campo Jurídico - Doctrinal, enfocada a determinar el impacto en el ambiente y la biodiversidad dentro del parque de manejo integrado Madidi por la contaminación minera ilegal, Por lo antedicho el área de estudio de la presente investigación, se realizará en estas tres áreas

- a) Derecho constitucional en esta área abordaremos las normas de carácter constitucional que rigen para la protección del medio ambiente y los recursos naturales
- b) Derecho minero área de estudio la normativa minera dentro las áreas protegidas
- c) Derecho ambiental esta materia se encuentra dentro del derecho ecológico que se refiere a la protección explotación conservación del medio ambiente.

4.2 Delimitación Temporal

La investigación comprenderá desde el año 2004 hasta el presente año ya que en este periodo se incrementó la cantidad de concesiones mineras de manera considerable dentro del área protegida. La investigación se realizará en este periodo con la finalidad de establecer la contaminación ambiental.

4.3 Delimitación Espacial

Esta investigación se desarrollará en el Departamento de La Paz, municipio de Apolo, provincia Franz Tamayo, ya que en esta zona se encuentra ubicado el Parque Nacional de manejo integrado Madidi. denominada aquí como Región de Madidi (RDM) en alusión al área protegida, abarca aproximadamente 111.000 km² en la parte norte del Departamento de la Paz (en las provincias Iturralde, Franz Tamayo, Saavedra, Muñecas, Larecaja y Sud Yungas) y oeste del Beni (provincia Ballivián). En esta región se encuentran tres áreas protegidas: el Parque Nacional y Área

Natural de Manejo Integrado Madidi (18.854 km²), ya que los datos recolectados sean más verídicos y se llegue a obtener resultados positivos para el cuidado del medio ambiente.

5. Fundamentación e Importancia del Tema de la Tesis.

La investigación de este tema es muy importante porque se trata de un fenómeno claro que son los cambios en la naturaleza realizadas por el hombre que no es posible negarlo, por lo mismo es de mucha importancia la batalla contra la contaminación ambiental, el cuidado de los hábitats naturales, la conservación de aguas limpias, conservación de la biodiversidad y otros temas relacionados con la ecología y el ambiente. Esta contienda es más que necesaria por los cambios en la ecología y el ambiente que enfrenta la sociedad actual a nivel global. Entendemos que esta batalla no es posible al margen del Estado, las instituciones públicas a través de mecanismos de regulación ya sean normas de rango constitucional o legal, pero la pelea contra el cambio ambiental corresponde también a los entes privados. Por la misma razón se entiende que la Universidad como institución pública debe generar información sobre este tema y aportar en esta contienda, en esa perspectiva considero oportuno y necesario investigar de forma precisa y concreta sobre la actividad minera ilegal en la zona, mucho más tomando en cuenta como una forma de titulación en derecho esto es realizar una tesis.

El cuidado de la naturaleza ha impulsado a los Estados a tomar medidas respecto de la ecología y el ambiente, en consecuencia, en Bolivia por disposición normativa se ha creado como Área Protegida el Parque Nacional Madidi en especial por la biodiversidad que alberga.

En la actualidad el asentamiento de actividades mineras en el área ha despertado el interés de conocer con exactitud qué efectos provoca tales actividades mineras, importancia que no solo se circunscribe al municipio de Apolo, sino que se constituye de interés nacional por el carácter de área protegida. Por lo expuesto, es fácil deducir la importancia que tiene las actividades que se

generan dentro del área y los efectos que se traducen en daños al ambiente y la modificación de los hábitats naturales, más cuando sabemos que el efecto no sólo se produce en el área sino también a otras zonas por ejemplo aquella que se deriva de la contaminación de las aguas de los ríos del área que desembocan en otras áreas y regiones ya no solo del país, sino que toman carácter internacional.

- ✓ En este trabajo se tratará de demostrar la cantidad de concesiones mineras dentro del área protegidas.
- ✓ la investigación estará enfocada en demostrar la legalidad de las concesiones mineras
- ✓ demostrar el nivel de contaminación dentro del área protegida

6. Objetivos

6.1. *Objetivos Generales*

Esta investigación tiene por objetivo

- ✓ Establecer la contaminación ambiental ocasionada por la actividad minera ilegal dentro el área de manejo integrado Madidi municipio de Apolo
- ✓ Proponer un plan de turismo sustentable al municipio dentro del parque nacional
- ✓ Demostrar la actividad ilegal minera dentro las áreas protegidas

6.2. *Objetivos Específicos*

- ✓ Identificar las concesiones mineras ilegales dentro del Madidi
- ✓ Identificar el grado de contaminación ambiental dentro del área de manejo integrado Madidi
- ✓ Establecer la cantidad de concesiones mineras que existen en el Madidi.

- ✓ Establecer la ubicación de las concesiones mineras dentro del Área Protegida Madidi establecer el tipo de minería que se desarrolla al interior del PN y ANMI Madidi
- ✓ Proponer políticas de control y reducción de la contaminación ambiental ocasionados por la actividad minera ilegal a través de normativas y uso de tecnología apropiada.
- ✓ Proponer políticas de trabajo en conjunto entre el gobierno municipal y el parque nacional de manejo integrado Madidi y los Territorios indígena originario campesino (TIOC).

7. Hipótesis de Trabajo

En el estado plurinacional de Bolivia existe suficiente normativa que ampara y protege a la biodiversidad y el medio ambiente, reconocidas internacionalmente por convenios y tratados que son ratificados por el estado Boliviano, ahora abordaremos el estudio específico de la normativa que regula el área natural de manejo integrado del Madidi ya que las concesiones mineras otorgadas en el Área Protegida Madidi vulneran la Constitución Política del Estado, la Ley del Medio Ambiente y el Reglamento General de Áreas Protegidas ya que esto permitirá acceder a un control razonable y la reducción de la actividad minera ilegal y el impacto ambiental.

Ya que el desarrollo sostenible de estas áreas protegidas también contribuye económicamente a los pueblos originarios y municipios que están dentro del área de manejo integrado Madidi.

8. Variables

8.1 *Variable independiente*

Concesiones que fueron otorgadas por la autoridad jurisdiccional administrativa minera AJAM dentro del área protegida Madidi.

8.2 *Variable Dependiente*

La existencia de concesiones mineras dentro del área de manejo integrado Madidi es una contradicción a la normativa existente y el estudio de estas normas permitirá acceder a un control razonable y la reducción de la actividad minera ilegal y el impacto ambiental.

- ✓ Infringe la Constitución Política de Estado
- ✓ Infringe la Ley del Medio Ambiente 1333
- ✓ Infringe el Reglamento General de Áreas Protegidas

9. Unidad de análisis

Está referida estrictamente a la actividad minera ilegal dentro el parque nacional Madidi municipio de Apolo.

10. Nexo Lógico

Permitirá, controlar y reducir el daño ambiental dentro del área protegida parque nacional Madidi.

11. Métodos y Técnicas a Utilizar en la Tesis.

a) Métodos.

Los métodos nos permitirán ubicar el problema a investigarse y descomponer las diferentes características para estudiarlas comprender y sintetizar o también globalizar los datos adquiridos

en el desarrollo del tema. Para Calduch (2012) “*el método de la investigación es el conjunto de tareas, procedimientos y técnicas que deben emplearse, de una manera coordinada, para poder desarrollar en su totalidad el proceso de investigación.*” En adición, el método de investigación está directamente condicionado por el tipo de investigación que se realiza.

i) Métodos Generales

El método de la investigación describe con buenos detalles la forma en que se ha llevado a cabo la investigación. Este permite explicar la propiedad de los métodos utilizados y la validez de los resultados, incluyendo la información pertinente para entender y demostrar la capacidad de replicación de los resultados de la investigación. Adicionalmente, el método incorpora la descripción y las bases de las decisiones metodológicas tomadas de acuerdo al tema de investigación. La estructura metodológica en sintonía con el enfoque es una condición que asegura la validez del estudio. El término método, se origina de las raíces: meth, que significa meta y, odos, que significa vía. Es decir, el método es el camino que conduce a la meta. El Método de la Investigación busca responder a la pregunta ¿Cómo se desarrollará la investigación? Behar (2008) nos explica que la finalidad de cualquier tipo de ciencia es producir conocimientos y la selección del método idóneo que permita explicar la realidad es vital. Se presentan los problemas cuando se aceptan como verdaderos los conocimientos erróneos.

ii) Métodos Específicos

a) Método Dogmático Jurídico

La investigación se desarrollará con el método dogmático jurídico que consiste en desarrollar la investigación haciendo énfasis en el análisis de la norma, la doctrina y la jurisprudencia del Derecho. “dogmática jurídica” equivale sin más a la actividad desarrollada por los estudiosos del derecho (y/o a sus resultados y método). Es decir, la expresión es usada, en este primer sentido, como sinónima de “ciencia del derecho”. Alexy utiliza inicialmente la expresión “dogmática”. jurídica” para referirse a “la ciencia jurídica tal cómo es efectivamente practicada”. (Cfr. Alexy 1998: 198)

b) Método Descriptivo

En este método se realiza una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, bien detallada y exhaustiva de la realidad que se estudia. El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Se refiere a un método cuyo objetivo es exponer con el mayor rigor metodológico, información significativa sobre la realidad en estudio con los criterios establecidos por la academia.

c) Método Inductivo

El método inductivo que comienza con la observación de casos específicos, el cual tiene por objeto establecer principalmente generalizaciones; y el razonamiento deductivo que comienza con las generalizaciones, tratando de ver si estas generalizaciones se aplican a casos específicos a menudo, la investigación cualitativa sigue un proceso inductivo. En la mayoría de los casos, sin embargo, la teoría desarrollada a partir de la investigación cualitativa es la teoría no probada.

Ambos investigadores, tanto cuantitativos como cualitativos demuestran procesos deductivos e inductivos en su investigación, pero fracasan en reconocer estos procesos (Hyde 2000)

Mediante este método se observa, estudia y conoce las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta. El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin. Puede observarse que la inducción es un resultado lógico y metodológico de la aplicación del método comparativo.

d) Método Deductivo

El método deductivo permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad.

Mediante la deducción se derivan las consecuencias particulares o individuales de las inferencias o conclusiones generales aceptadas. En resumen, el método inductivo permite generalizar a partir de casos particulares y ayuda a progresar en el conocimiento de las realidades estudiadas. Calduch (2012) destaca que es imposible el desarrollo de cualquier ciencia, tanto desde la perspectiva de la investigación como de la transmisión de sus conocimientos, sin el empleo conjunto y complementario de ambos métodos.

e) Método Histórico Lógico

Behar (2008) explica que el método histórico lógico de investigación se aplica a la disciplina denominada historia, y, además, se emplea para asegurar el significado y confiabilidad de hechos pasados en las ciencias en forma general y en cualquier disciplina científica. El método histórico ayuda a establecer las relaciones presentes en los hechos acontecidos en el desarrollo de las ciencias. Este método se establece una forma de evaluación y síntesis de pruebas sistematizadas

con el objeto de determinar hechos, aspectos históricos y antecedentes gnoseológicos que muestran la relación que existe entre las ciencias desde sus inicios y, para de esta forma formular conclusiones sobre hechos pasados que expliquen vínculos y que conduzcan a hallar y comprender las evidencias que respalden el estado presente. *Abreu, J. L. (2014).*

f) Método Analítico

El método analítico, como una actividad mental mediante el cual un tema complejo se descompone en sus diversas partes y cualidades, permitiéndonos la división mental del objeto de estudio en sus múltiples implicancias y relaciones. (Ellis 2005) describe el enfoque deductivo como una enseñanza que requiere que los alumnos presten atención consciente a las formas presentadas y que la meta es que los alumnos las entiendan y las aprendan. Con otras palabras, el profesor da a sus alumnos una explicación de las formas. E. (2005) llama también el enfoque deductivo como la enseñanza didáctica. Gabrielsson, S. (2012).

g) Método Jurídico

La aplicación de este método al realizar el estudio de la Normativa Minera, que regula la otorgación de concesiones mineras, así como la Normativa Ambiental orientada a la protección de las áreas protegidas.

h) Método Exegético

Este método nos lleva a buscar cual es la voluntad o motivación del legislador al momento de declarar a las Áreas Protegidas bajo la protección del Estado con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país.

i) Método Teleológico

Por el que se tiene la finalidad de proteger el interés jurídico del patrimonio natural y cultural del país. Este método fue utilizado a lo largo de la investigación, ya que en todo momento se tuvo presente que la misma se halla orientada a establecer la necesidad de brindar una efectiva protección a las áreas protegidas, tal como lo refleja la voluntad del Legislador en la Norma Ambiental.

j) Método Comparativo

Este método da opción para comparar diversos fenómenos, hechos o procesos jurídicos, ante situaciones diferentes, para analizar sus diferencias y similitudes. De este modo, se recurre a legislaciones internacionales, con el objeto de comparar las distintas normas que regulan el tratamiento que se da a las áreas protegidas de la minería y el medio ambiente.

12. Técnicas que fueron Utilizadas en la Investigación.

Las técnicas de investigación nos permitirán apoyarnos en la recopilación de datos.

a) Técnica Documental

Esta se apoya en la recopilación de información teórica de antecedentes y también se recurrirá a través de documentos gráficos de cualquier índole y de diversos autores para mejor explicación del problema.

b) Técnica de Observación.

Acudimos al lugar para conocer el problema.

c) Técnica Estadística

Se revisaron Estadísticas obtenidas de instituciones como el Servicio Nacional de Áreas Protegidas SERNAP y WCS la autoridad jurisdiccional AJAM para establecer y determinar la riqueza natural que posee el PN y ANMI Madidi, así como las concesiones existentes en su interior, respectivamente.

CAPÍTULO II

2. Antecedentes Históricos y Culturales de la Minería y el Medio Ambiente.

2.1 Antecedentes de la Actividad Minera en Bolivia

Este trabajo se centra en el análisis de la actividad minera ilegal en una zona específica del Estado Plurinacional de Bolivia (en adelante EPNB) y cómo tales actividades mineras generan contaminación ambiental. Por lo que esta investigación se refiere a dos interrogantes: la actividad minera legal e ilegal asentado en el área por un lado y la contaminación ambiental por otra; ambos temas no fueron precisamente objeto de la atención pública y normativa especial y conjunta sino en tiempos distintos y también a través de justificaciones y necesidades distintas.

Respecto de la primera podemos afirmar que en la historia económica boliviana resalta el papel de la actividad minera desde inicios de la república de Bolivia, sobre todo en épocas anteriores a la presente; es decir, desde la Colonia hasta el siglo XXI. En la colonia el Cerro Rico de Potosí fue el yacimiento de minerales de plata más importante del mundo durante más de tres siglos (Siglos XVI a XVIII). Desafortunadamente, la actividad minera potosina en la colonia no generó empresas mineras que perduren en el tiempo (Subieta, J. 1996).

En los inicios de la república la actividad minera fue importante para el sustento del Estado. Así en el siglo XIX luego de fundada la República uno de los mayores ingresos constituyó la actividad minera un ejemplo importante a citar es la causa de la guerra del pacifico por la que Bolivia perdió el departamento del Litoral. La extracción minera se centró básicamente en la plata el estaño y wólfam y desde mediados del siglo XX se amplió a la actividad de la extracción petrolera y gas y muy recientemente a la agropecuaria.

Por otro lado, el tema de control de contaminación es una actividad pública de reciente data que se remonta al último tercio del siglo XX y en el caso del análisis de la contaminación ambiental

por actividad minera se remonta “*En Bolivia en la década de los 80 y principios de los 90, destacándose un estudio sobre la contaminación minera en la cuenca del lago Poopó en el altiplano boliviano, realizando entre 1983 y 1985; y una investigación sobre el mercurio en Araras, Pando, en 1991*” Liga de Defensa del medio Ambiente, (LIDEMA 2008, p.19)

Por los datos citados, podemos apreciar que es a inicios de la década de los 80´ que en Bolivia se produce los primeros instrumentos normativos para la gestión ambiental en el sector minero, un ejemplo es la actualización del Código Minero en 1991 y en 1992 luego de la Cumbre de Río (1992) a través de la ley 1333 (Ley del medio ambiente), posterior a la misma en 1997 entra en vigencia el Nuevo Código de Minería, ley que se adecúa a las reglas de protección ambiental prevista en la ley 1333.

Otro dato importante es que “En 1993, con apoyo de la empresa Swedish Geological AB, de Suecia, la secretaría nacional de Medio Ambiente juntamente con el Ministerio de Minería y Metalurgia realizaron una evaluación Ambiental global del sector minero e industrial en Bolivia, donde se identificaron las prioridades estratégicas para la gestión ambiental de estos sectores

(LIDEMA. 2008, p. 4).

El resultado de aquella evaluación ambiental estableció que “La contaminación minera afecta una importante superficie del territorio, concentrándose especialmente en las regiones altas del occidente del país y más concretamente en Potosí y Oruro. Sin embargo, todos los departamentos tienen actividades mineras (oro en los ríos de Yungas de La Paz, piedras semipreciosas en la Chiquitana, oro en grandes ríos de Pando y Beni, áridos en Cochabamba, calizas en Tarija, etc.), si bien éstas son a menor escala, tienen incidencias en la contaminación.” (LIDEMA.2008, p 12)

Este estudio que fue a nivel nacional también permitió establecer que las actividades mineras de extracción de oro se habían activado en la región norte y este de Bolivia, esto es, la

amazonia que como se entiende desde el punto de vista ambiental es objeto de protección a nivel nacional e internacional, a través de las denominadas áreas protegidas dentro el cual se encuentra el Parque Nacional MADIDI que es precisamente el objeto de nuestro estudio.

En la actualidad y de acuerdo a publicaciones de Ledesma como el libro Estado Ambiental de Bolivia, desde hace unos años la actividad minera se encuentra en crecimiento y reactivación debido al incremento de los precios de muchos minerales (zinc, estaño, plomo, cadmio, plata, etc.) y al aumento de la demanda por mercados internacionales, en especial de la China, India y otros países asiáticos.

Para la creación del área protegida en el caso del MADIDI, existieron investigaciones y razones para tomar aquella medida, son investigaciones realizadas in situ por investigadores internacionales y que contaron con apoyo del gobierno local.

2.2 El Argumento por el Respeto a la Naturaleza

El explorador británico de la Royal Geographic Society, Percy H. Fawcett, llegó a Bolivia por primera vez en 1906. El propósito de su viaje fue el de ayudar a definir la frontera con el Perú bajo contrato con el gobierno boliviano en la remota región de la selva donde el auge del caucho iba ya dejando huellas. Fawcett recorrió el Río Beni en ese primer viaje y en sus siguientes viajes exploró las nacientes de los ríos Heath, Tuichi, Madidi y Tambopata (Fawcett s/f). En sus relatos, Fawcett no deja de estar impresionado por la gran diversidad de plantas y animales que encuentra en su camino, pero también describe la forma inhumana en que los caucheros maltrataban a los nativos del lugar. El caucho, como otros booms económicos, atrajo gente de fuera para explotar los recursos naturales hasta su agotamiento, pero una vez que el recurso ya no tenía importancia económica, la mayoría de forasteros dejaba el lugar mientras que la naturaleza y los pueblos originarios buscaban un nuevo balance después del impacto brutal. La frontera política con Perú

está bien definida hoy y los lazos que estrechan los dos países se basan no sólo en una historia común de los pueblos originarios Ese Eja y Takana, sino también en la vasta naturaleza compartida entre la región Madidi y Tambopata. El caucho ya no tiene la importancia de antes, pero hay otros recursos naturales como el gas y el petróleo que atraen la atención de nuevos agentes económicos. La gran diferencia es que hoy existen pueblos originarios fortalecidos y una red de aliados en la sociedad civil que proponen un desarrollo en base a una sociedad justa que respeta la naturaleza. Wildlife Conservation Society (WCS 2009).

En Bolivia Wildlife Conservation Society (WCS) va realizando años de trabajo sostenido por la conservación de la naturaleza y en apoyo a las poblaciones locales del Madidi (WCS 2009). Es una buena oportunidad para reflexionar sobre lo que se ha podido lograr en estos últimos años y para trazar una ruta clara que permita seguir forjando un futuro con optimismo en el contexto del uso de recursos naturales frente al desafío del cambio climático y presiones económicas globales. WCS en Bolivia ha podido construir un programa efectivo en el Madidi que articula las prioridades de conservación biológica con el imperativo de desarrollo de las comunidades locales, combinando el conocimiento científico occidental con el ancestral indígena y que además está basado en el establecimiento de alianzas entre instituciones públicas y privadas que podrían ser consideradas muy disímiles pero que tienen el objetivo común de manejar la naturaleza de manera sostenible. (MacQuarrie & Bärtschi, 2001).

2.3 Conservación de la Biodiversidad

Otra razón muy importante, que justifican el objetivo del análisis es el Programa de Evaluación Rápida (Rapid Assessment Program), desarrollada por la Organización ambiental “Conservación Internacional” que estableció el programa RAP con el propósito de documentar la biodiversidad en áreas de importancia global de forma rápida y efectiva para recomendar su

protección. Aquel equipo RAP original tenía cuatro miembros: Ted Parker (ornitología), AlGentry (botánica), Robin Foster (ecología) y Louise Emmons (mastozoología). Bajo la premisa de que los Andes orientales podrían contener una alta diversidad biológica que todavía no estaba adecuadamente protegida, ellos analizaron dónde realizar expediciones puntuales. No es casualidad, entonces, que el RAP identificara las nacientes del Madidi y el Tuichi como el enfoque de su primera expedición. Esta expedición fue acogida en Bolivia por el Instituto de Ecología y Herbario Nacional de Bolivia de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz y el Centro de Datos para la Conservación de Bolivia quienes participaron en esa histórica expedición realizada entre mayo y junio de 1990 y 1991. Como resultado principal, el RAP (red de áreas protegidas) recomendó la creación de un área protegida permanente en la región de Madidi. (wcs 2009)

2.4 Alternativas de Desarrollo

Otra de las razones de protección ambiental viene del concepto de Desarrollo sostenible que fue adoptada en el plano internacional por el Programa 21 aprobada en la Cumbre de Río, en base a la misma durante los primeros años de la década de los 1990s, la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre con apoyo de la cooperación internacional y Eco Bolivia principalmente, se concentraron en conseguir un consenso para la creación de unidades de protección en la región de Madidi y para promover alternativas de desarrollo sostenible. Gracias a un trabajo de consultoría convocado por el gobierno de Bolivia en el que participaron expertos bolivianos, se elaboró la primera propuesta para crear un área protegida con opciones de conservación y aprovechamiento.

Un ejemplo de desarrollo sostenible es, luego de la creación del parque en 1995 es la creación y consolidación del albergue turístico Chalalán, manejado por los comunarios de San José de Uchupiamonas (Departamento de La Paz). Ahora Chalalán está en manos de los comunarios y

se ha convertido en un modelo de ecoturismo a nivel mundial. Trabajar en las áreas protegidas para lograr la conservación es importante pero no es suficiente. Las áreas protegidas son parte de un rompecabezas territorial que recibe influencias de los procesos sociales y naturales que ocurren fuera de sus límites. Además, pocas veces las áreas protegidas cumplen con cubrir toda el área las especies de fauna que necesitan para sobrevivir, cumpliendo su rol ecológico natural. Consciente de estas condiciones, WCS ha concentrado sus esfuerzos durante la última década en desarrollar alianzas con actores sociales locales para lograr la conservación a nivel de un paisaje amplio, más allá de los límites del área protegida, promoviendo las condiciones necesarias para llegar a una sociedad justa y equitativa, la recuperación de la población silvestre de fauna después del impacto de la cacería relacionada a la actividad maderera, sino también el equipo se ha enfocado en trabajar con las poblaciones locales para apoyar el saneamiento y gestión territorial indígena.

Dentro de los analizado, se aprovechó la capacitación de los pobladores locales en gestión territorial indígena usando sistemas de información geográfica para facilitar la planificación, el desarrollo de iniciativas de generación de ingresos en base al uso sostenible de recursos naturales, el apoyo a iniciativas de ecoturismo y la creación de un fondo fiduciario que es la dependencia de créditos para financiar la gestión del área protegida, han sido algunas de las herramientas que se han implementado en la región. Actualmente, la región Madidi es un mosaico con unidades diferentes de uso territorial, pero todas con el propósito de establecer un desarrollo basado en la conservación y desarrollo alternativo.

2.5 Creación del Parque Madidi

En base a los precedentes citados el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi El PN y ANMI Madidi fue creado el 21 de septiembre de 1995 mediante Decreto Supremo No. 24123, como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), incluyendo entre las

principales consideraciones para su creación la existencia y protección de las poblaciones indígenas Tacana, quechua lecos asentados en la zona.

A partir de 1996 el área cuenta con una administración directa por el gobierno boliviano. Inicialmente esta administración fue dentro del marco de la Dirección General de Conservación de la Biodiversidad (DNCB) y desde 1998 en el marco del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). La creación del área protegida citada y que argumenta el asentamiento de los pueblos indígenas en la zona justifica que la misma a lo largo de su historia, estos pueblos fueron sometidos a una disolución paulatina de su identidad, diversidad y conocimientos; un desplazamiento de sus lenguas propias por foráneas (quechua o castellano); la pérdida de sus áreas tradicionales de ocupación a consecuencia de las reducciones misionales, los desplazamientos masivos de población a zonas de producción, el tráfico de mano de obra nativa y la colonización. (Sernap 2000).

2.6 Porque proteger el Parque Madidi

Muchas investigaciones coinciden en apuntar que la protección del MADIDI es para integrar la conservación de sistemas de agua dulce con la conservación de los sistemas ecológicos terrestres, para lo cual lo importante será que éste se realice dentro del marco de una planificación territorial que tome en cuenta la conservación de procesos ecológicos esenciales y los derechos de los pueblos originarios; para ello, se ha puesto énfasis en trabajar protocolos de monitoreo ambiental y social. (Salinas, 2007)

Se ha establecido también que el impacto del cambio climático puede causar la migración de poblaciones humanas desplazadas por la escasez de recursos naturales y que será el desafío más grande que nuestra sociedad enfrentará en las próximas décadas. Frente al mismo sólo el trabajo conjunto desde las ciencias sociales, naturales y tecnológicas, aunada a la voluntad política

nacional podrá responder a este gran desafío global. En base a este nuevo criterio se plantean las razones de proteger el MADIDI como tarea colectiva de conservación por su importancia biológica y cultural para Bolivia y el mundo. Y también por la memoria de aquellos que nos dejaron, pero lucharon por su integridad. (Chicchón, A. 2010 p.18).

2.7 Tipo de Suelo

Madidi se encuentra al noroeste de Bolivia, es una extensión grande de sabanas montañas de este tipo de sabanas, en torno a la población de Apolo, abarcando aproximadamente 545 km² (Beck *et al.* 2003). Otras de menor extensión en la región se observan a lo largo de los caminos carreteros o de herradura que conectan Apolo con poblaciones circundantes como Virgen del Rosario, Azariamas, Mojos, Keara, Pelechuco, San José de Uchupiamonas y Mapiri. Estas sabanas son estructuralmente similares, pero presentan diferencias en composición, probablemente debido a factores como altitud, precipitación, geología, frecuencia de fuegos y usos. Los investigadores (Navarro *et al.* 2002 y Beck *et al.* 2003) diferenciaron dos grandes tipos: Al norte de Apolo sabanas subhúmedas y al sur de Apolo, sabanas húmedas. Estas sabanas son poco conocidas y han sido pobremente estudiadas, existiendo controversia respecto a las causas naturales y/o antropogénicas de su origen según (Beck 1993, Killeen *et al.* 2005).

Según (A. Machicao 1990) el uso actual y pasado, es principalmente como áreas de pastoreo, y el empleo del fuego como una práctica habitual por los habitantes de la zona, sugieren que su existencia podría estar asociada a factores antropogénicos. Sin embargo, antes de la intervención humana, es muy probable que hayan existido sabanas naturales a manera de pequeñas manchas, restringidas a filos de cerro o mesetas de arenisca (Beck 1993, Killeen *et al.* 2005, Miranda 2005).

Indicios de la existencia de sabanas naturales son la presencia de especies de plantas y animales endémicos, (P. M., & Stephan, B. 2010).

Sin embargo, hasta la fecha no ha habido estudios más detallados para esclarecer las relaciones fitogeográficas de la flora de las sábanas de Apolo con otras sabanas neotropicales. (Parker & Bailey 1991, Beck et al. 2003)

2.8 Importancia

Madidi es una de las áreas protegidas más importantes de Bolivia y del mundo por su extraordinaria riqueza biológica, que se expresa en la diversidad de ecosistemas de especies de flora y fauna. Contiene 12 grandes formaciones vegetales, el mejor ejemplo de sabanas prístinas y los bosques montanos más extensos y mejor conservados de Bolivia. Hasta el momento se han identificado en el área 193 familias y 8.244 especies de plantas vasculares, lo que representa alrededor del 60% de la flora boliviana. De estas especies, 110 son nuevas para Bolivia y 93 endémicas. Madidi alberga asimismo una diversidad de animales, confirmándose la presencia de 1.466 especies de vertebrados. Se estima que, en la medida en que aumente la información científica sobre la región, el número de vertebrados podría superar las 2000 especies (Identidad Madidi & Sernap 2016).

2.9 Concesiones Mineras en el Área Protegida Madidi:

2.9.1 Antecedentes Históricos

Analizando la información de la base de datos de concesiones mineras a diciembre de 2003 del Servicio Técnico de Minas (SETMIN), se encontró a nivel de Áreas Protegidas nacionales y departamentales que: “El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) cuenta con 21 áreas protegidas de diferentes categorías”. En Bolivia el 67% de las áreas protegidas del SNAP cuentan

con concesiones mineras y a nivel departamental es el 73%; las características de la mayoría de las actividades mineras que se realizan dentro o, en cuencas que ingresan a las áreas protegidas, son de pequeña minería (cooperativas, mineros chicos, sociedades, asociaciones) y mineros artesanales”. “Estas actividades mineras se han ido realizando por lo general sin licencia ambiental y sin prevenir ni mitigar sus impactos al ecosistema, los mismos que no solo tienen efectos negativos cerca de las mismas operaciones sino también a muchos kilómetros de distancia a las mismas, afectando otras zonas de importancia para la conservación, así como poblaciones humanas y sus actividades”. “por otra parte, un reciente estudio realizado por WCS sobre conflictos ambientales en el SNAP, proporciona elementos que muestran los principales conflictos que atraviesa el Madidi, mismos que se hallan ligados a la normativa ambiental, así como a la no consideración de los objetivos, categoría y zonificación del área. (Sernap 2021)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3. Propuesta Teórica, Doctrinal y Conceptual para el Análisis

Entendemos por marco teórico o ámbito teórico y conceptual del objeto de la investigación en lo referente al presente trabajo se aplicará el enfoque del Derecho ecológico y ambiental en la explotación minera, las principales teorías, referido a la temática de los daños, monitoreo ambiental e impacto ambiental, desarrollo sostenible, resultado de las actividades mineras legales e ilegales asentadas en el área. Por otra parte, para abordar la investigación contempla un análisis interdisciplinario, esto es, desde el enfoque de la ecología, el ambiente, derecho (actividad minera). Concluyendo que el objeto esencial de la legislación ambiental es una herramienta para la gestión ambiental cuyo objetivo es evitar que el daño ocurra y en todo caso, anticiparse a los hechos potencialmente nocivos, aplicando determinadas medidas destinadas a medir y mitigar sus efectos.

3.1 La Crisis Ambiental Global

El análisis de la crisis ambiental forma parte de la política internacional a través de la toma de conciencia sobre el problema asumida por Naciones Unidas luego de la Segunda Guerra Mundial. Desde la década de los 70' del siglo pasado tres factores contribuyeron a poner las alarmas o énfasis en identificar las causas de la crisis ambiental, estos son, tres trabajos científicos: Silent Spring (1962) de Rachael Carson; los programas de TV sobre la fatalidad de los océanos de Jacques Cousteau; y, la muerte de focas en el lago Baikal por los biólogos rusos (Huanca, 2015, p 32-33).

Es indudable estimar que el desarrollo económico e industrial del siglo XX es contrario al ambiente, también es la causa más decisiva para el aumento del desarrollo desmedido de la minería y otras para saciar la industria de los metales y de alimentos. Proceso que trajo efectos de magnitud catastrófica para todo el planeta. La extracción minera desarmoniza la relación del hombre con la

naturaleza, ya que la contaminación aumentó a niveles inimaginables gracias a la producción de infinidad de residuos que han traído consecuencias lamentables para todas las especies de la Tierra. Nadie puede negar el carácter humano de las crisis ambientales, pero en la perspectiva social, el elemento técnico ha vinculado al hombre con la naturaleza. (Naredo, J. M. 2010).

Las crisis ecológicas han sido vistas como resultado de la confrontación de la naturaleza y la acción humana, las leyes naturales contra las sociales. De hecho, estas crisis se definen como la imposibilidad de la naturaleza de reproducirse al mismo nivel con que la sociedad genera sus alteraciones. Los límites del crecimiento y del progreso frente a los límites naturales. (Foladori, 2001, citado por Mercado y Ruiz, 2006, p. 195).

La crisis ambiental global es una situación que en las décadas pasadas requirió la atención urgente, no solo por instituciones gubernamentales, no gubernamentales, o de esfuerzos aislados. Se trata de asumir una postura estatal e internacional basada en la conciencia de cada ser humano en el planeta sin importar su condición social, racial o económica. Actuar resolviendo el problema ambiental que está cerca de cada uno es la manera más fácil y coherente de ser una persona con cultura ambiental. La crisis ambiental global (paradójicamente) es el resultado de la interacción irresponsable del hombre con su entorno natural. porque paradójicamente es la propia naturaleza la fuente primordial de la vida y el desarrollo humanos. Esta crisis es el resultado del uso de maquinarias pesadas, de la depredación de los bosques, de la minería tanto formal como informal, el mal uso de los suelos, la indolencia ante la desaparición de elementos abióticos y bióticos. También se evidencia mediante la sobrepoblación humana, que afecta a las especies, los animales y plantas en peligro de extinción, la depredación de combustibles fósiles no renovables, el mal o deficiente uso y/o aprovechamiento de los recursos renovables. Así como los efectos dejados por las guerras y el crecimiento insostenible de las industrias agresivas al medio ambiente. (Bru, J. (1997, No. 108).

Todos estos problemas tienen un denominador común: la conciencia social, o más efectivo: la falta de conciencia social sobre el daño ambiental. Constituye un problema global que de manera silenciosa y sostenida ha venido provocando una alteración ambiental a nivel del planeta. Este problema causa el efecto boomerang previsto en la Tercera Ley de Newton, donde para toda acción, existe siempre una reacción igual en sentido opuesto, o sea: las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido contrario. Y como es así, debemos comprender que, de no reflexionar y cambiar nuestra actitud a tiempo, el riesgo de desaparición de la especie humana será cada vez más probable ya que el hombre se encuentra sujeto a las leyes que regulan su equilibrio, por lo que su entorno natural, formado a partir de elementos abióticos y bióticos, no solo constituye un soporte para su existencia; sino que se encadenan dentro del proceso evolutivo en forma armoniosa e inteligente. Bien lo dice Fabelo *“No creo que exista preocupación más humana y antropocéntrica que aquella dirigida a preservar el medio ambiente. A nadie le interesa más su conservación que al propio hombre. De poco serviría una naturaleza salvada con todos sus humanos muertos”*. (Fabelo, 2006, p. 265).

En los últimos años, en apoyo normas previstas en Tratados internacionales y en leyes ambientales que existen dentro de los estados, los seres humanos logramos unirnos y aportar soluciones prácticas basadas en la conciencia individual y colectiva de los pueblos en relación con la importancia de proteger el medio natural, es como afirmar que estaríamos esculpiendo la felicidad propia y la de los que nos sucederán en el futuro; estaríamos salvando cada especie en peligro o amenaza de extinción. Viviríamos con el orgullo de haberle dado vida a quien nos da nuestra existencia. Estaríamos salvando nuestra propia especie. (Reynosa Navarro, E. 2015).

3.2 Las Primeras Medidas dadas por los Organismos Internacionales sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible y las Teorías Importantes.

La primera actividad a nivel internacional para proteger el medio ambiente fue la celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrado en Estocolmo (Suecia) en 1972. Luego de convocada la Conferencia como contribución al debate abierto se publicó en Gran Bretaña el manifiesto ecologista “A Blueprint for Survival” (*UN PLAN PARA LA SUPERVIVENCIA*), elaborado por Goldsmith, Allen, Allaby, Davoll y Lawrence, y al cual se adhirieron más de 37 científicos británicos de distintos campos de investigación. (Estenssoro, F., & Devés, E. 2013), esto contribuyó definitivamente al debate en el marco de la Conferencia. El debate también identificó como problema la sobrepoblación humana hasta entonces.

En 1992, en Río de Janeiro, se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo, conocida también como “Cumbre de la Tierra”; en el 2002, en Johannesburgo, se llevó a cabo la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable, o “Río+10”; y en junio de 2012, nuevamente en Río de Janeiro, se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, popularizada como “Río+20” “Los recursos y el Hombre”, considerado el primero de los informes provenientes de la comunidad científica organizada, orientado a influir en la clase política de sus países a fin de que se implementaran medidas respecto al peligro de escasez de los recursos naturales y el aumento de la población mundial (Riechmann y Fernández, 1994).

Identificar la sobrepoblación humana, permitió afirmar que a medida que aumentó la población mundial fue necesario producir más y esto es expandir la frontera agrícola, ganadera y también como la minería. Estamos frente a un dilema; producir más o perecer, de por medio en los años recientes hemos logrado acuñar de forma práctica el término “desarrollo sostenible”, esto implica seguir produciendo bienes naturales renovables que son aprovechados por esta generación,

pero no en menoscabo de generaciones futuras, el desarrollo sostenible implica usar los bienes naturales sin agotarlos, por tanto, no privarlos a las generaciones futuras. Por lo dicho el problema se centra en cómo extraer o usar bienes naturales como el petróleo o los minerales, dado que sin ellas sería imposible satisfacer las necesidades humanas. Por lo mismo, nos referimos a dos teorías para una precisa aproximación y explicación del inevitable proceso de explotación de recursos naturales, como tal explotación causa daños y los remedios posibles.

3.3 Teoría Neoclásica

Esta teoría plantea que dentro de la Economía Ambiental la problemática de los recursos naturales y su concepción en la ciencia económica fue considerada en forma rezagada por los economistas que representan las diversas escuelas del pensamiento económico; valga decir que hubo que esperar un siglo y medio desde que se publicó la obra de Adán Smith, hasta que en 1920 el economista inglés Pigou se ocupara del tema en su “Economía del Bienestar” y acuñara el término “deseconomías” para designar los impactos negativos derivados de la actividad económica, en correspondencia con aquel otro de “economías externas” utilizado por Marshall para referirse al fenómeno opuesto. Pigou retomará más tarde lo anterior para restringir su estudio sobre el bienestar al terreno de los valores de cambio; estima que es de reclamar la intervención del Estado para frenar aquellas actividades cuyos ‘costos sociales’ excedan ostensiblemente a los ‘costos privados’ que tenían que satisfacer las empresas, dando lugar a fuertes externalidades negativas (o para incentivar aquellas actividades en las que ocurriera lo contrario). El problema técnico de lo anterior estriba en conseguir una estimación aceptable del costo social y de las externalidades para hacer que el impuesto (o el subsidio) estuvieran en consonancia, lo que planteó la necesidad de realizar, en colaboración con otros especialistas, evaluaciones de impacto ambiental que sirvieran de base a las estimaciones pecuniarias deseadas, esfuerzo encomiable, aun cuando la

obligada parcialidad y arbitrariedad de tales valoraciones ha servido la mayoría de las veces para ofrecer estimaciones benignas de los costos sociales que ‘justifican’ la autorización estatal de los daños. (SOTO, et.al 2008).

Esta teoría plantea que existen actividades humanas cuyos costos sociales no son asumidos por los que originaron y que tales costos en ocasiones son prohibitivos (excesivos) y que para corregir la misma se necesita la intervención del Estado. En la explotación minera se presentan estos costos que generan dichas actividades y que no son tomadas en cuenta por quienes la generan (mineros) causando enormes costos ambientales, sociales y otros para terceros. Por lo que se busca que quienes generaron los daños asuman tales costos o el Estado a través de su intervención vía impuestos o reducción de aranceles de importación de tecnologías evite los altos costos sociales o sean internalizados por quienes los causan.

3.4 El Teorema De Coase

Coase plantea que las actividades económicas pueden desarrollarse sin costos de transacción, es como decir que en un mercado las transacciones se realizan a costo cero. En esta teoría podemos ver la libre negociación entre las partes, pero la intervención gubernamental enfocada a la solución de problemas ambientales encuentra respaldo en el concepto de externalidades: el agente contaminador no incurre en costos por estar perjudicando a otros agentes económicos o familias; los costos sociales difieren de los costos privados. Los costos sociales son los que asumen la sociedad en su conjunto sin realizar las actividades que generan costos ejemplo la contaminación de aguas por empresa mineras y las comunidades; y los costos privados son los que realizan las actividades y en caso de daños no los asumen y son trasladados a terceros.

El agente contaminador no busca reparar su acción por iniciativa libre, al no haber motivación económica para ello. En este contexto, la intervención gubernamental se torna

imprescindible en la solución de problemas ambientales, valiéndose de mecanismos que contemplan la incorporación de los costos sociales en los objetivos de maximización de lucro de las empresas contaminantes. Al respecto, (Cairncross 1992) *“señala la necesidad de la intervención de los gobiernos, debido a que, en asuntos ambientales, "la mano invisible" del mercado consigue alinear los intereses individuales o empresariales con los agentes en general. "Solo, el mercado no basta. Los gobiernos necesitan intervenir para alinear los costos privados con los de la sociedad como un todo"*. Los especialistas discrepan de esta convicción. Hay quienes argumentan que los problemas ambientales, como todas las externalidades, ocurren porque los bienes perjudicados (aire, ríos, suelos, etc.) son tierra de nadie de dominio universal. Las partes involucradas (contaminadores y contaminados) encuentran la solución por medio de buenas negociaciones mutuas (Helm y Pearce, 1990).

Prescindiendo de la intervención gubernamental. La idea básica de este argumento está contenida en un artículo publicado en 1960 por Ronald Coase, en el cual no concordó con la visión clásica de Pigou, de que, en los casos de usos conflictivos, tales como una parcela de tierra que pudiera ser utilizada tanto para el cultivo de trigo como para el estacionamiento de automóviles, el uso que cause perjuicios no debería ser considerado. De ser así, según Coase, el uso reprimido sería perjudicado. El objetivo, reducir el perjuicio, podrá alcanzarse más eficientemente a través del propio mercado, simplemente por medio de una demarcación nítida de los derechos de propiedad (Cooter, 1987).

Así, en una economía en la cual todos los activos son de utilidad, todas las externalidades serán "internalizadas Si el "Teorema de Coase" es correcto, no habría necesidad de regulación gubernamental, pues el propio mercado cuidaría de sí (Helm y Pearce, 1990)

En la solución negociada, es indiferente si es el contaminador o la víctima quién paga Si las víctimas comprueben tener derecho a un medio ambiente descontaminado, los contaminadores

deberán pagarles por el hecho de permitir algún nivel de contaminación del mismo modo, si los contaminadores comprueben tener derecho a contaminar las víctimas deberán compensarlos para que contaminen menos (Eskeland y Jemene 1992).

Algunos ilustran la aplicación de la libre negociación vía definición de derechos de propiedad en la solución de problemas ambientales. En resumen, a pesar de que en algunos casos sea posible crear los derechos de reducir la degradación ambiental, su campo de aplicación es muy limitado. (Bedoya Vallejos, et.al 23)

En otras palabras, el mercado no es capaz de resolver por sí solo los costos generados por las actividades económicas y por lo mismo es necesario la intervención del Estado a través de la regulación.

3.5 Educación y Sostenibilidad

Otra medida o llamemos la mejor medida, para mitigar el problema de la crisis ambiental, es el reto de la sostenibilidad del ambiente y la ecología, esto implica que los individuos y las instituciones actúen cuidando el presente y el futuro, compartiendo equitativamente los recursos de lo que depende la supervivencia humana y de las otras especies. Parece por tanto necesario recurrir a los criterios de educación y sostenibilidad. Según los autores (Randers y Meadows 2006) hay muchas maneras de definir la sostenibilidad. La más sencilla es decir que la sociedad sostenible es una “*sociedad capaz de persistir durante generaciones*”, si bien, existen otras más precisas, como la de Ehrenfeld, quien señala que:

“la sostenibilidad es una forma posible de vivir o de ser en la que los individuos, empresas, gobiernos y otras instituciones actúan responsablemente cuidando el futuro, como si hoy les perteneciera a ellos, compartiendo equitativamente los recursos ecológicos de los cuales depende la supervivencia de la humanidad y de las otras especies y asegurando que todo el que

viva hoy y en un futuro será capaz de prosperar, es decir, satisfacer sus necesidades y aspiraciones humanas”.(Ehrenfeld 2005)

De ambas se deducen claramente los principios que deben tenerse en cuenta para actuar sosteniblemente: Desde hace demasiado tiempo imperan modelos de crecimiento económico, no de desarrollo, que implican una creciente producción y extracción de bienes y recursos de nuestro planeta, apoyados en modelos educativos que influyen decisivamente en perpetuar la sociedad “consumista” en que nos hallamos inmersos. Por tanto, una eficaz relación entre educación y sostenibilidad es uno de los desafíos actuales más importantes y urgentes.

Educación y sostenibilidad es un vínculo necesario y existe una relación biunívoca entre educación y desarrollo, pues son los sistemas educativos dominantes los que determinan el tipo de sociedad y de individuo que prevalece y, por consiguiente, el grado, la forma y, sobre todo, la orientación del desarrollo que se pretende lograr. La educación y en concreto, la Educación Ambiental, la Educación Intercultural y más recientemente la Educación para el Desarrollo Sostenible/Educación para la Sostenibilidad y la Educación Ambiental para un Desarrollo Sostenible (EADS) tienen, un papel fundamental. (Marcote, P. R. et.al.2007 p., 550-554).

La EADS la educación para el desarrollo sostenible expresa, por tanto, la idea de una educación que no se reduce a educar para “conservar la Naturaleza”, “concienciar personas” o “cambiar conductas”. Su tarea es más profunda y comprometida: educar para cambiar la sociedad, procurando que la toma de conciencia se oriente hacia un desarrollo humano que sea simultáneamente causa y efecto de la sustentabilidad y la responsabilidad global. Por tanto, desde un punto de vista operativo, la EADS suponen tanto el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles (información y sensibilización), como la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo (actuación), dándose gran importancia a la preparación de una ciudadanía responsable y capacitada para la toma de decisiones en un

mundo global y complejo. Además, partiendo de que la “sostenibilidad comienza por uno mismo, y en nuestro entorno”, sin olvidarnos de su relación con lo global, es conveniente realizar actividades educativas que nos permitan: Construir un nuevo modelo basado en los principios de la sostenibilidad en respuesta al llamamiento de la ONU y de la UNESCO.

“Un futuro sostenible es posible, pero exige una muestra urgente de implicación en la formación de ciudadanos y ciudadanas conscientes de la gravedad y del carácter global de los problemas y preparados para participar en la toma de decisiones adecuadas. (Gil y Vilchez, 2006, p. 510).

También (Colom 2000 p. 21) señala que: *"el desarrollo sostenible pretende, al mismo tiempo, aunar un parámetro económico (el desarrollo) con otro de carácter más comportamental y actitudinal (el de sustentabilidad)" de manera que "la sostenibilidad implica equilibrio ecológico, social y económico, lo que, por otra parte, incide, al igual que el desarrollo, en la diferenciación con respecto a políticas que buscan sólo el crecimiento"*. Es decir, este desarrollo tiene connotaciones de carácter cualitativo, mientras que si nos referimos a crecimiento implica parámetros de tipo cuantitativo, esta diferencia es fundamental. Por tanto, el desarrollo sostenible descansa sobre dos conceptos básicos, en la relación sistémica.

“Desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Cifuentes Sandoval, G. E. 2008).

La propia traducción al castellano de sustainable development ha dado lugar a la primera confusión, ya que “desarrollo” en castellano, se utiliza como sinónimo de “crecimiento”, mientras que el término inglés “development” significa tanto “crecimiento” como “evolución”. Por ello, el término castellano puede camuflar una de las aportaciones centrales del concepto: el rechazo a la idea del crecimiento ilimitado. (Rivas,1997. Vol. 4 N.º 1 .2005).

La sostenibilidad se ha convertido en el objetivo planetario al que ahora se adhieren prácticamente todos los países, sin embargo, la sostenibilidad del sistema occidental de producción y consumo está en entredicho, como se puede comprobar por la crisis ambiental y las desigualdades económicas que se manifiestan en el mundo; es preciso, pues, formular en nuevos términos teóricos y políticos la importante cuestión de la justicia social. Es evidente que no parecería razonable que todos los países del mundo tuvieran que reducir su presión sobre los recursos naturales en la misma proporción, es inaceptable que la reducción se impusiera a los miles de millones de personas que viven por debajo de la línea de pobreza y privados de los recursos más básicos. En otras palabras, superar el subdesarrollo económico e incrementar su desarrollo hasta un punto en que el nivel de vida pueda considerarse aceptable, partiendo de la base de la equidad y la justicia.

No se debe confundir, por tanto, sostenibilidad con conservación de la naturaleza, pues el desarrollo sostenible tiene un carácter pluridimensional, de manera que la idea de sostenibilidad puede aplicarse a problemas tan diversos como la cuestión demográfica, los desastres ecológicos, la desigual distribución de los recursos o la paz en el mundo (Colom, 2000); y con diferentes tipos de acciones coordinadas: técnicas (tecnologías menos impactantes), político económicas (priorización de inversiones para una mejor gestión de los recursos) y socio-educativas (ámbitos educativos y culturales) (García Gómez y Nando, 2000).

Pero, aunque no hay un único modelo de desarrollo sostenible, si hay un cierto consenso en cuanto a considerar el desarrollo sostenible como una concepción centrada en las interacciones economía-naturaleza-cultura, que intenta asociar aspectos hasta ahora disociados: el desarrollo económico, la conservación del patrimonio cultural y natural, la calidad de vida para la humanidad actual y futura. Como vemos, la idea de desarrollo sostenible puede contemplarse desde esas tres dimensiones cuya conciliación sigue siendo el núcleo central de su viabilidad. (Goodland, 1997);

Los autores (Jimenez-Herero) ven la dimensión ecológica, la dimensión político-social, y la dimensión económica. La sostenibilidad económica está basada en el máximo flujo de beneficios que pueden generarse con la misma cantidad de recursos o capital que implica (Jiménez-Herrero, 2000 y Rivas, 1997):

- ✓ Desarrollo de la economía con restricciones ecológicas (Bermejo, 1993; Jiménez-Herrero, 2001 y Martínez-Alier, 2000);
- ✓ Evaluación de los recursos naturales e impactos ambientales.

Se han firmado múltiples tratados internacionales, promoviendo el establecimiento del concepto del desarrollo sustentable, entendido como "aquel que garantice las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (*CMMAD, 1987*), la definición asumida en el Principio 3° de la Declaración de Río (*CMMAD, 1992*). (Cifuentes Sandoval, G. E. 2008).

Una sociedad sostenible no tiene que ser uniforme, pues "al igual que en la naturaleza, la diversidad en una sociedad humana sería tanto una causa como un resultado de la sostenibilidad" (Meadows et al., 2006).

Los planteamientos socioeconómicos actuales y su globalización no están reduciendo la problemática ambiental, ni la pobreza ni la desigualdad, sino todo lo contrario. Existen múltiples problemas de carácter ambiental, social, político y cultural que ponen en riesgo la propia supervivencia de la Tierra, como pone de manifiesto el cálculo de la huella ecológica (Rees y Wackernagel, 1996), siendo urgente, por tanto, detener la degradación irreversible del medio ambiente y avanzar, desde la perspectiva de la sostenibilidad y la equidad, hacia modos de vida y actividades económicas que no superen la capacidad de carga de los ecosistemas y no generen desigualdades.

En lo que compete a nuestra investigación de acuerdo a las definiciones podemos llegar a la conclusión que en el desarrollo económico que se ve a través de la minería, también debemos ver el desarrollo sostenible para el municipio y las comunidades y el país ya que El PN ANMI-MADIDI alberga ecosistemas de las ecorregiones de la provincia biogeográfica Amazónica del bioma amazónico y de la provincia de los Yungas del bioma andino, desde los 200 m a los 6.000 m, en cuyo gradiente se encuentran las unidades vegetaciones del bosque húmedo estacional amazónico, bosque húmedo montañoso de Yungas, bosque muy húmedo del piedemonte, bosque pluvial sub andino, páramo yungueño y sabanas de campos amazónicos (Ergueta & Gómez 1997)

3.6 Mecanismo De La Evaluación Ambiental (EA).

La identificación de la crisis ambiental, en los últimos años, ha dado lugar al empleo de ciertas técnicas y mecanismos como la Evaluación Ambiental EA ha incorporado nuevas perspectivas, antes minoritarias, al ampliar los objetivos referentes al desarrollo de actitudes y modificación del comportamiento hacia otros más amplios de desarrollo de competencias. Así, en lugar de la modificación de conductas el objetivo de este nuevo paradigma de la EA va más allá y puede expresarse como el de desarrollar en los sujetos "capacitación para la acción", lo que (Jensen & Schnack 1994) definen como sigue: "Desarrollar capacitación para la acción se convierte en el ideal formativo desde una perspectiva democrática. "Capacitación" se asocia a "ser capaz de" -y desear- ser un participante cualificado. Y "acción" debería interpretarse con todo el complejo de diferenciaciones que conciernen al comportamiento, actividades, actos, hábitos y acciones, pero, en cualquier caso, las caracteriza el hecho de que son realizadas conscientemente y han sido consideradas y perseguidas como objetivos. Esto significa también que las acciones deben ser entendidas y explicadas en referencia a motivos y razones, más que a mecanismos y causas. Quizá pueda expresarse mejor y más brevemente diciendo que son intencionadas".

Expresa, por tanto, la idea de una EA que no se reduce a educar para "conservar la Naturaleza", "concienciar personas" o "cambiar conductas". (Jensen & Schnack 1994).

La tarea es más profunda y comprometida: educar para cambiar la sociedad, procurando que la toma de conciencia se oriente hacia un desarrollo humano que sea simultáneamente causa y efecto de la sustentabilidad y la responsabilidad global. Por tanto, desde un punto de vista operativo, la EA supone tanto el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles (información y sensibilización), como la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo (actuación), dándose gran importancia a la preparación de una ciudadanía responsable y capacitada para la toma de decisiones en un mundo global y complejo, es decir intenta tomar como referencia los aspectos comentados anteriormente. En definitiva, lo que se propone es un cambio de paradigma, desde una visión mecanicista y conductista del cambio conductual hacia una visión más compleja y crítica.

Este autor señala también que este nuevo modelo tiene diversas variantes y submodelos que van desde posturas reformistas hasta las más radicales (García, 2002).

El autor Breiting, recoge las principales diferencias entre el paradigma de EA dominante en la actualidad y las nuevas tendencias de la EA (Breiting 1994), antes apuntadas. Como acabamos de señalar, el nuevo modelo de EA contempla los problemas ambientales como problemas en la comunidad, creados por el hombre; por lo que, dado que no es posible encontrar la solución a estos problemas fuera de los sistemas de valores humanos, no hay más alternativa aceptable que buscar decisiones democráticas responsables e intentar tener también en cuenta los intereses de las generaciones futuras.

Esta EA firmemente asentada en el valor de la solidaridad y equidad, en el conocimiento de los procesos que gobiernan los ecosistemas y de las causas y consecuencias de su problemática, es fundamental para el progreso del desarrollo sostenible en la era de la globalización. Ya no se

trata sólo de concienciar, si no de actuar, y, solamente este tipo de educación para un desarrollo sostenible puede preparar a los ciudadanos para que asuman sus responsabilidades, para que modifiquen sus comportamientos y para que actúen en consecuencia, lo que implica, también, unos adecuados elementos didácticos para su puesta en práctica en el sistema educativo. (Colom, 2000);

Pues como ocurre en cualquier experiencia educativa innovadora, en la EA la ausencia de modelos curriculares contrastados representa un importante hándicap.

Para Membiela y Pias no se debe confundir, por tanto, sostenibilidad con conservación de la naturaleza, pues el desarrollo sostenible tiene un carácter pluridimensional, siendo la variable ambiental una más entre otras muchas; de manera que la idea de sostenibilidad puede aplicarse a problemas tan diversos como la cuestión demográfica, los desastres ecológicos, la desigual distribución de los recursos o la paz en el mundo (Membiela y Pias, 1994).

El autor (Colom, 2000); ve que con diferentes tipos de acciones coordinadas para llevar adelante las técnicas (tecnologías menos impactantes), político económicas (priorización de inversiones para una mejor gestión de los recursos) y socio-educativas (ámbitos educativos y culturales) (García Gómez y Nando, 2000).

3.7 Conceptos Principales Aplicados En La Investigación.

Siendo el centro temático de la investigación entre disciplinas como ecología, ambiente y derecho (derecho minero), en esta investigación se recurrirá a los siguientes conceptos, muchos de ellos en proceso de deconstrucción. Dicho hasta aquí merece hacer precisión a conceptos básicos que serán utilizados en la investigación:

a) Medio Ambiente

La definición más aceptada de medio ambiente es la que se dio en la Conferencia de las Naciones Unidas, en Estocolmo en 1972:

“Conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Estocolmo, 1972).

“Sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural en que vive el hombre y demás organismos” (Hajek, E. R. 1990).

Medio ambiente son todos aquellos factores que nos rodean (elementos abióticos y bióticos; vivientes y no vivientes) que afectan directamente a los organismos (como nosotros los seres humanos), por lo haciendo relación al hombre hablamos de un medio ambiente humano que incluye por ejemplo elementos culturales, antropológicos y otros (*Huanca 2015, p.23*)

Según (Wagensberg, 1997) el medio ambiente incluye tanto realidades naturales como otras de tipo urbano, social, cultural, Esto significa entender el medio como un sistema constituido por factores físicos y socio-culturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos a la vez que son modificados y condicionados por éstos. Un sistema tiene cuatro componentes básicos:

- ✓ un conjunto de elementos, cuantificables, que tienen un nombre, que pueden ser divididos y ser clasificados;
- ✓ una red de relaciones que posibilita las interconexiones entre las partes y daña al sistema;
- ✓ unos almacenes en donde se reserva material energía, información, etc.;
- ✓ una frontera que separa el sistema de los factores externos que pueden condicionar. Dichos componentes explican su estructura y funcionamiento (Bertalanffy, 1981).

b) Daño Ambiental

El concepto de ambiente desde la perspectiva del Derecho en el término derecho ambiental ha establecido de forma precisa cuando se está frente a un daño ambiental o impacto, que tales efectos son de consideración en la naturaleza y que también producen efectos en la vida de los animales, plantas y otros seres así como en la vida humana. (Huanca; 2015).

Así Sarmiento dirá que un daño ambiental se distingue por “afectar el normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes” Henao, J. C. (2002). Así como por ser "supraindividual", nos alejamos entonces de la esfera estrictamente individual, en el sentido de bienes apropiables, como elemento definitorio del daño al medio ambiente. Es aquí donde nuevamente el derecho ambiental permite predicar que la afrenta al patrimonio no es individual en su sentido clásico, sino en su sentido socializado. Es así como, "este público recibe el agravio colectivo, al cual no se puede responder aislada o individualmente para evitar que el daño se extienda, continúe o se repare. La acción de defensa o de reparación no puede estar sólo en cabeza de cada damnificado. tiene que ser colectiva como lo es también el daño causado". (Sarmiento Palacio, 1988, p. 7).

Es por ello que el daño se da directamente al ecosistema e indirectamente al ser humano que se sirve de él, y es por ello por lo que la persona sólo puede reclamar a favor del ecosistema gracias a su relación con él. Si se logra hacer la distinción entre Daño Ambiental Puro y Daño Ambiental Consecutivo, logramos la claridad de saber qué es lo que se está indemnizando por una u otra vía, porque determinamos con anterioridad aquello que se dañó.

La distinción señalada entre Daño Ambiental Puro y Daño Ambiental Consecutivo marcará no sólo la forma de reparación del daño, sino la finalidad de cada acción que busca proteger el medio ambiente. Podemos concluir que:

c) Daño ambiental puro

Es la minoración de los bienes colectivos que conforman el medio ambiente. (Henaó 2000)

d) Daño ambiental consecutivo

Es la repercusión del Daño Ambiental Puro sobre el patrimonio exclusivamente individual del ser humano. (Henaó, 2000, s.p.).

Desde la década de 1960, debido al creciente reconocimiento del estado de degradación ambiental a escala mundial (Carson, 1962), se ha impulsado el proceso de cambio en el pensamiento global y las formas de interacción de la sociedad y la naturaleza, basados ahora en el conocimiento y el análisis interdisciplinario de la compleja problemática socioambiental (García, 2006)

e) Desarrollo Sostenible

Se han firmado múltiples tratados internacionales, promoviendo el establecimiento del concepto del desarrollo sustentable, entendido como "aquel que garantice las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD, 1987), la definición asumida en el Principio 3° de la Declaración de Río (CMMAD, 1992.).

f) Ambiente

Comúnmente asociado con naturaleza o ecología, el vocablo suele remitir a la representación de plantas, bosques, escenarios terrestres y acuáticos que presuponen vida, quedándose en la visión de ambiente como en el conjunto de elementos que tiene el planeta sin tener en cuenta su proceso de interrelación, tal como lo propone (Bermúdez 2003).

g) Conciencia Ambiental

Según *Febles (2004)* la conciencia ambiental es definida como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente, infiriendo la presencia de subjetividad en el proceso de interrelación con el entorno.

h) Daño Ambiental.

Es el daño causado a la naturaleza de forma que ésta sea incapaz de regenerarse por sí mismo (Huanca, 2015). “*Afirma que Daño ambiental es toda acción, omisión, comportamiento u acto ejercido por un sujeto físico o jurídico, público o privado, que altere, menoscabe, trastorne, disminuya o ponga en peligro inminente y significativo, algún elemento constitutivo del concepto ambiente, rompiéndose con ello el equilibrio propio y natural de los ecosistemas.*” (p,145)

i) Impacto Ambiental

Es una medida de referencia y según los autores se pueden entender como: “Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana” (Moreira,1992);

“Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana” (Sánchez,1999).

j) Evaluación Del Impacto Ambiental

“Evaluación del impacto, simplemente definida, es el proceso de identificar las consecuencias futuras de una acción presente o propuesta” (definición adoptada por la International Association for Impact Assessment, IAIA).

k) Monitoreo Ambiental

Sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación de medidas que evalúan una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos. (Ley de medio ambiente 1333)

l) Identificación de Impacto Ambiental

Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto u obra y los efectos del mismo sobre, la población y los factores ambientales medidos a través de sus atributos. (Parra et al. 2015, p.18)

m) Licencia Ambiental.

Es el documento jurídico administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente al representante legal que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. Para efectos legales y administrativos tienen carácter de licencia ambiental la declaratoria de impacto ambiental, el certificado de dispensación y la declaratoria de adecuación ambiental regulado en Bolivia en la (ley 1333.)

n) Manifiesto Ambiental.

Instrumento mediante el cual el representante legal de un proyecto, obra o actividad en proceso de implementación, operación o etapa de abandono a la puesta en vigencia del presente reglamento informa a la actividad ambiental competente, del estado ambiental en que se encuentra el mismo y propone un plan de adecuación ambiental, el MA tiene calidad de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la autoridad ambiental competente de conformidad a lo prescrito en un presente reglamento o norma. También se

entiende como medida de mitigación: implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto. (ley 1333 medio ambiente)

o)Evaluación Ambiental Estratégica

Una definición de la evaluación ambiental estratégica, es la siguiente: “el proceso formal, sistemático y completo de evaluación de los impactos ambientales de una política, plan o programa y sus alternativas, incluyendo la preparación de un informe escrito sobre las conclusiones de esa evaluación, y el uso de esas conclusiones en procesos de toma de decisiones, en los cuales los responsables asumen públicamente las decisiones (Guimarães, 1992).

p) Sustentabilidad Ecológica.

Se refiere a la base física del proceso de crecimiento y objetiva la mantención del stock de recursos naturales incorporado a las actividades productiva (Guimaraes, 1987: p, 32),

q) Ética Ambiental

“La capacidad real que tiene una persona para alcanzar logros, está bajo la influencia de las oportunidades económicas, las libertades políticas, las facilidades sociales y las condiciones habilitantes de buena salud, educación básica, así como el aliento y cultivo de iniciativas. Es por estas interconexiones que el ente libre y sostenible emerge como medio de desarrollo efectivo” (Amartya Sen, 2002: 38)

r)Ecosistema

El término ecosistema indica una unidad natural de partes vivientes e inertes, con interacciones mutuas que producen un sistema estable, en el cual el intercambio de sustancias es

de tipo circular. Un ecosistema puede ser tan grande como el océano o tan pequeño como un acuario que contiene plantas, caracoles y peces. Para calificarla de un ecosistema, la unidad ha de ser un sistema estable, donde el recambio de materiales sigue una ruta circular (Begon et al. 1990)

s) Biodiversidad

Se refiere a la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región (Wilson, 1988).

t) Desarrollo Sostenible

Es el desarrollo o manejo sustentable se entiende como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Haughton & Hunter 1994).

El concepto de desarrollo sostenible fue popularizado en 1987 gracias al reporte de la Comisión de Brundtland (“Nuestro Futuro Común”), adquiriendo gran importancia política a partir de la aprobación por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas y de la declaración de sus principios (27) en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992. En el documento original se incluyó una de las definiciones más aceptadas hasta el momento del término: la del desarrollo sostenible como “aquel que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para satisfacer sus propias necesidades”. Se entiende entonces al desarrollo sostenible como un conjunto de premisas que guían a las sociedades humanas en su relación con el entorno, buscando garantizar que en dicha relación se puedan integrar objetivos de protección ambiental, equidad social y desarrollo económico (Drexhage & Murphy, 2010).

La minería realizada por empresas legalmente constituidas, que tienen organizada su contabilidad, paga impuestos, seguridad social entre otras características. Es la adecuación de las actividades mineras a normas vigentes de un Estado.

u) Minería Ilegal

✓ Actividad minera que se realiza en áreas sin título minero o que no tiene la autorización del dueño del título.

✓ Minería informal es también aquella realizada por individuos o negocios que no están legalmente constituidos y no tienen ningún tipo de registro contable.

v) Minería de Subsistencia o Artesanal

Se entiende desde dos perspectivas: 1. Minería desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asociación con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia. 2. Se denomina así a la explotación de pequeña minería de aluvión, más conocida como barequeo, y a la extracción ocasional de arcillas, en sus distintas formas, y los materiales de construcción. (Martínez, A. 2014).

CAPÍTULO IV

MARCO JURÍDICO

4. Análisis Jurídico-Normativo: Normativa Internacional, Legislación Comparada, la Constitución y Leyes Ambientales.

4.1 Orígenes y Base De Las Normas Ambientales

La Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo Humano de 1972, auspiciada y organizada por el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) en Estocolmo, Suecia, marca el inicio del nuevo enfoque de desarrollo en el mundo entero, así el Principio 1 de dicha declaración establece:

“El hombre tiene derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras.”

Este principio establece el disfrute de las condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente de calidad, esto es, un derecho subjetivo. Pero también establece la obligación de proteger el medio ambiente para las presentes y futuras generaciones. A partir de aquí la protección del medio ambiente aparece claramente positivada en una norma internacional y de ahí los estados miembros de Naciones Unidas asumen internalizar en su normativa interna ya sea en el ámbito constitucional o legal. Tal como en nuestro país se asumió la misma a través de la ley 1333 (Ley del medio ambiente) y no constitucional que sí se asumirá en la constitución del 2009.

Hasta este momento como las políticas de Naciones Unidas tenía como objetivos el crecimiento económico y la equidad social. A medida que se evidenció una necesidad creciente de

protección ambiental, ante la degradación y sobreexplotación de recursos naturales por efectos de la acción humana, surge un nuevo objetivo del proceso de desarrollo que enfatiza la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales, tal de puede apreciar en el Principio 11 (políticas ambientales de los estados), 16 (políticas demográficas), 18 (uso de la ciencia y tecnología para evitar riesgos de contaminación), 19 (educación en cuestiones ambientales), 20 (fomento de la investigación y desarrollo científico) y 22 (responsabilidad e indemnización a las víctimas de la contaminación). En este nuevo enfoque, llamado Desarrollo Sustentable, los tres objetivos tienen que ser integrados entre sí, esto es, salvar incompatibilidades y conflictos entre ellos, sin que alguno deba supeditarse al otro. Ello supone una suerte de planificación del desarrollo, en la que la participación efectiva de los actores es vital y donde se requiere adaptar la ciencia y tecnología a las necesidades humanas. En este enfoque, no basta que los proyectos de inversión sean técnicamente viables y económicamente rentables; es necesario, además que resulten socialmente deseables, es decir, que no deterioren la calidad de vida de la población. Se trata, en definitiva, de alcanzar el máximo bienestar social (Aguilera, 1993).

También en Estocolmo, la Asamblea General de la ONU creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a cargo de los asuntos ambientales en la actualidad. En 1983, la ONU creó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocido como la Comisión Brundtland, cuyo trabajo se centró en la relación entre medio ambiente y desarrollo, y esto resultó en el informe *Nuestro Futuro Común* (1987), donde se habló por primera vez de desarrollo sostenible. Ante la evidente realidad que se estaba viendo de que las actividades humanas y el crecimiento económico eran las responsables de los principales impactos ambientales, en 1992 durante la Cumbre de la Tierra, se presentaron dos Convenciones importantes (Fernández, P., & Epidemiología, S. 1995), estas son:

4.2 Convención Sobre la Diversidad Biológica

Es considerado el principal documento internacional para el desarrollo sustentable, estableciendo tres objetivos: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa de la utilización de los recursos genéticos.

4.3 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Esta convención fue para lograr la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Posteriormente se desarrollaron el protocolo de (Kyoto en 1997) y el Acuerdo de París en 2014 y también está la *DECLARACIÓN DE RÍO* con el principio 10 que reconoce el derecho a la información participación y la justicia en asuntos ambientales.

Luego de la *DECLARACIÓN DE RÍO*, se introdujo cambios en las políticas de los gobiernos nacionales que crearon algunos Ministerios de Medio Ambiente e iniciaron con una importante cantidad de legislación ambiental local en varios países.

En el 2000, 189 países reunidos en Nueva York adoptaron la **resolución del milenio**, la cual fortaleció la importancia del desarrollo sostenible al reconocer la necesidad de un crecimiento económico sostenible con un enfoque en los pobres y el respeto a los derechos humanos dos años más tarde, en 2002, representantes de 190 países acudieron a la *cumbre mundial de la ONU sobre el desarrollo sostenible*, en Johannesburgo, para dar seguimiento a los compromisos de la cumbre de río. en esa ocasión, adoptaron la declaración sobre el desarrollo sostenible, centrada en el desarrollo y la erradicación de la pobreza.

En 2012 la ONU nuevamente organizó la tercera conferencia sobre el desarrollo sostenible que es conocida como río +20 cuyo resultado fue un documento que no es vinculante llamado el futuro que queremos en el cual los estados renuevan el compromiso al desarrollo sostenible.

4.4 La Constitucionalización del Ambiente y la Ley Ambiental en Bolivia.

Uno de los logros más importantes de la Constituyente de 2006-2008 es la constitucionalización del tema ambiental y ecológico previsto en los artículos 33, 34 y 342 y siguientes (Derechos fundamentales y Estructura y organización económica del estado) de la Constitución, superando por decirlo de alguna manera la prescripción constitucional a las previsiones prevista en la ley 1333 pese a ser una ley preconstitucional. Veamos las prescripciones constitucionales y legales.

✓ ***Artículo 33.***

Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

✓ ***Artículo 34.***

Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

Como puede observarse estos artículos son la adecuación de los Principios previsto en la Convención de Estocolmo dentro de nuestra Constitución, que como afirmamos supera, lo establecido en la ley 1333 cuyo artículo 1 dispone: “La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos, (...)”. Diríamos que la prescripción

constitucional, al reconocer como sujetos de derechos a las futuras generaciones y otros seres vivos tal como se desprende del artículo 33 supera lo previsto en la Ley e inserta en el sistema jurídico nuevos sujetos de derechos.

Por otra parte, la Constitución en el artículo 298 párrafo I establece que son competencias privativas del nivel central del Estado, y que se deben implementar dentro de la Política general, *acciones* para la protección y el cuidado que se debe de tener con la Biodiversidad y Medio Ambiente. Establece también que es deber del Estado y de la población mantener el equilibrio del medio ambiente, señalando que la política de gestión ambiental debe basarse en la aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.

Asimismo, en el artículo 345 hace referencia a las bases para las políticas de gestión ambiental que incluyen la planificación y la participación efectiva de la población con control social, como la aplicación de sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de la calidad ambiental sin excepción y de manera transversal aplicables a toda actividad que use, transforme o afecte a los recursos naturales y medio ambiente, así como la responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños ambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección al medio ambiente. El artículo 347 determina la necesidad de promover la mitigación de efectos nocivos al medio ambiente y establecer las medidas necesarias para neutralizar los posibles efectos ambientales.

✓ ***El Artículo 343***

Establece que la población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, y a ser consultadas e informadas. En la Constitución también se establece que es deber del Estado y de la población mantener el equilibrio del medio ambiente, señalando que la política de gestión ambiental debe basarse en la aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.

En lo que se refiere a la Ley del Medio Ambiente (Ley 1333) promulgada el 27 de abril de 1992, en actual vigencia, la misma es de carácter general y no es específica en ninguna actividad ya que su desarrollo remite a los reglamentos.

En lo referido a la presente investigación en el artículo 3 establece que el medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público. La Ley del Medio Ambiente prevé también que todas las actividades, obras o proyectos, deben contar necesariamente con la respectiva licencia ambiental, de acuerdo a procedimientos formales técnico - administrativos establecidos en su reglamentación.

Por otra el artículo 5, establece que la política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, y en el Decreto supremo No 24781 reglamentos de áreas protegidas establece que es deber del Estado proteger el patrimonio natural del país, conservar y regular el uso sostenible de los recursos de la diversidad biológica dentro del marco de los objetivos nacionales para su conservación.

La ley 1333 del Medio Ambiente en el Capítulo VIII regula Áreas Protegidas como patrimonio del Estado y de interés público y social, debiendo ser administradas según sus categorías, zonificación y reglamentación en base a planes de manejo con fines de protección y

conservación de sus recursos naturales, investigación científica, así como la recreación, educación y promoción del turismo ecológico. Por lo que también se ha elaborado el Reglamento de Áreas protegidas en el país, para regular la gestión de éstas en función a lo establecido en la Ley del Medio Ambiente y Convenio sobre Diversidad Biológica, aprobado por Ley No 1580 del 15 de junio de 1994. En su artículo 8, de este reglamento establece lo siguiente: que las normas legales que declaran APs, las normas reglamentarias que aprueban su categorización, zonificación, planes de manejo y reglamentos de uso establecen limitaciones a los derechos de propiedad, de uso y de aprovechamiento. Estas limitaciones pueden consistir en restricciones administrativas, servidumbres públicas, obligaciones de hacer o de no hacer y otorgamiento de autorizaciones, permisos o licencias de uso. La autoridad competente dará estricto cumplimiento a las normas legales sobre ordenamiento territorial, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como a las limitaciones especiales establecidas en la declaratoria o el plan de manejo del AP.

Para una mejor precisión respecto del tema de la investigación tales como: la protección ambiental y otros cito las mismas:

✓ *Artículo 1.*

La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

✓ **Artículo 2.**

Se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras.

✓ **Artículo 3.**

El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

✓ **Artículo 12.**

Son instrumentos básicos de la planificación ambiental:

a. La formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local.

✓ **Artículo 17.**

Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.

✓ **Artículo 18.**

El control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaría Nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental.

✓ **Artículo 19.**

Son objetivos del control de la calidad ambiental:

1. Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.

2. Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.

✓ **Artículo 25.**

Todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental.

✓ **Artículo 26.**

Las obras, proyectos o actividades que por sus características requieran del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental según lo prescrito en el artículo anterior, con carácter previo a su ejecución, deberán contar obligatoriamente con la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), procesada por los organismos sectoriales competentes, expedida por las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente y homologada por la Secretaría Nacional. La homologación deberá verificarse en el plazo perentorio de veinte días, caso contrario, quedará la DIA consolidada sin la respectiva homologación.

Artículo 60. Las áreas protegidas constituyen áreas naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país.

Artículo 61. Las áreas protegidas son patrimonio del Estado y de interés público y social, debiendo ser administradas según sus categorías, zonificación y reglamentación en base a planes de manejo, con fines de protección y conservación de sus recursos naturales, investigación científica, así como para la recreación, educación y promoción del turismo ecológico.

4.5 Normas Previstas en el Reglamento de las Áreas Protegidas Decreto Supremo n° 24781

31 de julio 1997

✓ **Artículo 60.**

Las áreas protegidas constituyen áreas naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país.

✓ **Artículo 62.**

La Secretaría Nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente son los organismos responsables de normar y fiscalizar el manejo integral de las Áreas Protegidas. En la administración de las áreas protegidas podrán participar entidades públicas y privadas sin fines de lucro, sociales, comunidades tradicionales establecidas y pueblos indígenas

✓ **Artículo 64.**

La declaratoria de Áreas Protegidas es compatible con la existencia de comunidades tradicionales y pueblos indígenas, considerando los objetivos de la conservación y sus planes de manejo.

✓ **Artículo 65.**

La definición de categorías de áreas protegidas, así como las normas para su creación, manejo y conservación, serán establecidas en la legislación especial.

✓ **Artículo 71.**

Las operaciones extractivas mineras, durante y una vez concluidas su actividad deberán contemplar la recuperación de las áreas aprovechadas con el fin de reducir y controlar la erosión, estabilizar los terrenos y proteger las aguas, corrientes y termales.

✓ **Artículo 72.**

El Ministerio de Minería y Metalurgia, en coordinación con la Secretaría Nacional del Medio Ambiente, establecerá las normas técnicas correspondientes que determinarán los límites permisibles para las diferentes acciones y efectos de las actividades mineras.

4.6 Normativa Minera de Bolivia y Otras Leyes Especiales del Sector Minero

1o de mayo de 2013. ley de incorporación de tipos penales mineros ley n° 367.

Incorpora los tipos penales mineros: Avasallamiento en área, explotación ilegal de recursos minerales y venta o compra ilegal de recursos minerales.

4.7 Ley n° 403. de 18 de septiembre de 2013 ley de Reversión de Derechos Mineros

Establece las causales de reversión de los derechos mineros otorgados por ATEs y contratos mineros, en función al carácter estratégico y de interés público de los recursos naturales, previa verificación de la inexistencia de la implementación o del desarrollo de actividades mineras.

4.8 Ley n° 535. de 28 de mayo de 2014. Ley de Minería y Metalurgia

Regula las actividades minero metalúrgicas estableciendo principios, lineamientos procedimientos, para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros, desarrollo y continuidad de las actividades minero metalúrgicas de manera responsable, planificada y sustentable; determinar la nueva estructura institucional, roles y atribuciones de las entidades estatales y de los actores productivos mineros; y disponer las atribuciones y procedimientos de la

jurisdicción administrativa minera, conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado.

4.9 Ley n. 1093. de 29 de agosto de 2018 Ley de Incorporación de Tipos Penales

Incorpora tipos penales: Asociación delictuosa para la comisión de delitos vinculados a la sustracción de minerales, hurto de minerales, robo de minerales, robo agravado de minerales, receptación proveniente de delitos vinculados a sustracción de minerales.

4.10 Ley n° 356. ley de 11 de abril de 2013. Ley General de Cooperativas

Regula la constitución, organización, funcionamiento, supervisión, fiscalización, fomento y protección del Sistema Cooperativo en el Estado Plurinacional de Bolivia, en sujeción a las disposiciones de la Constitución Política del Estado., se respetan en las cooperativas, los derechos sindicales, laborales y de asociados de los sindicatos que incluyan asociadas y asociados preexistentes a la promulgación de la presente Ley, así como de los que fueren a constituirse a futuro en los sectores de Servicios y Servicios Públicos.

4.11 Ley n° 535 Minería y Metalurgia

Esta ley fue una demanda de los actores mineros en el año 2006. ley de minería

✓ Artículo 1.

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades minero metalúrgicas estableciendo principios, lineamientos y procedimientos, para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros, desarrollo y continuidad de las actividades minero metalúrgicas de manera responsable, planificada y sustentable; determinar la nueva estructura institucional, roles y atribuciones de las entidades estatales y de los actores productivos mineros; y disponer las

atribuciones y procedimientos de la jurisdicción administrativa minera, conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado.

✓ **Artículo 95. (dominio del titular).**

El titular de derechos mineros tiene dominio, libre disposición y gravamen sobre: la inversión, la producción minera, los bienes muebles, inmuebles construidos, equipos y maquinarias instalados dentro y fuera del perímetro del área minera, que son resultado de sus inversiones y trabajos.

✓ **Artículo 100. (amparo administrativo).**

El Director Departamental o Regional competente de la AJAM, imputará administrativamente, con el auxilio de la fuerza pública requerida al Comando Departamental de Policía y de otras medidas efectivas de protección que fueren necesarias, al titular de derechos mineros o al operador legal de la actividad minera previstos en la presente Ley, cuyas áreas mineras, parajes o lugares de actividad o trabajo, instalaciones, campamentos u otras dependencias fueran objeto de: invasión, bloqueo, obstrucción de caminos o accesos a los parajes, perturbación de hecho u otros actos similares que de cualquier modo afecten, alteren, perjudiquen el normal y pacífico desarrollo de sus labores y actividades, sea que se trate de personas individuales o colectivas.

✓ **Artículo 103. (suspensión de trabajos).**

Las autoridades competentes que pueden impedir la iniciación u ordenar la suspensión de actividades mineras, son: la Autoridad Ambiental Competente, previa comprobación de casos de impacto ambiental, a denuncia presentada por personas naturales o jurídicas, en base a informes técnicos y legales; en tanto se mantengan las condiciones o causas que originaron dicha medida de suspensión.

✓ **Artículo 104. (explotación ilegal).**

I. El que realizare actividades de explotación de recursos minerales, sin contar con la autorización o derecho otorgado en el marco de la presente Ley, incurre en explotación ilegal. Las sanciones penales establecidas por Ley, deberán incluir la obligación de restituir al Estado el valor de los minerales extraídos y de cumplir las obligaciones regulatorias y tributarias que correspondan.

II. El Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con la AJAM, ante la evidencia de explotación ilegal de recursos minerales, dispondrán, en un plazo máximo de 48 horas, mediante resolución fundamentada, la inmediata suspensión de actividades ilegales, procediendo, previa solicitud ante la autoridad competente, a la detención de los autores de explotación ilegal con el auxilio de la fuerza pública, para su presentación ante autoridades del Ministerio Público y a la neutralización, decomiso o destrucción de la maquinaria empleada.

✓ **Artículo 220. (actividades mineras en áreas protegidas).**

I. Los actores productivos mineros podrán realizar actividades mineras en áreas protegidas y forestales previo cumplimiento de la normativa ambiental y conexas específicas, y cuando dichas actividades no afecten el cumplimiento de los objetivos de protección del área.

II. Las actividades mineras con inicio anterior a la declaración de área protegida, deberán adecuarse a la normativa ambiental respectiva.

✓ **Artículo 221. (Cierre de Operaciones).**

Los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, los operadores en contratos mineros, así como los titulares de Licencias de Operación que se encuentren en fase de producción, establecerán una previsión contable para cubrir el costo del cierre de sus operaciones.

✓ **Artículo 222. (control ambiental).**

El Ministerio de Minería y Metalurgia, precautelaré el cumplimiento de las normas ambientales, en el ámbito de su competencia.

4.12 Legislación Comparada Sobre Protección del Medio Ambiente

En el marco del Derecho Comparado, podemos establecer que luego de la segunda guerra mundial Estados Unidos fue el primer país que aprobó una serie de disposiciones normativas referidos a la protección ambiental como por ejemplo leyes de control de la contaminación y leyes de desarrollo económico (Ley Nacional de la Política Ambiental NEPA) (Huanca, 2015, p 37-38), seguida por la actual Unión Europea.

En América Latina la incorporación del tema ambiental en la Constitución y la ley es de reciente data, concretamente desde la década de los 90' en esa perspectiva me referiré a la legislación de los estados de Colombia y Perú, no siendo limitativo ni definitivo, pues en la actualidad todos los estados de la región han regulado el tema ambiental ya sea en la Constitución o en la Ley.

4.12.1 Colombia

Marco constitucional y legal de la actividad minera sostenible en Colombia

Cito aquí a la legislación colombiana porque este país es el primero en las últimas décadas del siglo XX en introducir en su Constitución de 1991¹ la protección del medio ambiente, así los artículos 79 y 80 establecen:

✓ **Artículo 79.**

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

✓ **Artículo 80.**

El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

En América Latina la Constitución colombiana es la primera en reconocer el derecho a un “medio ambiente sano” y su protección, posterior a ello seguirá otras como del Estado Plurinacional de 2009. Establece la iniciativa privada y reconoce el alcance, los límites y obligaciones a los cuales debe someterse cualquier actividad económica en materia social, ambiental y cultural (artículo 333). La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación.

En lo referente al ambiente específicamente, estas limitaciones y obligaciones se esbozan con mayor profundidad en los derechos constitucionales consagrados en los artículos 8, 58, 79 y 80.

En el nivel legislativo está vigente la ley 99 de 1993. En Colombia, desde 1974 se ha expedido cada cuatro años una política nacional ambiental. Hoy está la política ambiental,

contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1990-1994 que ordenó, entre otros, la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la contratación de créditos con la banca multilateral con el fin de fortalecer la gestión ambiental, y de ahí con la promulgación de la Ley 99 de 1993 se establecieron los principios que orientarán el manejo de los asuntos ambientales del país y se redefinió la estructura institucional para el logro de los objetivos de la política. Estos objetivos estuvieron orientados, según el paradigma dominante, hacia el desarrollo sostenible, fuertemente impulsado en la cumbre de Río de 1992 (Muñoz, 2011). La legislación ambiental colombiana respecto de la protección ambiental es muy parecida a la legislación boliviana pues también se regula las Áreas Protegidas.

4.12.2 Legislación Peruana

En el Perú también existe regulación constitucional y legal del medio ambiente. Así los artículos 67, 68 y 69 de la Constitución peruana establecen:

- ✓ ***Artículo 67°*** El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.
- ✓ ***Artículo 68°*** El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.
- ✓ ***Artículo 69°*** El Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada.

De lo citado se puede establecer que la Constitución del Perú si bien no establece el medio como medio ambiente sano como el colombiano y boliviano, pero regula como parte de los derechos económicos sociales, así como establece la figura de las Áreas Naturales Protegidas.

En el Perú la Constitución establece claramente que es el medio ambiente y respecto de ella el Tribunal Constitucional ha pronunciado un fallo (sentencia N°03343-2007-PA/TC) y ha

señalado que se entiende por medio ambiente m debe ser entendido como el derecho a gozar de ese medio ambiente y el derecho a que ese medio ambiente se preserve; el primero debe ser entendido como la facultad de las personas de poder disfrutar de un medio ambiente en el que sus elementos se desarrollan e interrelacionan de manera natural y armónica. La intervención del ser humano no debe suponer, en consecuencia, una alteración sustantiva de la indicada interrelación.

Respecto del nivel legal la protección ambiental está regulado en la ley minera y ambiental. La legislación minera en Perú ha sufrido diversos cambios en el tiempo como consecuencia de los diversos enfoques de los gobiernos en las últimas décadas. Primero, en los años cincuenta, el país contaba con un Código de Minería favorable a los inversionistas extranjeros y que buscaba incentivar el desarrollo de proyectos mineros. Esto cambió en 1971 cuando el nuevo régimen militar y promulgó una nueva legislación minera que eliminó los estímulos a los inversionistas foráneos y promovió la participación del Estado en las actividades extractivas. Unos años más tarde, en la década de 1980, se promulgó un nuevo Código de Minas que pretendió dinamizar el mercado de minerales; no obstante, la inestabilidad macroeconómica del país actuó en contra de este propósito. Finalmente, en 1991, de forma paralela se inician planes de estabilización económica y se aprueba el Decreto Legislativo 708 (De Promoción de Inversiones en el Sector Minero) el cual conduce en 1992 a la promulgación de la ley que rige actualmente para el sector minero: El Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley General de Minería (D.S. 014-92 EM). La legislación minera vigente reglamenta la concesión minera y establece la industria minera como de utilidad pública e interés nacional, al mismo tiempo que introduce tres instrumentos de gestión ambiental: el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para nuevas inversiones, los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para operaciones en curso, y las Auditorías Ambientales (AA) para fiscalizar el cumplimiento de los PAMA. Estos instrumentos son fiscalizados por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) que es el organismo técnico

especializado adscrito al Ministerio de Ambiente (MINAM) encargado de la vigilancia, supervisión, fiscalización (y sanción en caso de incumplimiento) de las normas ambientales y obligaciones establecidas en los instrumentos de gestión ambiental. El OEFA puede ejercer sus acciones de fiscalización a través de terceros debidamente acreditados cuyos gastos de inspección corren por cuenta del titular del proyecto (art. 12 y 15 de la Ley 29325). Los proyectos de inversión son clasificados por la autoridad competente según el grado de impactos ambientales negativos que puedan derivarse de su ejecución (leves, moderados o significativos). Los proyectos con impactos moderados deben presentar un EIA semidetallado que requieren un plazo de aprobación de hasta 90 días hábiles.

Los que tienen impactos significativos deben presentar un EIA detallado que requiere de un plazo de aprobación de máximo 120 días hábiles. Una vez aprobado el EIA, la autoridad expide la resolución que emite la Certificación Ambiental junto a un concepto técnico que describe las medidas de prevención, control, manejo y compensación a adoptar, y cuyo incumplimiento puede llevar a sanciones administrativas o a la cancelación de la Certificación Ambiental. Los EIA deben evaluar el impacto físico, socioeconómico, biológico y cultural del área de concesión. Éste debe incluir un plan de cierre que minimice los impactos posteriores a la terminación del proyecto.

Para finalizar, la legislación ambiental del Perú es similar a la boliviana, pero ofrece más precisión y claridad en su última normativa de la Ley General del medio ambiente vigente actualmente.

CAPÍTULO V
OPERATIVIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
CATEGORIZACIÓN, MINERÍA, MONITOREO, DAÑO AMBIENTAL DENTRO
EL PARQUE MADIDI

5. Categorización de las Áreas Protegidas en Bolivia

Ante la emergencia de la necesidad de proteger el ambiente promovido desde la ONU a través de sus convenciones internacionales, el EPB ha insertado dentro de su sistema jurídico normas la protección ambiental en general en el ámbito constitucional artículos 33 y 34 y otros y legal (ley 1333 y decretos reglamentarios) tal como hemos visto en el capítulo referido a la fundamentación jurídico (marco jurídico).

Dentro de la política de protección EPB cuenta con 22 Área Nacional Protegida (ANP) de carácter nacional, las que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y son administradas por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) desde 1997 hasta la actualidad servicio nacional de áreas protegidas(SERNAP 2000).

El SERNAP reconoce seis categorías de manejo para las ANP, siendo la categoría de Parque Nacional (PN) la que tiene más estricta protección (con objetivos de preservación estricta) y la de Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) la de protección menos estricta (combinando conservación con manejo y desarrollo económico local). De las 22 ANP que conforman el SNAP, siete poseen una categoría mixta de manejo, que combina dentro de una misma ANP un área de PN y un área de ANMI otras ANP reciben una denominación doble, pero se administran bajo una sola categoría de manejo por ejemplo el Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure).

Lo anterior podemos desglosar de siguiente manera del total de Áreas Naturales Protegidas, siete poseen una categoría mixta de manejo, con una parte del territorio asignada a la categoría de Parque Nacional (la categoría de mayor protección, entre un 40% un 90% del área) y otra parte asignada como Área Natural de Manejo Integrado (la categoría de menor protección, de un 10% a un 60% del área). Mediante un Sistema de Información Geográfica, se establece que cuatro de las áreas de categoría mixta Parque Nacional y Área de Manejo Integrado lo constituyen Amboró, Madidi, Kaa-Iya del Gran Chaco y Otuquis.

Nuestra investigación establece que la definición legal y demarcación territorial no son suficientes para una protección, así lo establece Fonturbel: La definición legal de ANP y la delimitación de un área bajo régimen de protección, no garantiza por sí solo la conservación de la biodiversidad que está contiene (a nivel de especies, de interacciones, de ecosistemas y/o de paisaje). Las ANP están, en muchas ocasiones, expuestas a las mismas amenazas antrópicas que las áreas que no están bajo un régimen de protección, especialmente si el diseño o la gestión de éstas es deficiente (Fontúrbel 2006).

Los Parques Nacionales (PN) y las Áreas Naturales de Manejo Integrado (ANMI) se crean como reservas nacionales de protección y resguardo a los recursos naturales que permitan la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible del hábitat de las poblaciones que se encuentran a su alrededor. Las reservas nacionales de protección a los recursos naturales se constituyen en áreas protegidas que son un conjunto de muestras representativas de los ecosistemas en estado natural y baja intervención humana, destinado a proteger la diversidad biológica del país, siendo actualmente herramientas fundamentales para la protección, conservación, educación ambiental, y uso sostenible y controlado de los recursos de la biodiversidad en beneficio de las culturas y sociedad. Control de la Minería Ilegal Fontúrbel, *F. E. (2007)*.

La misión del PN ANMI Madidi, es conservar los ecosistemas más representativos y su biodiversidad, fomentando el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas dentro y alrededor del área como veremos en la tabla n°1.

La visión del PN ANMI Madidi, promueve el uso sustentable de los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo sustentable mediante el bienestar de las comunidades bajo criterios de inclusión y equidad en base a las características de la minería en las áreas protegidas existe la necesidad de evaluar y contar con un plan para acciones de emergencia resultantes. La diversidad biológica forma parte del patrimonio natural del país, para su protección, conservación y regulación de uso sostenible se han creado en Bolivia las áreas protegidas. La base legal de las áreas protegidas está dada por la Ley del Medio Ambiente (1992) y el Reglamento General de Áreas Protegidas (1997). A esto se incluye que Bolivia es uno de los países que ha suscrito la Convención sobre la Biodiversidad Biológica y la ha ratificado en 1994 mediante una Ley. De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente artículos 60 y 61: "Las áreas protegidas constituyen áreas naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y la flora y fauna silvestre, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país "y" Las áreas protegidas son patrimonio del Estado y de interés público y social, debiendo ser administradas según sus categorías, zonificación y reglamentación en base a planes de manejo, con fines de protección y conservación de sus recursos naturales, investigación científica, así como para la recreación, educación y conservar recursos genéticos, promoción del turismo ecológico. Las áreas protegidas pueden tener las siguientes categorías: Parque Monumento Natural Santuario de Vida Silvestre Reserva de Vida Silvestre Área Natural de Manejo Integrado (Sernap 2020).

Tabla 1*Categorización de 7 Parques Nacionales (sernap2019)*

ANP	Area PN (ha)	%PN	Área ANMI (ha)		Área Total (ha)
Aguarague	45.885	42%	62485	58%	108367
Amboró	442500	69%	195100	31%	637600
Cotapata	24400	40%	36600	60%	61000
Otuquis	903350	90%	102600	10%	1005950
Kaa -iya	1954927	56%	1512687	44%	3467614
Madidi	1291819	68%	603921	25%	1895740
Serranía del Iñao	1422400	54%	1208500	46%	2630900

Nota categorización por hectáreas dentro el área total de las 7 áreas protegidas. (WCS 2019)

5.1 Actividad Minera en General

La actividad económica conocida como minería, consiste en explotar recursos mineros para su venta en bruto o para ser transformados en productos de mayor valor agregado. Una clasificación global de los minerales, los divide en minerales metálicos, no metálicos y combustibles, como lo son respectivamente el hierro, el salitre y el petróleo. Los recursos mineros no son renovables a escala humana, esto es, se deberá considerar que los yacimientos minerales son finitos y cada uno de ellos estará sujeto a agotamiento en algún momento del tiempo (humano) (Butler, 1994).

El EPB hemos afirmado, en el marco histórico que es un país minero desde la colonia y su nacimiento hasta la actualidad, siendo uno de sus recursos más preciadas dado que es uno de los que genera ingresos. Esta actividad en el objeto de nuestra investigación no es ajena al PM y por lo mismo describimos como sigue.

5.2 Actividad Minera en el Parque Madidi

Según la investigación realizada en los dos últimos años se establece un aumento creciente de la explotación legal e ilegal de minerales no solo dentro las áreas protegidas sino fuera de ellas como vemos en el cuadro N°2. El principal elemento mineral explotado en el área es el oro a través de dos medios más generalizado la artesanal-técnica e industrial (ambos utilizan mercurio). La informalidad e ilegalidad ha cobrado mayor preponderancia en la actividad aurífera. Como existe ausencia de políticas enfocadas a contrarrestar la minería ilegal y sus impactos negativos en la economía, ambiente y ámbito social y dentro de su política sectorial minera no ha ahondado en aspectos de fondo con relación a los impactos ambientales que ocasiona, con la explotación de minerales más aun tratándose de actividades ilegales, el tratamiento de áreas protegidas y áreas forestales, la mitigación de los daños ambientales es mínimo porque no existen recursos suficientes destinados a este sector de parte del estado, para el uso del mercurio, el tratamiento del recurso hídrico y otros que son inherentes a la actividad minera. Tampoco existe articulación de políticas entre el sector minero y el ambiental. No hay una coordinación interinstitucional entre autoridades ambientales (Ministerio de Medio Ambiente y Agua), el Organismo Sectorial Competente (Ministerio de Minería y Metalurgia), la autoridad minera (AJAM), la autoridad de áreas protegidas (SERNAP), las Fuerzas Armadas (Ministerio de Defensa), las entidades encargadas del cumplimiento de la Ley y los Gobiernos Municipales.

Una primera constatación de nuestra investigación es que los procesos de planificación sectorial tienen una muy baja participación de los actores productivos mineros y de organismos e instituciones que cuentan con valiosa experiencia en la producción de oro responsable. No existe control del origen y comercialización de oro y del uso del mercurio en las explotaciones mineras. No existe cumplimiento de la normativa ambiental por parte de los actores productivos mineros. Tampoco existen medidas de fomento e incentivos a buenas prácticas de minería responsable. No

se cuenta con un estudio actualizado sobre la caracterización de la minería ilegal que permita sentar las bases de una intervención efectiva, así como definir incentivos y mecanismos de apoyo a la formalización igualmente ausentes en la actual política nacional. Falta de conocimiento y experiencia en delitos mineros por parte del órgano judicial, lo que dificulta el emprendimiento de acciones legales. Existe un alto desconocimiento de las consecuencias de los impactos mineros a los ecosistemas y biodiversidad tanto en instituciones públicas como en actores mineros. Adicionalmente, existe un gran desconocimiento de mejores prácticas tanto en el área técnica minera como en los aspectos ambientales necesarios para reducir impactos negativos y eliminar paulatinamente el uso de mercurio, así como en el relacionamiento con comunidades y la responsabilidad social. Y los sectores indígenas no cumplen con su plan de vida que está en base al desarrollo sostenible ya que son los mismos que solicitan concesiones mineras y queda muy lejos de ser así y el cuidado y la conservación del medio ambiente solo queda en un texto.

5.3 Zonas de Minería Ilegal

Según la Ley de Minería y Metalurgia cualquier operación minera que no cuente con título minero es ilegal, sin embargo, la actividad minera ilegal además de esa consideración, presenta muchas formas en la práctica. Las zonas con posibles trabajos de minería ilegal e informal, son principalmente aquellas donde estos trabajos tratan de ser ocultados por los mineros ilegales e inclusive por los mineros formales. Estas actividades, generalmente se efectúan en zonas con las siguientes condiciones: - Carencia de infraestructura en general como caminos; de tal manera que tanto los trabajos mineros generalmente no son de conocimiento público; es decir de las poblaciones vecinas o de otros operadores mineros que se encuentran asentadas legalmente. - Comunarios o lugareños y de personas ajenas; que en complicidad con empresas privadas o personas particulares efectúan estos trabajos ilegales; inclusive asociado a actividades de

avasallamiento a ATEs ajenas. Trabajos ilegales que son realizados en zonas con alta concentración de oro; ya sea en áreas protegidas, forestales o en cualquier área minera. Esta concentración alta de oro que a veces se presenta muy temporalmente en algunos yacimientos; y conocido en el léxico minero como clavo o bollo de oro; es en realidad el objetivo de explotación de muchos mineros ilegales; a tal punto que inclusive ingresan clandestinamente a los trabajos mineros a robar el mineral; lo que puede denominarse como Juku. Por otra parte, cuando una Cooperativa encuentra un clavo de oro, esta noticia se difunde muy rápidamente en las áreas vecinas; de tal manera que luego en el yacimiento se tiene de muchas personas que ingresan a manera de “voluntarios” para el apoyo de trabajos de alta producción; pero con la condición de que les permitan producir oro y la posterior venta ilegal. También se deberá mencionar; que cuando la cooperativa minera realiza una producción mensual de oro de más de 5 kilos o más; solamente se declara ante SENARECOM un 30 a 40 %; y el resto se realiza en los mercados informales; de esta forma ellos evitan pagar los descuentos de ley por venta de oro (WCS 2020)

5.4 Concesiones Mineras Dentro El Parque Nacional Madidi 2021

Existen 41 concesiones mineras en actividad dentro el PN ANMI Madidi, Para el caso de las áreas protegidas, el año 2012, el Servicio Nacional de Áreas Protegidas – SERNAP, elaboró un reporte de actividades mineras al interior de áreas protegidas de interés nacional, mencionando que, del total de operaciones mineras superpuestas, solo el 5% o menos contaban con una licencia ambiental de acuerdo a norma (Sernap, 2012). como vemos en la figuran.1

Tabla 2

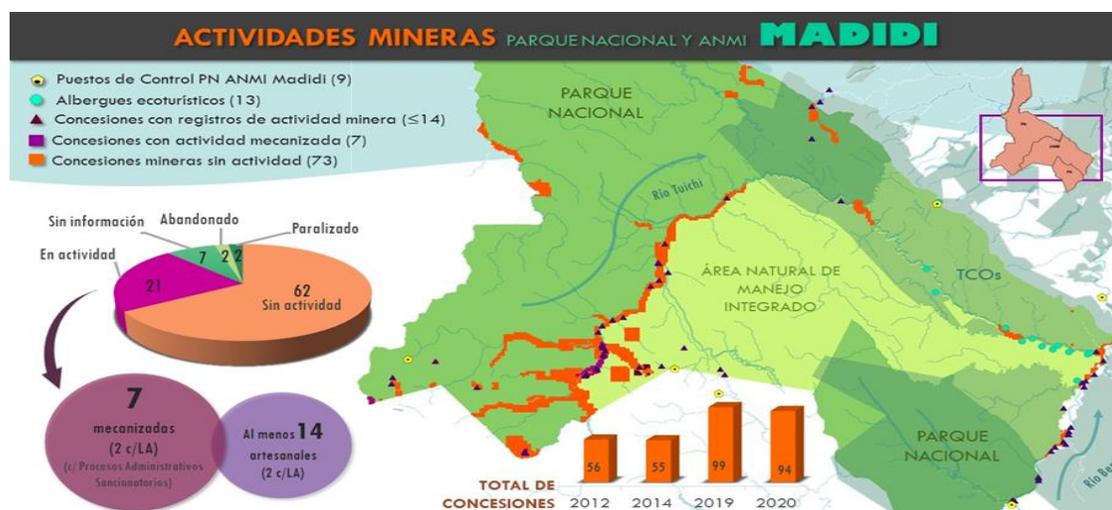
Cantidad Actual de Concesiones Mineras Dentro Del Área Protegida Parque Nacional Madidi(AJAM 2020)

AÑOS	20	20	20	20	TOTAL
	12	14	19	21	
CANTIDAD	56	55	99	94	304

Nota. Es la cantidad actual de actividades mineras dentro el Área Protegida Madidi.

Figura 1

Actividades Mineras (SERNAP 2021)



Nota. datos oficiales de las actividades mineras (Sernap2021)

5.5 Situación Legal de las Actividades Mineras

A la fecha, para las cooperativas mineras principalmente auríferas que operan dentro de las áreas protegidas del parque nacional MADIDI de los 304 solo cuentan con Licencia Ambiental 5 en PN ANMI Madidi (SERNAP, Plan de Acción Ambiental, 2019) el sector minero de las cooperativas considera, que este bajo porcentaje de cumplimiento legal ambiental de su sector, obedece a varios factores, entre los cuales se menciona y resalta: el desconocimiento casi generalizado de la normativa ambiental, el proceso altamente burocrático para la obtención de una licencia ambiental, los altos costos para el pago a consultores ambientales que elaboran los estudios respectivos y la dificultad de comprender los estudios técnicos de las licencias ambientales para su implementación en el trabajo. Una vez evidenciado el bajo porcentaje de cumplimiento legal ambiental para el sector de las cooperativas mineras auríferas (14% a nivel nacional, 12% en el corredor de conservación MACPL y 11% en las áreas protegidas superpuestas al corredor de conservación MACPL) la consideración para el cumplimiento a los compromisos ambientales a través de la correcta aplicación de los Planes de Gestión Ambiental aprobados en las Licencias Ambientales respectivas, es aún de mayor preocupación. El número de presentación de Informes de Monitoreo Ambiental – IMA de manera anual que sirven a las Autoridades Ambientales Competentes como medio de verificación al cumplimiento de las licencias ambientales, que marca la normativa ambiental para un seguimiento y control de la implementación correcta de los Planes de Acción Ambiental, es aún más reducido, especialmente para cooperativas mineras legales en áreas protegidas. Como ejemplo, las Direcciones de las áreas protegidas ANMIN Apolo bamba, PN ANMI Cota pata y PN ANMI Madidi, recibieron en conjunto solo 11 Informes de Monitoreo Ambiental – IMA´s durante la gestión 2019 de parte de cooperativas mineras legales (SERNAP, Programa de Monitoreo Ambiental, 2019). En el caso del ANMI Apolo bamba se presentaron 8

IMA´s de un total de 25 operaciones mineras, en el PN ANMI Cota pata 8 IMA´s de 3 operaciones mineras y en el PN ANMI Madidi no se presentaron ningún IMA de las 5 operaciones mineras que cuentan con una licencia ambiental. (SERNAP 2021).

5.6 Análisis del Impacto Ambiental en el Parque Madidi

Desde el enfoque de la sustentabilidad y en forma general para la solución o al menos remediar los efectos negativos en el ambiente producidos por la intervención humana, se requiere la aplicación de diversas acciones estructurales (construcción de infraestructura urbana y de servicios básicos) y no estructurales (políticas, acciones culturales, educativas, etc.). es necesario tener el conocimiento de los factores de la *presión* antropogénica y de la situación ambiental en general en un territorio y tiempo determinados; (UNDP, 2005). Según esta necesidad de la reversión y en gran medida de la prevención de la degradación ambiental, se creó el mecanismo de la evaluación de impacto ambiental (EIA), promovido en el plano mundial desde hace cuatro décadas y aceptado ampliamente a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992 (CNUMAD, 1992; IAIA, 2007). Actualmente, 191 países de las Naciones Unidas contemplan este proceso dentro de sus agendas políticas (Morgan, 2012; IAIA, 2009); esto demuestra que la EIA se ha convertido en una herramienta indispensable de política pública ambiental (Weston, 2000; Jay *et al.*, 2007; Bond y Pope, 2012)

Este mecanismo en Bolivia no está desarrollado ni implementado por los entes encargados. Para llevar a cabo el estudio se consideró la combinación de la investigación documental y el trabajo de campo. En específico, en la primera instancia se recurrió a la profunda revisión bibliográfica de diversas fuentes de información, como libros, artículos científicos, informes técnicos y estadísticas oficiales y privados con el fin de construir un estado del arte en la materia de la EIA y de indicadores ambientales.

5.7 Evaluación del Impacto Ambiental

El término impacto (presentado en esta formulación por primera vez en 1824), se forma de *impactus* que en latín significa literalmente "chocar". Pero, en 1960 se le otorgó el toque figurativo de acción fuerte y perjudicial. Así, en conjunción con la palabra ambiental, se le dio un significado de efecto producido en el ambiente y los procesos naturales por la actividad humana en un espacio y un tiempo determinados (Wathern, 1988, p7).

De este modo se puede decir que el impacto ambiental (IA) implica los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros. Se reconocen impactos directos e indirectos (por el efecto secundario de los anteriores), que poseen tres dimensiones comunes de magnitud, importancia y significancia (André *et al.*, 2004).

A causa de la complejidad del concepto del IA, la evaluación de impacto ambiental (EIA) debe de considerar en su proceso el análisis de diversos aspectos biofísicos (la degradación de ecosistemas, la pérdida de especies, el cambio en la resiliencia, etc.), y antropogénicos (en relación con la vulnerabilidad social, la reversibilidad de impactos y las consecuencias económicas, políticas).

Por su parte Peterson *et al.* (1987) señala tres principales componentes conceptuales que deben formar parte de la EIA: ecosistémico (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera), administrativo (aspectos organizativos, políticos, socioeconómicos) e investigación (básica y aplicada, monitoreo y educación ambiental); todos los componentes se interrelacionan entre sí en tres niveles de acción: global, regional y local, lo que se refleja en el esquema conceptual del desarrollo sustentable (Romano Velasco, 2000).

De acuerdo con Vidal y Franco (2009) y la IAIA (2007, 2009), la EIA es un estudio que sirve para identificar, predecir e interpretar el impacto ambiental, así como para prevenir las consecuencias negativas que determinadas acciones, planes, programas y proyectos pueden tener en la salud humana, el bienestar de las comunidades y el equilibrio ecológico.

De este modo la evaluación del impacto ambiental (EIA) se convierte en un instrumento indispensable para la toma de decisiones, sobre todo en la etapa de planeación, lo que no debe considerarse como un obstáculo para el desarrollo, sino como un apoyo para la selección de las mejores alternativas de cada proyecto en particular, ecológicamente más sustentables. (Weston, 2000; Morgan, 2012; Bond *et al.*, 2012),

Se reconoce que los principios de la EIA se pueden encontrar en la década de 1950 (incluso en los años treinta en Estados Unidos de América), y se han basado en el análisis de costo-beneficio de algunas obras; y posteriormente se incorporaron la planeación, la programación de presupuestos y el análisis del costo-eficiencia, y por último el análisis de impacto social y riesgo ambiental en 1970, que es actualmente el análisis más sistémico (Annandale y Bailey, 1995).

Formalmente, la EIA se estableció en 1970 en Estados Unidos por medio de la publicación de la National Environmental Policy Act (Ley Nacional de Política Ambiental), (Morgan, 2012); el ejemplo fue seguido por varios países, como Canadá, Australia, Suecia, Nueva Zelanda, etc. (Wood, 2003).

En particular, cabe resaltar que en 1973 el Gabinete Federal de Canadá creó una política basada en el proceso de la EIA y en 1975, en Ontario, se estableció la primera legislación para la EIA (Environmental Assessment Act) (Sadler, 1996); por lo que es reconocido como país líder en la política y la regulación ambiental (Kevin, 2005). Sin embargo, fue durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992, cuando el mecanismo de la EIA fue aceptado y divulgado ampliamente a nivel mundial, y se exigió su incorporación en las

agendas políticas de los países (CNUMAD, 1992; IAIA, 2007). De este modo, en los últimos 20 años y con otros pactos firmados (Morgan, 2012, 6) 191 países de las Naciones Unidas han considerado el proceso de evaluación de impacto ambiental como herramienta indispensable de política pública ambiental (IAIA, 2009; Bond y Pope, 2012), en sus diversas modalidades (Esteves *et al.*, 2012). (Bond *et al.*, 2012;), (Bina, 2007;), (Gibson, 2006;), (Morgan, 2012).

5.8 Indicadores Ambientales para la Evaluación del Impacto Ambiental

La mayor cantidad de datos de los ámbitos ambiental, social, económico, que se utilizan en la EIA para la toma de decisiones, es transformada en forma sintética en indicadores e índices. Esta transformación de la información permite interpretar un fenómeno o un proceso en particular de forma más simple y sistémica (OCDE, 1998; ONU, WWAP, 2003), que representa un modelo empírico de la realidad (Hammond *et al.*, 1995),

Según (Gallopín, 1997). Lo que hace posible cuantificar y comunicar la información relevante a diversos sectores gracias a estas cualidades, los indicadores se reconocen como una necesidad fundamental para el desarrollo sustentable (André *et al.*, 2004, 52), y en particular para las tareas de la EIA, por lo que su uso se encuentra ampliamente difundido en las diversas instituciones nacionales e internacionales.

Según (Donnelly *et al.*, 2006), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2007) ha publicado los Indicadores de Desarrollo Sustentable. Por su parte la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, (OCDE, 2001) ha publicado los indicadores ambientales para la evaluación del progreso en materia ambiental. Asimismo, se puede rescatar la experiencia en desarrollo de indicadores para la evaluación estratégica (Gao, 2010; Donnelly *et al.*, 2006), para el impacto social y ambiental (Cloquell-Ballester *et al.*, 2006) y para la planeación urbana (Gómez-Navarro *et al.*, 2009).

Según la teoría de la pirámide de uso de información según Hammond et al, los indicadores ambientales permiten evaluar los avances de la política pública ambiental y la efectividad de los programas implementados, para ofrecer una herramienta práctica que visualice su seguimiento a través del monitoreo y la evaluación de cambios, su manejo y comunicación (IAIA, 2007), lo que depende en primera instancia de la calidad y la cantidad de los datos y se refleja en términos de suficiencia, eficiencia y representatividad de la información, obtenida en su mayoría por medio de sistemas de monitoreo ambiental (Hammond *et al.*, 1995).

Es importante comentar que los indicadores ambientales tienen que elaborarse tomando en cuenta la problemática específica de cada comunidad o territorio, aunque siguiendo los lineamientos generales; de lo contrario, se corre el riesgo de desarrollar un conjunto de datos desligados del contexto local. Además, en caso de no poder encontrar un indicador cuantificable, se puede acudir a una valoración cualitativa (Gómez Orea, 2003).

Se pueden agrupar los indicadores por área temática en relación con el medio afectado por los potenciales impactos, como agua (consumo y contaminación), atmosférica (contaminación), residuos (producción y disposición), suelo (uso y contaminación) y vegetación (biomasa, diversidad y deterioro), entre otros complementarios de carácter socioeconómico (Colmex, 2011).

5.9 Problemática de los Indicadores Ambientales

Si bien contamos con los indicadores a nivel internacional y que fueron adoptados por las autoridades estatales, presentan ciertos problemas al momento de su aplicación. Así autores como (Bertrand-Krajewski *et al.* 2000) advierten sobre un uso indiscriminado de los indicadores, que puede presentarse debido a que, por un lado, se corre el riesgo de tomar decisiones basadas en información muy limitada o no representativa y, por el otro, existe la posibilidad de no evaluar apropiadamente los criterios ambientales. Se detectan tres principales grupos de *problemas*

metodológicos que contribuyen significativamente en la formulación de las dificultades y las limitaciones a la hora de evaluar los indicadores:

- a) Definición clara de los objetivos de investigación
- b) Concertación de medidas a nivel multidisciplinario; se debe tomar en cuenta que la gestión de los recursos naturales requiere, un enfoque multidisciplinario e integrado.
- c) Calidad de las mediciones; se refiere a la certeza en la calidad de las mediciones de los elementos a estudiar.
- d) Como se puede observar, los indicadores son de enorme utilidad en la planeación y toma de decisiones tanto en el ámbito local como regional y nacional (Donnelly *et al.*, 2006; Gómez Navarro *et al.*, 2009).

Sin embargo, éstos presentan restricciones y retos importantes entre los que destacan los siguientes:

✓ ***Restricciones institucionales*** (se requiere un mayor trabajo en el desarrollo de metodologías que aborden temas estadísticos e indicadores, así como el entrenamiento en la construcción de indicadores; limitaciones en los recursos económicos, humanos e infraestructura; dificultades en la agregación y la comparación de datos; falta de sistemas de compilación de información; falta de relevancia en ciertos temas).

✓ ***Restricciones técnicas***

a) falta de capacitación en las metodologías relacionadas con los indicadores de desarrollo sustentable.

b) falta de datos básicos o de estadísticas en términos de calidad y cantidad; diferentes o vagas definiciones que conllevan el riesgo de una mala interpretación; cobertura deficiente de redes de monitoreo, lo que resulta en vacíos de datos en las series de tiempo; diferentes periodos

reportados, lo que complica la comparación entre los países; dificultades técnicas y conceptuales de medición). (Shah, 2004):

Esta exigencia teórica frecuentemente no puede satisfacerse debido a los insuficientes recursos (humanos y económicos) disponibles para dar el seguimiento a las cuestiones referentes al impacto ambiental (Bond y Pope, 2012).

La construcción de los indicadores se construye a partir de los datos que pueden ser recopilados, en lugar de los que serían necesarios de acuerdo con su naturaleza (PNUD, 2004). Así, debido a que los indicadores son diseñados según las especificaciones legales, institucionales, sociales y económicas de cada país, región o localidad, resulta que cada uno trabaja con periodos temporales diferentes y a escalas territoriales distintas, midiendo a menudo aspectos irrelevantes y dificultando los ejercicios comparativos (Shah, 2004).

Según André *et al.* (2004) con base en el análisis de 40 años de experiencia en la EIA en Canadá, reconocen las siguientes limitaciones que pueden perjudicar significativamente el proceso de evaluación del impacto ambiental:

- ✓ **Administrativos:** estrictamente administrativos (a nivel legislativo, organizativo e institucional, cuando no haya referencias necesarias para el sustento del proceso);
- ✓ **Territoriales** (nivel desagregado de autoridades, como municipios, estados, etc., que se rigen por diferente normatividad e intereses); temporales (incumplimiento de los tiempos asignados para el proceso de evaluación); económicos (bajo presupuesto asignado).
- ✓ **Inherente al proyecto:** diversos aspectos relacionados con la inercia del proyecto (tiempo, espacio, tecnología, costos,)

- ✓ ***Del sistema natural:*** variables de carácter físico, químico y biológico que constantemente se imponen al proyecto, sobre todo en los ámbitos espacial y temporal.
- ✓ ***Del sistema humano:*** participación pública, carácter representante, espacio social, nivel de desarrollo.
- ✓ ***Técnicas:*** están en estrecha relación con las demás limitaciones, lo que dificulta todo el proceso.

Es importante comentar sobre el tiempo que requiere el proceso de la EIA, y del cual depende el éxito de toda la evaluación; porque los tiempos reales son menores en aproximadamente 30 por ciento; con casi nulo planteamiento de monitoreo y seguimiento de los proyectos aprobados (André *et al.*, 2004, 157).

Se debe resaltar también que los indicadores utilizados para la EIA deben de ser rígidamente validados. Al respecto Cloquell-Ballester *et al.* (2006) proponen una metodología basada en la: autovalidación (*self validation* en inglés), científica (*scientific*) y social; que puede lograrse por medio del desarrollo de una serie de talleres participativos, donde los actores pueden expresar su opinión (Donnelly *et al.*, 2006).

5.10. Indicadores Internacionales

Actualmente existen organizaciones con experiencias en la construcción de indicadores ambientales en el terreno internacional, elaborados en diferentes escalas y por diversas organizaciones (IISD, 2010; OCDE, 1993, 1998, 2001; EEA, 2003; PNUD, 2004; TAU, 2000); las propuestas más relevantes para el tema de la EIA fueron recopiladas por (Gao 2010, p.4).

En particular, son los siguientes trabajos: Comisión de las Naciones Unidas tiene para el Desarrollo Sustentable: la lista de 134 indicadores de desarrollo sustentable relacionados con la Agenda 21, que incluyen las esferas económica, social, institucional y ambiental.

✓ Organización Mundial de la Salud: indicadores ambientales y de salud: el sistema de indicadores de salud para el monitoreo en países de la Unión Europea (2003) y una propuesta piloto de 45 indicadores lanzada en 2004.

✓ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: propuestas de indicadores ambientales con el desarrollo continuo desde 1991; de los sistemas de indicadores clave, de base, para la agricultura y el ambiente; para la energía; para el transporte, y consumo sustentable del hogar.

✓ Agencia Europea de Medio Ambiente: indicadores comunes para Europa, con el sistema de 10 indicadores locales de sustentabilidad.

✓ Eurostat: el sistema de indicadores de desarrollo sustentable relacionados con la estrategia de la Unión Europea.

Canadá, que define un compuesto total de 42 indicadores de presión-estado-respuesta (como emisiones y concentraciones de contaminantes en aire, agua, suelo, temperatura, especies en peligro, etc.) agrupados en 18 áreas temáticas (cambio climático, calidad de aire y de agua dulce, diversidad biológica en peligro, bosques, pesca, etc.), elaborados con el objetivo de proteger la salud humana, la integridad de los ecosistemas y la sostenibilidad de los recursos naturales (Sadar, 1996; City of Vancouver, 1995).

En los países de América Latina, se encuentran a (Espinosa y Alzina 2001), (BID 2002) y (Soares y Meneses 2002), en cuyos trabajos evalúan el estado ambiental en algunos países de la región. Entre los temas tratados se detectan los siguientes: población (crecimiento, urbanización); económico (ingreso, pobreza); social (educación, salud); ambiental (disponibilidad, uso y contaminación de agua, residuos, calidad de aire, biodiversidad, suelo), y el tema de cambio climático (en relación con emisiones de contaminantes, producción y consumo de energía, desastres naturales, agricultura y cambio de uso del suelo).

Afirma (Gómez Orea 2003, p. 523-524), la determinación de los indicadores para la evaluación de impacto ambiental (EIA) varía de un caso a otro (e incluso de país a país) en relación con características específicas muy diferentes; por lo cual el objetivo principal en este caso sería "coser un traje a la medida", con base en los lineamientos generales y considerando las condiciones locales. La misma idea es promovida por (Donnelly *et al.* 2006), quienes comentan en su trabajo la necesidad de apearse a la experiencia mundial; sin embargo, con especificación de cada caso a escala local. (Testa, M. E.2019).

5.11. Indicadores Nacionales

Bolivia es un país con muchas ecorregiones y por lo tanto mucha biodiversidad, que por los bienes y servicios que brinda, requiere una atención especial cuando se ve amenazada por el cambio climático. La Ley 1333 de Medio Ambiente, incluye los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), como mecanismo regulador de Actividades, Obras o Proyectos (POA), Categorías I y II, con el fin de identificar, evaluar y minimizar los impactos negativos en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de obtener una Licencia Ambiental.

Las (EEIA) evaluaciones de impacto ambiental necesitan una regulación clara de acompañamiento, así como el desarrollo de indicadores, especialmente indicadores de biodiversidad. haciendo inútil este instrumento, que acompañado de las deficiencias de los técnicos que redactan y revisan este instrumento, puede convertirse en un desastre. Las EEIA necesitan una regulación clara de acompañamiento, así como el desarrollo de indicadores, especialmente indicadores de biodiversidad. (Lafuente Mijaria, E. Y. 2019).

El cambio de nuestro sistema climático es un multiplicador de riesgos que empeora los desafíos ya existentes (cf.: ONU, 2020). Esta lista de efectos ya muy reales del Cambio Climático,

un cambio radical de los ecosistemas con fuertes impactos en la biodiversidad, por ende, en las poblaciones rurales y urbanas (Vilela et al., 2019).

Según una investigación del programa ND-GAIM Country Index, del proyecto Iniciativa de Adaptación Global de la Universidad de Notre Dame (Estados Unidos), Bolivia es el segundo país más vulnerable de Sudamérica y el quinto menos preparado para mitigar los daños del Cambio Climático (Chen et al., 2015).

Este dato corrobora lo que hace un par de años advirtió la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que Bolivia era uno de los países más expuestos al fenómeno del calentamiento global (Vilela et al, 2019).

Para concluir existen diferentes indicadores a nivel global para determinadas situaciones y geografías. Bolivia oficialmente no tiene adoptada una de ellas y por tanto la posibilidad de acceder a la misma es inexistente, pero existe criterios de indicadores llamémosle mixtos y que se adecuan de acuerdo a la circunstancia y necesidad. Por lo expuesto, nuestra investigación se limita a un análisis exploratorio en base a datos existen porque generar datos empíricos, aunque sean simulados implica una tarea muy difícil y costosa.

5.12 Minería Ilegal.

Conforme la investigación realizada la minería ilegal es un fenómeno presente en todos los países de la cuenca amazónica, que genera graves impactos ambientales en este ecosistema, además de impactos de carácter económico y social, configurando un escenario de vulneración de los derechos ambientales de poblaciones que dependen de manera directa de estos ecosistemas para su subsistencia. En Bolivia en la última década, las actividades de minería ilegal se han expandido de manera importante, en un contexto de incremento de precios internacionales de materias primas y frente a las cuales la actividad de protección ambiental fue insuficiente. En este marco, se

evidencian dificultades desde el estado para implementar políticas efectivas de ordenamiento de la minería informal que permitan incorporar a la legalidad a pequeños mineros informales y que, además, identifiquen y sancionen a mineros ilegales que operan fuera de la ley. Esta situación ha convertido a la minería ilegal en una de las principales amenazas que ejercen presión sobre los ecosistemas en el territorio nacional en particular en la cuenca amazónica, poniendo en riesgo su sostenibilidad y el bienestar de sus habitantes.

En Bolivia tenemos actualmente 8 áreas protegidas con presencia de minería ilegal:

- ✓ Reserva Amazónica Manuripi Heath
- ✓ Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba
- ✓ Reserva de Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas
- ✓ Área Natural de Manejo Integrado y Parque Nacional Cotapata
- ✓ Parque Nacional Noel Kempff Mercado
- ✓ Reserva de Fauna Andina Eduardo Avaroa
- ✓ Área Natural de Manejo Integrado San Matías,
- ✓ . Parque nacional Madidi

Como se podrá apreciar nuestro objeto de investigación está incluida dentro de las 8 áreas protegidas en las cuales existen diferentes denuncias en un periodo de 4 años como lo muestra el cuadro n.3. y en el cuadro n.4 mostramos las denuncias dentro el Parque Nacional Madidi.

Tabla 3*Operaciones Y Denuncias Nacionales Contra La Minería Ilegal Periodo 2016 y 2019**(AJAM 2029)*

DENUNCIAS	2016	2017	2018	2019
Denuncias a Nivel Nacional	S/D	S/D	38	161
Denuncias penales ante el ministerio público por acción directa	S/D	S/D	S/D	7
Denuncias penales por operativos	5	9	20	16
Personas aprehendidas	14	56	127	100
Sentencias condenatorias emitidas	S/D	S/D	2	4

Nota. Denuncias realizadas por diferentes sectores por minería ilegal nacional

Tabla 4*Denuncias mineras dentro el parque nacional Madidi por el cuerpo de guardaparques*

Cantidad	Intervención por el estado	Actividad mecanizada	artesanal,	Licencia ambiental
			socavón Barranquillero	
95	ninguna	7	88	ninguno

Nota. Denuncias realizadas por diferentes sectores a la autoridad jurisdiccional

5.13 Clasificación de la Minería en Bolivia

En Bolivia, según el Ministerio de Minería y Metalurgia, la actividad minera en el país se puede clasificar en: minería estatal, minería mediana, minería chica o pequeña y cooperativas mineras. La minería estatal está representada por aquellas operaciones mineras cuya propiedad y administración pertenecen a la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), las cuales operan a través de Contratos de Riesgo Compartido, Arrendamientos y Servicios. La minería “mediana” representa operaciones con capital suficiente, que fácilmente supera las 200 toneladas diarias de mineral, y está representada por la Asociación de Mineros Medianos. La Asociación asume la representación colectiva de las empresas mineras medianas privadas ante el gobierno nacional y otras entidades nacionales e internacionales y está a cargo de estudiar y representar las necesidades de la minería mediana en el país. Actualmente, la minería mediana contribuye con el 69% de la producción minera de Bolivia y representa, aproximadamente, el 10%. En Bolivia la minería ilegal se concentra sobre todo en la categoría de minería cooperativa y en las actividades familiares o de pequeños grupos que realizan actividades de aprovechamiento sobre los desechos o colas, que se dedican al “robo” o “juqueo” o al lavado de oro en los ríos. (Tejada, A.2013).

En la zona objeto de estudio es predominante la minería mediana, las cooperativas y las artesanales, cuya forma de trabajo preponderante consiste en el uso de maquinarias tamaño medio y extracción en algunos lugares a cielo abierto y otra vía proceso de aluvión.

El elemento importante en la actividad minera es precisamente las externalidades negativas (contaminación) el mismo se, se refiere a que, aunque los derechos mineros se ajustan a la explotación del subsuelo, las operaciones se sobreponen con los derechos de campesinos, indígenas que viven en proximidades que se dedican a las actividades agropecuarias y por tanto se ven directamente afectados por la contaminación minera, son los llamados terceros afectados, tanto en la pérdida de suelos, fuentes de agua, sistemas productivos, en su salud y otros similares. Se evidencia que las operaciones, muchas de ellas ilegales, llevan a un impacto mayor en ecosistemas naturales, afectando incluso a las Áreas Protegidas y Tierras Comunitarias de Origen (TCOs – Territorios Indígenas), generando una mayor acumulación de pasivos ambientales de la que ya existía, y abarcando importantes superficies del territorio local.

5.14 Tipificación de la Minería

✓ **Minería Formal.**

La minería realizada por empresas legalmente constituidas, que tienen organizada su contabilidad, paga impuestos, seguridad social entre otras características.

✓ **Minería ilegal**

Minería que se realiza en áreas sin título minero o que no tiene la autorización del dueño del título. Minería Informal Minería realizada por individuos o negocios que no están legalmente constituidos y no tienen ningún tipo de registro contable.

Minería legal Minería amparada por un título minero inscrito en el Registro Minero Nacional.

Minería Criminal* Aunque no está concebida dentro de la legislación vigente, la minería criminal ha sido definida como aquella que está financiada, controlada y/o gestionada por grupos al margen de la ley.

✓ **Minería de subsistencia o artesanal**

- a. Minería desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asocio con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia.
- b. Se denomina así a la explotación de pequeña minería de aluvi6n, m6s conocida como barequeo, y a la extracci6n ocasional de arcillas, en sus distintas formas, y los materiales de construcci6n.

5.15 Evaluaci6n del Impacto Ambiental

Es un proceso de implementaci6n de casi 40 a6os a nivel mundial, la evaluaci6n de impacto ambiental (EIA) se ha convertido en una herramienta indispensable de pol6ticas p6blicas, que permite conocer la situaci6n ambiental actual, determinar el cambio a producirse por el desarrollo de las actividades humanas, evaluarlo, pronosticar las tendencias a futuro y proponer las medidas de prevenci6n, correcci6n o mitigaci6n. Por su naturaleza, la EIA incorpora en el an6lisis los aspectos t6cnico, cient6fico, administrativo, institucional, jur6dico y normativo, por lo cual deber6a ser realizado por un equipo interdisciplinario e intersectorial de profesionales, cumpliendo con todos los procedimientos, las normativas y con base en la informaci6n primaria suficiente y eficiente al respecto.

La informaci6n obtenida en su mayor parte de redes de monitoreo ambiental (6til para estudios acad6micos) es transformada en su uso dentro del proceso pol6tico; con la presentaci6n de indicadores sint6ticos y finalmente 6ndices, cuyos usuarios directos son los tomadores de decisiones

y la población en general. Por su relevancia e importancia, el desarrollo de indicadores se ha promovido rápida y extensivamente por todo el mundo, combinando un fundamento científico claro en su base con un contenido social y político expresamente reconocido. Lo importante aquí es comentar que no existe un modelo único para establecer un sistema de indicadores, dado que éste está determinado por el uso que se le da. Para el caso de la evaluación del impacto ambiental los indicadores ambientales proveen una visión agregada del estado ambiental, coherente con los intereses sociales dominantes y útiles para la toma de decisiones, que responden además a las especificidades y necesidades locales. A partir de este análisis, se pueden definir los retos a futuro, o puntos a tratar, en el proceso de evaluación del impacto ambiental en relación con la compleja problemática de indicadores e información que los sostiene, como revisión y ajuste de la legislación y normatividad existente; fortalecimiento de redes de monitoreo ambiental; (Perevochtchikova, M. 2013)

5.16 Impacto Ambiental de la Minería

Hemos establecido el impacto ambiental como “Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana “(Moreira,1992). En la extracción de los minerales estamos frente no solo a un tipo de impacto sino en plural, impactos. Los impactos ambientales de la minería que no solo comprometen la funcionalidad de los ecosistemas, sino también la posibilidad de desarrollo de las comunidades campesinas sobre cuyos espacios productivos y de vida, se sobreponen las operaciones mineras. (Carillo 2014).

Bolivia práctica la visión extractivista, aunque hoy con cierta apertura a procesos de industrialización incipiente.

El extractivismo impulsa y prioriza las industrias extractivas y a través de la misma el Estado plantea la necesidad de generar ingresos para el desarrollo tanto de las políticas sociales,

esto en los últimos años tiene una nueva perspectiva hacia el cambio de base productiva ampliándose y diversificándose.

Carrillo afirma que (Félix Carrillo 2014) el mayor impacto al medio ambiente lo causa la minería aurífera con la destrucción de extensas áreas forestales y no tanto por el uso de mercurio, como generalmente se cree. “Muchos mineros empiezan a trabajar con una pala y una batea, pero a medida que van metiendo maquinaria pesada, dragas y van destruyendo todo, los árboles, los animales, alteran el hábitat y hasta el curso de los ríos. Entonces el impacto ambiental en toda la zona del norte de La Paz, Beni, donde hay oro, es demasiado grande”, “El daño al medio ambiente más es por deforestación, por el enturbiamiento de los ríos, por destruir el hábitat de los animales, por la desaparición de especies vegetales y por los problemas sociales que esto genera con comunidades indígenas”.

En el área de investigación constatamos esta afirmación donde la deforestación es inminente y alcanza muchas hectáreas. Lo complicado para medir estas áreas es que, en Bolivia, como afirma Tejada, no se cuenta con una evaluación de los impactos (superficie deforestada, magnitud de la contaminación, magnitud de las operaciones, proyecciones, y otros) relativos a las operaciones dentro de áreas protegidas (Tejada, A., 2013.)

En el departamento de La Paz, existen muchas (ATEs) que son las denominadas ex concesiones mineras reguladas por el anterior código minero 1777, las cuales están vigentes y deben adecuarse a Contratos Mineros ante la AJAM según lo establece la nueva Ley 535 de Minería y Metalurgia. Respecto al corredor de conservación MACPL donde se encuentra ubicada nuestro objeto de investigación consta con una superficie total de 4.528.730 hectáreas, las áreas mineras al 2018 abarcan 361.367 ha. que representan un 8% de su superficie (WCS, 2020).

5.17 Uso del Mercurio en la Extracción de Oro y el Convenio de Minamata

El mercurio es un metal pesado nuestra investigación ha evidenciado su uso en la extracción del metal oro. El Estado Plurinacional de Bolivia no cuenta, a la fecha, con una legislación integral sobre contaminación por metales pesados, por lo que no existen normativas específicas para el Mercurio. Tampoco se prevé, en el corto plazo, la elaboración de una ley específica que regule y que considere el ciclo biogeoquímico del Mercurio, así como de control y reducción de fuentes antrópicas primarias y secundarias de productos y residuos que contengan este metal. El Estado boliviano ha identificado los vacíos y limitaciones actuales, así como las necesidades y posibles acciones que puedan, contribuir a afrontar la problemática actual sobre el Mercurio en el país.

En 2001, el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por medio de su decisión GC 21/5, resolvió emprender una evaluación mundial sobre la producción, emisión y liberación de Mercurio y sus compuestos. La primera evaluación mundial del Mercurio (PNUMA, 2002) se presentó al Consejo de Administración en su vigésimo segundo período de sesiones en 2003. Basándose en los principales hallazgos del informe, dicho Consejo concluyó que se había logrado conocimiento suficiente a la salud humana y al medio ambiente de los principales efectos nocivos del Mercurio y sus compuestos a escala mundial, por lo que se debía emprender una acción internacional para reducir los riesgos. Mediante la decisión GC 22/4 V, el Consejo resolvió que deben iniciarse a la brevedad posible acciones nacionales, regionales y mundiales, tanto inmediatas como de largo plazo, con el objetivo de identificar a las poblaciones y los ecosistemas expuestos, para reducir las emisiones de Mercurio antropogénico. En 2006 el PNUMA publicó el Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury [Informe sobre la oferta, el comercio y la demanda de Mercurio] (PNUMA,2006), que representa un esfuerzo inicial para comprender el mercado mundial del Mercurio. Se calculó que para el 2005 la demanda mundial de Mercurio fue de alrededor de 3000 y 3900 t, en tanto que la oferta era de

entre 3000 a 3800 t. En el año 2005 se estableció la Asociación Mundial sobre Mercurio, misma que cuenta con 8 áreas relacionadas a la gestión de planes de negocios, un grupo asesor que cuenta con más de 200 socios oficiales y que el PNUMA coordina como secretaría. Esta asociación ha estado trabajando activamente en reducir el uso de Mercurio y su liberación de procesos (WCS 2020). En su quinto período de sesiones, el Comité Intergubernamental de Negociación acordó el texto de un instrumento jurídicamente vinculante a nivel mundial sobre el Mercurio y denominarlo “Convenio de Minamata sobre Mercurio”, en homenaje a las víctimas de uno de los peores desastres de la historia sobre intoxicación por mercurio, ocurrido en 1950 en Japón. El Estado Plurinacional de Bolivia, a través de una delegación nacional conformada por el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua participó de este proceso de negociación y el 11 de octubre del 2013 firmó el Convenio de Minamata durante la Conferencia Diplomática de Minamata, realizada del 9 al 11 de octubre de 2013 en Minamata/Kumamoto-Japón. Actualmente Bolivia ha ratificado el Convenio de Minamata a través de la Ley N.º 759 (wcs 2020).

Según nuestra investigación sólo un 10 por ciento de toda la actividad minera del área no usa mercurio. El uso del mercurio está ligado al tamaño del grano de oro. “Si es oro demasiado fino, si o si tiene que usar mercurio” (Tejada, A., 2013.). Para producir 1 kg de oro es preciso liberar en el medio ambiente un promedio de 36 kg de mercurio. El coordinador técnico de la Fundación Medio Ambiente, Minería e Industria (MEDMIN), Félix Carrillo, aseveró que el mayor impacto al medio ambiente lo causa la minería aurífera con la destrucción sostuvo esta afirmación luego de realizar estudios en la parte amazónica del país y en el norte de La Paz, donde se desarrolla la explotación de oro. Entonces el impacto ambiental en toda la zona del norte de La Paz, Beni, Pando y Santa Cruz, donde hay oro, es demasiado grande. (Heck, C. 2014).

Dentro de la normativa boliviana el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, aprobado mediante Decreto Supremo 24782 del 31 de julio de 1997, indica que el uso de Mercurio en procesos de concentración de minerales solo está permitido cuando se instalan equipos de recuperación de Mercurio a la salida del proceso. Mercurio en Bolivia: Línea base de usos, emisiones y contaminación amalgama debe ser efectuado en retortas u otro equipo que evite la liberación del Mercurio al medio ambiente. Adicionalmente, se identifica como concentración máxima de Mercurio permitida en lixiviados de 0.2 mg. L⁻¹ A nivel nacional e internacional, existen normativas que velan y controlan la contaminación del medio ambiente y por ende el cuidado de la salud humana. Pero además a nivel internacional, muchas de estas normativas también procuran mejorar la información sobre el ciclo de vida del Mercurio en sus diferentes compartimentos. En este nivel, la información es aún limitada para Bolivia. Las normas actuales se centran de forma predominante por el cuidado de la contaminación en distintos factores como el aire y agua. Sin embargo, se han identificado una serie de vacíos y necesidades que deberán ser atendidas a fin de generar nuevos instrumentos legales, técnicos, administrativos de control y seguimiento, para entender y controlar la problemática por contaminación Mercurio en sus diferentes formas. En este sentido, a corto y mediano plazo, es necesario fortalecer institucionalmente a las Instancias Gubernamentales que trabajan en esta temática, a fin de crear una base común de datos, asociada a un sistema de información y otros instrumentos técnicos que puedan mejorar el control y seguimiento del ciclo de vida del Mercurio en el territorio nacional. Para poder alcanzar estos retos, es necesario identificar Instituciones a nivel Nacional que tengan experiencia en la generación de instrumentos legislativos – administrativos, apoyados en investigaciones científicas a fin de que éstos puedan gestionar financiamientos y/o asesoramientos adecuados y coadyuvar de esta manera al reto de mejorar la información, control y seguimiento del Mercurio en el Estado Plurinacional de Bolivia. Los estudios se han centrado en el mercurio como

el mayor contaminante y agente de impacto ambiental, ya que el uso del mercurio está ligado al tamaño del grano de oro.

5.18 Contaminación Producida por la Actividad Minera Dentro el Parque Nacional Madidi

El análisis de la contaminación ambiental normalmente se debe realizar en tres aspectos generales pudiendo introducirse criterios mixtos: atmósfera, suelo y aguas, bajo los diferentes estándares que hemos venido explicando. Sin embargo, en el presente trabajo también se mide a las actividades y vida humanas dado que existen dentro del perímetro de la investigación.

5.18.1 Contaminación del Agua

Sin duda uno de los mayores impactos de la actividad minera hacia el medio ambiente, es la contaminación a cuerpos de agua, ya sea por la descarga de residuos minero metalúrgicos, la descarga de volúmenes considerables de sedimentos o por su alteración misma. El impacto producido por la actividad minera en los ríos, ya que la remoción de substratos debido a las actividades mineras auríferas que incrementan la modificación de la morfología del río debido al cambio del curso del agua, la remoción tanto del lecho como en las orillas, la acumulación de material de descarte y a la evacuación en el río de gran cantidad de material de descarte y a la evacuación en el río de gran cantidad de material fino producto del lavado del material aurífero y la afectación a la microfauna acuática (Taucer, 1996).

El agua de los ríos su calidad es relativa ya que hay concentraciones de sustancias producidas por procesos naturales. Es bien sabido que el desarrollo de actividades mineras como el oro ha generado críticas controversiales por sus efectos al medio ambiente, a la salud humana y al estado socio-económico de las poblaciones locales en donde se lleva a cabo esta actividad, principalmente en países en vía de desarrollo. (Spiegel et al., 2018; Orimoloye et al.,2020-A).

En cuanto al aspecto ambiental, la inadecuada disposición de los desechos procedentes de la minería aurífera es considerada una de las principales causas de degradación ambiental (Orimoloye et al., 2020-B).

Existe mucha documentación en sentido de que dichos residuos son los causantes de envenenamiento por metales pesados como el mercurio de complicaciones en la salud en neonatos que habitan zonas circundantes a estas minas (Almond et al., 2009; Cordy et al., 2011; Romero, 2016; Aizer, 2019; Persico et al., 2019).

La contaminación por la amalgamación es el proceso que más causa contaminación por metales pesados como el mercurio (Cordy et al., 2011). Actualmente, algunas empresas mineras legalmente establecidas han implementado tecnologías de fitorremediación a través de tratamientos físico-químicos para reducir la contaminación generada por el uso de mercurio en suelos y aguas. Generalmente este tipo de tecnologías se instalan posterior al proceso de forjado (Lasat, 2002; PNUMA, 2012-B; García et al., 2015; Betancur et al., 2018).

Lamentablemente en la minería ilegal, esto ha sido un tema de poca relevancia en donde no se suelen contemplar las etapas de construcción de estructuras e instalación de equipos y de obviar los estudios de exploración y factibilidad previos a las etapas de diseño y planificación de la mina (Asr et al., 2019).

La contaminación del agua por la minería ilegal dentro el parque nacional Madidi por los trabajos de la minería que se viene realizando por el tipo de minería aluvial se ha podido observar casi el nulo control de las autoridades en las áreas de explotación y por los mismo la contaminación por uso de metales pesados es alta. Como se ve en la figura 1 y 2 el nivel de turbidez del río Tuichi.

“En el caso de que se viabilice la actividad (minera) obviamente se debería exigir que se apliquen las medidas más estrictas para mitigar los impactos, que implica el uso del agua en circuito cerrado porque lo que se hace normalmente es usar el agua de la fuente, hacer lavado y devolver a

la fuente con toda la turbidez se necesita medidas más estrictas para mitigar los impactos, que implica el uso del agua en Extracción por aluvión. (Oscar Loayza WCS 2021)

Gracias a los diferentes procesos geológicos ocurridos a lo largo de millones de años, hoy en día es posible encontrar depósitos aluviales con minerales como el oro, el cual se encuentra parcialmente libre y disponible para su aprovechamiento (Kim et al., 2020; Viladevall, 2015).

La explotación del oro de aluvión emplea distintos tipos de maquinarias y equipos según las características físicas del yacimiento. Aunque algunos equipos suelen ser usados con mayor frecuencia en este tipo de explotación, tales como las motobombas, los monitores de agua utilizados para el desmoronamiento de material, dragas, retroexcavadoras y buldóceres (PNUMA, 2012-A).

La extracción de oro por concentración gravimétrica, es uno de los procesos más antiguos empleados en la obtención de ese mineral. La tecnología asociada a este procedimiento es la batea, ésta consiste en un recipiente en forma de plato de bajo coste, construido principalmente en madera; hasta la fecha actual, la batea es un utensilio eficaz y altamente empleado en la minería artesanal en depósitos secundarios. En algunos grupos o empresas mineras más tecnificadas se suelen utilizar las retroexcavadoras o los canales gravimétricos. (Lucumí Golu, H. J., & Colorado Aponza, P. C.2020).

“A partir del trabajo que se hace con el oro aluvial que está en los lechos de los ríos -que es una explotación del oro a través de la remoción del suelo y su lavado a través de diferentes métodos- se emplean canaletas y alfombras y dos fuentes de contaminación: la primera, que es la contaminación por los propios sedimentos, y al hacer el lavado del chute en las canaletas estos sedimentos que has removido vuelven al margen y generan esta turbidez”, (O. Loayza wcs 2021).

Precisamente ese proceso señala que es la primera fuente de contaminación porque cambia la calidad del agua que a su vez cambia las condiciones para la fauna acuática. Pasa de ser un agua totalmente cristalina hasta tener color esmeralda a un agua turbia, es una fuente de contaminación

muy significativa en este tipo de explotaciones. Y en el caso del uso del mercurio se debería exigir que se haga el proceso en un circuito cerrado. Si bien es muy difícil evitar el uso del mercurio porque otras tecnologías son mucho más complejas y caras, se puede y está aprobado y hay experiencias. Se puede hacer explotación del oro en circuitos cerrados del uso del mercurio, donde se pueda recuperar casi el 98% del mercurio que se ha utilizado en la amalgama y volver a utilizar, y así podrían aplicarse para evitar que el mercurio entre en un sistema abierto. La otorgación de derechos mineros en tema de minería se da con muy poca transparencia y con muy poca participación. (Loayza O. wcs)

“En el sector del río Tuichi que atraviesa el Parque Nacional Madidi se han otorgado derechos mineros sin ninguna participación sin considerar que hay Tierras Comunitarias de Origen (TCO) y es área protegida, la parte occidental es categoría parque y la oriental está en el área de manejo integral”, sostiene Oscar Loayza y a la vez, advierte que buena parte de la superficie donde se han otorgado derechos mineros son zonas de protección estricta. “No se han considerado todos estos factores al momento de otorgar estos derechos mineros”. Tal como vemos en la figura n.2,3 y 4 el nivel de contaminación de las aguas y el contraste que hay en el encuentro de diferentes ríos.

Figura 2

Contaminación del agua por actividad minera dentro el Parque Nacional Madidi



A la fecha del 14 de agosto de 2021 este es el color del Río Tuichi en el municipio de Apolo. Lo que antes eran aguas cristalinas a causa de la actividad minera irracional, irresponsable y muchos ilegales pone en riesgo la salud y vida de todos.

Figura 3

(Foto: Patrullaje aéreo Gp Patricio Ala Cárdenas sábado 14 de agosto de 2021)



La actividad minera ilegal principalmente en el sector aurífero es creciente y las acciones frente a este tienen resultados poco efectivos debido principalmente a que no existe una adecuada articulación interinstitucional para efectivizar las sanciones y judicialización por este ilícito entre las entidades competentes, la AJAM realiza operativos de control en coordinación con Fuerzas Armadas y Policía Boliviana, sin embargo los efectos de la minería ilegal son económicos, ambientales y sociales, por lo tanto requiere de una política nacional que involucre a todas las instituciones competentes para hacer frente a este ilícito y otros delitos conexos a fin de que tenga un tratamiento integral, entre estos las comunidades indígenas y los municipios.

No se cuenta con un estudio actualizado sobre la caracterización de la minería ilegal en Bolivia, que permita sentar las bases de una intervención efectiva, así como implementar medidas de incentivo y apoyo a la formalización igualmente ausentes en la actual política nacional. Debido al grado de alteración, el área no presenta estudios de flora, no existe información publicada, sin embargo, es probable que posea un alto nivel de endemismo de plantas y reptiles, en 2003, B. Hennessey encontró una posible nueva especie de lagartija. Una pequeña parte de esta zona se

encuentra dentro el PN ANMI Madidi donde Wildlife Conservation Society (WCS) realiza algunos proyectos (BirdLife International, 2020).

Figura 4

Contraste de colores encuentro rio Tuichi e Irupana foto (Marcos Uzquiano 2021)



Tabla 5*Intensidad del Impacto Minero en los Ríos Madidi y Tuichi (WCS 2021)*

Cuenca	Superficie e (ha)	Intensidad	Área ha	Afectado %
Madidi	810452	alta intensidad	491527	0.61
		Muy alta intensidad	70505.75	7.38
Tuichi	954836	alta intensidad	4107433	4.30
		media intensidad	14209.92	1,49
		baja intensidad estado de protección	6333.35	0,66
				23
Area protegida Madidi	cooperativas empresa privada	21 18	aluvial vetiforme	16
operaciones	41	Madidi		14

*Nota. Operaciones mineras en los ríos dentro el área protegida (wcs2021)***5.19 Daño Ambiental a Territorios Indígenas**

Un problema recurrente de la expansión minera, es que normalmente se expande sobre territorios de Pueblos Indígenas Originarios Campesinos (TIOC), lo que supone una serie de conflictos de interés, precisamente por ello, se han desarrollado una serie de normas que intentan precautelar el cumplimiento de los mismos, pero a la vez se han delimitado sus competencias. Por

ejemplo, la ley 031 de Autonomías y Descentralización, reafirma el espíritu de la CPE que delega funciones secundarias a los pueblos indígenas en tanto la gestión de los recursos naturales existentes en sus territorios. En el Art. 88 inciso B, numeral 4 párrafo a) se establece que los gobiernos indígenas originario campesinos, pueden proteger el medio ambiente, la biodiversidad y los recursos forestales entre otros, pero no tienen tuición directa sobre los recursos mineros por ser estos de propiedad del pueblo boliviano y gozar de la definición de “utilidad pública”. Se especifica también que deben velar por la contaminación ambiental, misma que será realizada en base a sus “normas y prácticas propias, lo que preocupa es la tendencia a la ampliación de la frontera extractiva en zonas o sobre territorios indígenas que afecta directamente a estas poblaciones, negándose la posibilidad de “preservar su hábitat y paisaje”. Las políticas extractivas sobre los recursos estratégicos, en territorios indígenas son un problema estructural que afecta directamente a los derechos de los pueblos indígenas, lo que evidencia una contraposición, una confrontación entre el desarrollo tradicional y el vivir bien (Campanini, 2014; CEJIS, 2017).

Uno de estos territorios que se encuentra vulnerable es la Central Indígena de Pueblos Lecos de Apolo que tiene lugar la minería de base comunitaria. Es importante recalcar, que no estamos hablando de minería realizada por externos, sino de trabajos mineros realizados por las mismas poblaciones indígenas, en muchos casos ellos lo consideran como una actividad tradicional y tienen expectativas de mejorar sus condiciones económicas (capitán grande CIPLA 2021). como veremos en el cuadro n.5 afectación de su territorio.

5.19.1 Incumplimiento de Derechos de los Pueblos Indígenas Relacionado con la Consulta Previa.

Según Gonzalo Oliver (CPILAP 2021) el estado a través de la Ley 535 de Minería y Metalurgia establece un procedimiento de consulta previa, para la explotación de recursos dentro

nuestros territorios indígenas, A pesar de que se están desarrollando procesos de consulta previa, existe todavía gran desinformación tanto de comunidades y pueblos indígenas sobre cómo debe desarrollarse éste proceso, por otro lado dentro del procedimiento aprobado por la Ley 535 se establece que de no existir acuerdo entre partes, el Ministerio de Minería y Metalurgia tomará la decisión final, este aspecto vulnera los derechos de los pueblos indígenas ya que si no llegaron a un acuerdo, de todas forma se podrá realizar la actividad minera, de esta manera se estaría avasallando territorios indígenas y despojándose de sus medios y formas de vida. En muchos casos los actores mineros y sujetos consultados llegan a acuerdos al margen de la ley que no traen beneficios ni desarrollo local y eso afecta a la conservación del medio ambiente.

Tabla 6

Afectación al territorio indígena CIPLA

Organización	Operaciones mineras	Derechos		Impacto %	Minero
		mineros las tioc	dentro hc		
CIPLA	17	16.609,65		1,14	

Nota. Afectación por hectáreas al pueblo indígena CIPLA

Figura 5***Construcción de campamentos mineros en territorios indígenas*****5.20 Contaminación del Suelo**

El suelo es alterado como resultado de las actividades mineras. Una de las anomalías biogeoquímicas que se generan al momento de la extracción, es el aumento de la cantidad de microelementos en el suelo convirtiéndolos a niveles de macroelementos los cuales afectan negativamente a la biota y calidad de suelo; estos afectan el número, diversidad y actividad de los organismos del suelo, inhibiendo la descomposición de la materia orgánica del suelo (Wong, 2003). El autor (Salomons 1995) afirma que los jales son tóxicos para los organismos vivos y son inhibidores de factores ecológicos afectando el crecimiento de las plantas. Los suelos que quedan tras una explotación minera contienen todo tipo de materiales residuales, escombros estériles, entre otros, lo que representa graves problemas para el desarrollo de la cubierta vegetal, siendo sus características más notables las siguientes: clase textural desequilibrada, ausencia o baja presencia de la estructura edáfica, propiedades químicas anómalas, disminución o desequilibrio en el

contenido de nutrientes fundamentales, ruptura de los ciclos biogeoquímicos, baja profundidad efectiva, dificultad de enraizamiento, baja capacidad de cambio, baja retención de agua y presencia de compuestos tóxicos (García & Dorronsoro, 2002).

Las características del suelo juegan un papel importante en reducir o aumentar la toxicidad de los metales en el suelo (Colombo *et al.* 1998) comentan que la distribución de los metales pesados en los perfiles del suelo, así como su disponibilidad está controlada por parámetros como propiedades intrínsecas del metal y características de los suelos.

Los metales tienden a acumularse en la superficie del suelo quedando accesibles al consumo de las raíces de los cultivos (Baird, 1999).

Las plantas cultivadas en suelos contaminados absorben en general más oligoelementos y la concentración de éstos en los tejidos vegetales está a menudo directamente relacionada con su abundancia en los suelos, y especialmente en la solución húmeda (Kabata-Pendias & Pendias, 2001)

Gulson afirma que excesivas concentraciones de metales en el suelo podrían impactar la calidad de los alimentos, la seguridad de la producción de cultivos y la salud del medio ambiente, ya que estos se mueven a través de la cadena alimenticia vía consumo de plantas por animales y estos a su vez por humanos (Gulson *et al.* 1996).

Los metales acumulados en la superficie del suelo se reducen lentamente mediante la lixiviación, el consumo por las plantas, la erosión y la deflación.

Dentro del área protegida se puede ver a simple vista la contaminación de suelo por la extracción de tierra para proceder a la extracción de oro.

Figura 6

contaminación de suelo

**Figura 7**

Control de guardaparques y detención de Maquinaria en el Parque Nacional Madidi



fotografía: Marcos Uzquiano director del AMNI MADIDI 2021

Tabla 7

Niveles de Impacto Ambiental

Muy Alto Impacto	Alto Impacto	Medio Impacto	Bajo Impacto
Actividad altamente mecanizada	Actividad mecanizada	Actividad con apoyo básico de equipo artesanal	Actividad artesanal con apoyo de chuas o bateas
Actividad permanente durante todo el año	Actividad estacional	Actividad no permanente u ocasional (época seca)	Actividad ocasional Trabajo individual o familiar
Alto uso de mano de obra propia y externa	Regular uso de mano de obra propia y externa	Poco uso de mano de obra	Muy bajo impacto sobre el ambiente, ecosistema o paisaje
Alto impacto sobre el ambiente, ecosistemas o paisaje.	Regular uso de mano de obra propia y externa	Bajo impacto sobre el ambiente, ecosistema o paisaje.	Mínimo uso de mercurio
Alto uso de agua y generación de descargas líquidas en grandes cantidades	Regular impacto sobre el ambiente, ecosistemas o paisaje.	Bajo uso de agua y baja generación de descargas líquidas	Sin alteración del paisaje, cambio de uso del suelo o alteración del hábitat
Alta capacidad para generar cambios en el uso de suelo	Considerable uso de agua y generación de descargas líquidas Generación de cambios en el uso de suelo	Baja capacidad para generar cambios en el uso de suelo Uso de mercurio y combustible.	Producción de oro: Para subsistencia o complementaria a economía familiar.

Muy Alto Impacto	Alto Impacto	Medio Impacto	Bajo Impacto
Alto uso de mercurio, combustible y lubricantes	Alteración localizada de hábitats de especies de fauna		
Alta perturbación de hábitats de especies de fauna	Uso de mercurio, combustible y lubricantes	Poca generación o posibilidad de generación de impactos directos	
Alta generación de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Producción de oro: Para sustento familiar o complemento de ingresos	
Alta generación de pasivos ambientales mineros	Generación de pasivos ambientales mineros		
Generación de impactos indirectos	Posibilidad de impactos indirectos Producción de oro Significativa con posibilidad de incrementarse.		

Alta producción de oro

Nota. Nivel de impacto a causa de la minería.

5.21 Contaminación de la Atmósfera

Respecto de la contaminación atmosférica en el área de explotación no se ha logrado evidenciar estudios de parte de instituciones públicas ni privadas, ello no supone que no se

produzca. Nuestra investigación ha establecido la contaminación producida por emisión de CO₂ por las maquinarias, concentración humana que uso de leña, carbón. Asimismo, el uso de máquinas y productos derivados del petróleo genera una contaminación atmosférica que por ahora es poco pero no insignificante sino ya de cantidades suficientes como para que las autoridades tomen un mayor control y hagan cumplir las normas previstas.

También es de hacer notar que el uso de máquinas y tráfico humano en el área ya tiene fuerte impacto en el medio, es especial en el hábitat de los animales y aves que muchos de ellos migran a otros lugares, el solo hecho de la construcción de caminos de acceso ya genera un efecto en la misma. Más cuando se ha establecido que no se usa la mejor tecnología como disponen las normas, agravada por el escaso control de las autoridades.

5.22 Deficiencias en el Área Administrativa

La falta de participación de la autoridad jurisdiccional AJAM, servicio nacional de áreas protegidas ministerio de medio ambiente en las etapas del proceso minero esto solo lo realiza con documentos presentados sin acudir al lugar y ver todos los pasos que se siguen y que consisten en:

- ✓ Prospección; Solicitud de petitorio;
- ✓ Exploración; Evaluación técnica del Proyecto;
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental;
- ✓ Desarrollo y preparación del Proyecto;
- ✓ Producción o explotación; Procesamiento metalúrgico (Beneficio e hidrometalurgia); fundición/Refinación.
- ✓ Comercialización y Cierre o Abandono ya que existen áreas de difícil acceso especialmente en el parque nacional Madidi.

CAPÍTULO VI

6.CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En este trabajo abordamos como hipótesis la contaminación ambiental causada por la explotación de la minería ilegal dentro el Parque Nacional Madidi y también planteamos propuestas de control y reducción. Para el análisis recurrimos a la información pública y privada sobre contaminación; análisis de las normas del sistema jurídico (Constitución y leyes); a la exploración in situ a partes del parque; aplicación del monitoreo ambiental de la actividad minera dentro del parque Nacional Madidi. Siendo el tipo de investigación exploratoria y no empírica llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Desde el punto de vista de la historia Bolivia fue y sigue siendo un país cuya economía se asienta en la minería y en nuestra área de investigación en la explotación del oro en el parque nacional. Es una economía primaria exportadora basada en la explotación de materias primas con extracción no precisamente con tecnología punta.
2. El tema ambiental es un problema con alcance internacional y nacional, cuya principal teoría se centra en que por la actividad humanas en las últimas décadas del siglo XX y del presente, tales problemas se han incrementado hasta constituir en un tema de primer impacto de las políticas estatales. Como no es posible dejar de explotar recursos naturales las políticas del ambiente se dirigen a la explotación racional, a través del uso de la mejor tecnología disponible y un mayor control de las actividades por los órganos estatales, hasta proponer desarrollo alternativo.
3. En Bolivia existe un marco normativo respecto de la actividad minera y la de protección ambiental, tanto en el rango constitucional artículos 33 y 34 y legales; sin

embargo, ambas normas no tienen puntos de encuentro precisos respecto de la protección ambiental, existiendo por tanto ciertas ambigüedades y contradicciones. Es de hacer notar que la ley 1333 es una norma anterior a la Constitución del 2009, por tanto, necesita una adecuación respecto de la Constitución. Desde el punto de vista conceptual la vigente ley ambiental si bien recoge los criterios de los tratados internacional respecto de conceptos y criterios de medición de daño ambiental, la misma ha quedado en la literatura legal y no fue plasmada en la práctica como los estudios de impacto ambiental, monitoreo ambiental etc., por falta de recursos y conocimientos de las autoridades.

4. En el área de investigación, esto es, el Parque Nacional Madidi, hemos establecido la existencia de aproximadamente 100 concesiones mineras, mismas que se incrementado en los últimos dos años. La mayoría de tales actividades si bien fueron concedidas por la autoridad minera como concesión, sus actividades que generan daños ambientales son en la ley monitoreados por la autoridad ambiental; sin embargo, la misma es escasa por falta de recursos según se pudo establecer en el marco de la investigación en consulta vía entrevista a las autoridades.

5. Nuestra investigación se ha centrado en establecer los daños ambientales en suelos, aguas y atmósfera. Inicialmente hemos establecido que la aplicación de mediciones sobre las mismas es altamente costosa, así como los indicadores son complejos, por lo que no hemos encontrado estudios públicos ni privados al respecto. Con la finalidad de probar la hipótesis hemos realizado visita in situ de algunas actividades del área, y que se muestran a través de fotografías, de las que se deduce que las actividades mineras ilegales como legales generan daños ambientales en los suelos y aguas. La misma fue contrastada con literatura citada en el presente trabajo.

6. La investigación también ha permitido establecer que es posible tener una minería responsable a través del desarrollo sostenible, tomando en cuenta el cumplimiento de las instituciones respecto de sus funciones, esto es, de AJAM Y SERNAP y por supuesto del ministerio de medio ambiente que son las instituciones que deben coordinar para un efectivo control de las actividades mineras dentro del parque nacional de manejo integrado Madidi y el cuidado de nuestras áreas protegidas, que exija a las empresas cumplan con la normativa ambiental.

7. Para el desarrollo sostenible es necesario la participación de la sociedad civil en la protección y fiscalización de las actividades mineras, así como la participación de los gobiernos municipales, los pueblos indígenas dentro la visión del desarrollo sostenible como “aquel que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones”.

8. Hemos establecido que para un efectivo control de la contaminación se necesita un mejor funcionamiento de las instituciones del estado del nivel central, descentralizado y locales, y de pueblos indígenas asentados en el parque. Que sean menos burocráticos, menos onerosos y eficientes. Un mejor funcionamiento administrativo puede permitir un mejor control de la contaminación como puede ser evitar la minería ilegal y hasta reducir a mínimos regulados por la ley de las actividades mineras legales.

6.2 Recomendaciones

Por todo lo considerado podemos concluir con las siguientes recomendaciones no exclusivas ni concluyentes, dado que es parte de una investigación exploratoria en un mundo real siempre cambiante y dinámica:

- ✓ Fortalecimiento de las instituciones encargadas de las actividades mineras AJAM y SERNAP en el nivel central.
- ✓ Reducir la incertidumbre jurídica en la relación práctica de lo regulado por el Código Minero y la ley de medio ambiente, que según nuestro criterio requiere ajustes y prácticas de interpretación que bien pueden ser materializados en una futura propuesta normativa.
- ✓ Mejorar la coordinación entre las entidades responsables de la gestión minera, ambiental, y de las comunidades en el nivel nacional, así como entre éstas y las de los niveles subnacionales designando recursos y herramientas. Para ello se requiere de voluntad política para la asignación de los recursos necesarios, no sólo para lograr la coordinación requerida sino para garantizar que entidades regionales tengan las herramientas apropiadas y relevantes para cumplir la tarea que les fue asignada.
- ✓ Gestionar el marco legal más apropiado para reducir la discrecionalidad en la interpretación de los procesos ambientales y mineros.
- ✓ Fortalecer financieramente y con capital humano las entidades de gestión, vigilancia y control del sector minero en particular las actividades ilegales.
- ✓ Avanzar en la definición de un único instrumento de información sobre el mapeo de tierras disponibles, las áreas concedidas, y las áreas excluidas de la minería en el territorio nacional, de referencia obligatoria para todas las entidades del Estado.
- ✓ Delimitación definitiva de las áreas disponibles para la actividad minera.

- ✓ Avanzar en la edición normativa del Plan Nacional de Ordenamiento Minero hasta el nivel municipal con cartografías a esta escala.
- ✓ Mejorar la gestión del otorgamiento de la licencia ambiental.
- ✓ La minería, al estar ubicada en lugares que, en general no cuentan con una fuerte presencia del Estado, debería incluir dentro de sus iniciativas algunas que garanticen la sostenibilidad de las actividades no sólo dentro de su operación sino en toda la cadena de suministro. Esto incluye la verificación de que en ningún eslabón de la cadena se involucren y vinculen a las operaciones grupos al margen de la ley o empresas o negocios que transgredan los derechos humanos y la legislación laboral del país.
- ✓ Contar con un equipo Responsable en Áreas de Conflicto o Alto Riesgo para evitar el conflicto por los minerales.
- ✓ Promover alianzas entre universidades y centros de investigación con las empresas mineras para avanzar en el conocimiento científico minero del país y enriquecer la información pública disponible.
- ✓ Promover e incentivar a las empresas para que incluyan desde etapas tempranas el relacionamiento con las comunidades, como una estrategia fundamental dentro de sus planes de gestión y operación.
- ✓ Apoyar el programa de formalización minera del Gobierno nacional vinculando a los pequeños mineros o mineros informales para que coadyuven en el cuidado del medio ambiente.

ANEXOS

Control de los guardaparques en el área protegida Madidi.



Maquinaria paralizada en el área protegida



Resolución de los pueblos indígenas de la zona



Maquinaria sin actividad

Bibliografía

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación Research Method. Daena: International Journal of Good Conscience, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Antonio, A. N. D. A. L. U. Z. (2001). Derecho Ambiental: Propuestas y Ensayos. Editorial: UPSA-Santa Cruz de la Sierra. 2001 pág. 24
- Balcazar, E. A. Normativa minera en el Estado Plurinacional de Bolivia o continuidad de la expropiación de los territorios indígena originarios campesinos. http://ns.musef.org.bo/anales/2016/Rae2016_Edwin_Armata_Balcazar.pdf
- Beltrán-Saavedra, L. F., Loayza, O., Salinas, M., Albarracín, V., Chincheros-Paniagua, J., Mollericon, J. L., ... & Wallace, R. (2020). MERCURIO TOTAL (THg) EN VICUNAS (Vicugna vicugna) EN AREAS MINERAS DEL NOROESTE DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA. Mastozoología Neotropical, 27(1), 177-182. https://www.researchgate.net/profile/FabianBeltran2/publication/343700656_Mercurio_total_THg_en_vicunas_Vicugna_vicugna_en_areas_mineras_del_noroeste_del_departamento_de_La_Paz_Bolivia/link
- Benayas del Alamo, J. (1991). Paisaje y educación ambiental: evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/2311>
- Bermejo, R. (1994). Manual para una economía ecológica. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3170597>
- Bernal Torres, C. A. (2010). Metodología de la investigación. 3ra. Edición, Colombia. Ed.
- Bertalanffy, L. V. (1981). Historia y situación de la teoría general de sistemas. Bertalanffy, L. von y otros, Tendencias en la teoría general de sistemas. Madrid: Alianza.
- Binns, N. (2004). ¿Callejón sin salida?: la crisis ecológica en la poesía hispanoamericana (Vol. 46). Universidad de Zaragoza. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SCFHmElZ7HMC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Binns>,
- BOLIVIA | WCS Bolivia presentó contexto de la minería aurífera en áreas protegidas <https://www.plataformaintegraldemineria.org/es/noticias/bolivia-wcs-bolivia-presento-contexto-de-la-mineria-aurifera-en-areas-protegidas>
- Brú, J. (1997). Medio ambiente, poder y espectáculo: gestión ambiental y vida cotidiana (No. 108). Icaria Editorial. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jea5e1VfV1QC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Br%C3%BA,+J.+\(1997\).+Medio+ambiente](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jea5e1VfV1QC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Br%C3%BA,+J.+(1997).+Medio+ambiente).

- Calduch, R. (2012). Métodos y técnicas de investigación en relaciones internacionales. Curso de Doctorado, Universidad Complutense, Madrid. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55163/2Metodos.pdf>.
- Castro, J. (2019). Constitución política de Colombia.: Concordancias, referencias, índice analítico. Editorial Universidad del Rosario. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/488/ConstitucionPolCol.pdf?sequence1>
- Chicchón, A. (2010). La conservación no tiene fronteras: El caso Madidi (Bolivia). *Ecología en Bolivia*, 45(1), 1.3. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16052528201000010100001&lng=es&tlng=es.
- Chipana Cusi, G. Necesidad jurídica de prohibir las concesiones mineras en el área protegida Madidi (Doctoral dissertation). <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20226>
- Cobertura Impacto Minero en Territorios Indígenas del corredor de conservación MACPL (WCS, 2020) <https://bolivia.wcs.org/es-es/Recursos-Informativos/Sala-de-noticias/articleType/ArticleView/articleId/14849/El-corredor-de-conservacion-cuenta-con-un->
- Cobertura Intensidad de Impacto Minero corredor de conservación MACPL (WCS, 2020).– <https://bolivia.wcs.org/es-es/Recursos-Informativos/Sala-de-noticias/articleType/ArticleView/articleId/14849/El-corredor-de-conservación-cuenta-con-un->
- Cobertura minera: Catastro Minero de la Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera - AJAM (Gestión 2017) <https://bolivia.wcs.org/es-es/Recursos-Informativos/Sala-de-noticias/articleType/ArticleView/articleId/14849/El-corredor-de-conservacion-cuenta-con-un-diagnostico-y-lineamientos-estrategicos-para-mitigar-los-impactos-de-la-mineria-aurifera.aspx>
- Constitución Política de Colombia, artículos 8, 58, 79, 80 y 333. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=16qoDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Constituci%C3%B3n+Pol%C3%ADtica+de+Colombia,+art%C3%ADculos+8,+58,+79,+80+y+333>
- Cordera, R., Nogués, S., & González-González, E. (2019). El reto de incorporar indicadores en los sistemas de evaluación y seguimiento de los Planes Regionales de Ordenación Territorial en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 81, 2726, 1–32. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2726>
- Cordera, R., Nogués, S., & González-González, E. (2019). El reto de incorporar indicadores en los sistemas de evaluación y seguimiento de los Planes Regionales de Ordenación Territorial en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 81, 2726, 1–32. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2726>

- Cortez Fernandez, Claudia. (2005). Herpetofauna de la zona norte del Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Madidi (PNANMI-Madidi). *Ecología en Bolivia*, 40(2), 10-26. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282005001000003&lng=es&tlng=es.
- de Bogotá, C. D. C. (1996). Marco jurídico del derecho ambiental en Colombia. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/24917>
- de Bogotá, C. D. C. (1996). Marco jurídico del derecho ambiental en Colombia. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/24917>
- de Bolivia, E. P. (2009). Constitución política del estado. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, 7. http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/edicions/view/CPE_2009
- de Bolivia, G. O., & de Riesgos, L. D. G. (2009). Gaceta oficial de Bolivia. La Paz, Bolivia. Febrero.
- de Jurisprudencia, G. S. P. (2006). Las acciones populares en el derecho privado colombiano. Universidad del Rosario. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NYlzKCg8P8YC&oi=fnd&pg=PA24&dq=Sarmiento+Palacio,+G.+\(2006](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NYlzKCg8P8YC&oi=fnd&pg=PA24&dq=Sarmiento+Palacio,+G.+(2006)
- de Río, O. L. D. (1992). sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro, Brasil, 14 <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0506079.pdf>
- Decreto-Areas-Protegidas. <https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2015/05>
- Escobari, J., Caro, V., & Malky, A. (2004). Problemática ambiental en Bolivia. <http://104.207.147.154:8080/handle/54000/1172>
- SERNAP (2021) Fichas técnicas de las Áreas Protegidas y Áreas de Manejo Especial, p 249-250
- Gabrielsson, S. (2012). Métodos para enseñar la gramática española como una lengua extranjera-Un análisis cualitativo de los métodos deductivo, inductivo y aprender haciendo. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=2341608&fileOid=2362725>
- GRINVerlagGmbH. Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Boletín IIE, 91-97. https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-07/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-3/lecturas/ACV_GA.pdf

- Heck, C. (2014). La realidad de la minería ilegal en países amazónicos. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental–SPDA... <https://hdl.handle.net/20.500.12823/274>
- Henao Pérez, J. (2000). Responsabilidad del Estado colombiano por daño ambiental. VV. AA., Responsabilidad por daños al medio ambiente, 127-201.
- Henao, J. C. (1998). El daño: análisis comparativo de la responsabilidad extracontractual del Estado en derecho colombiano y francés. Universidad Externado. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ei-jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Henao,+J.+C.+\(1998\).+El+da%C3%B1o:+an%C3%A1lisis+comparativo+de+la+responsabilidad+extracontractual+del+Estado](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ei-jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Henao,+J.+C.+(1998).+El+da%C3%B1o:+an%C3%A1lisis+comparativo+de+la+responsabilidad+extracontractual+del+Estado)
- Henao, J. C. (2002). Responsabilidad del Estado colombiano por daño ambiental https://193.147.239.238/bitstream/handle/11268/5032/Henao_2002.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INSTITUCIONAL, P. E. SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS SERNAP. http://www.sernap.gob.bo/wp-content/uploads/2018/08/PEI-SERNAP-2016-2020_Final-Articulado.pdf
- LIDEMA, Estado Ambiental de Bolivia, Editores: Cecile Belpaire de Morales, Marco Octavio Rivera Arismendi, La Paz 2008(, Pág19 Y 238).
- Lucumí Golu, H. J., & Colorado Aponza, P. C. (2020). Minería de Oro: tecnologías de extracción, ventajas y efectos (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali). <http://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4953>
- Mamani Chui, Y. L. (2020). Ventajas y beneficios del sistema de trazabilidad para la comercialización y exportación de oro en el Proyecto Minero Francisco Uno. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14999>
- Marcote, P. V., & Suárez, P. Á. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 4(1), 1-16. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53298385/Planteamiento_de_la_educacion_ambiental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636517450&Signature=U
- Marcote, P. V., Freitas, M., Suárez, P. Á., & Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 539-554. [file:///C:/Users/INTEL/Downloads/3792-Texto%20del%20artículo-13751-1-10-20171011%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/INTEL/Downloads/3792-Texto%20del%20artículo-13751-1-10-20171011%20(3).pdf).

- Medaglia, J. A. C. (2003). El impacto de las declaraciones de Río y Estocolmo sobre la legislación y las políticas ambientales en América Latina. *Revista de Ciencias Jurídicas*, (100). <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/juridicas/article/view/13406/12668>
- Michel Vargas, Ana María, Sejas Lazarte, Winny Alejandra, Linera Canedo, Camila del Rosario, Vargas Villarroel, Maya, Salazar Pinto, Elizabeth Rosmery, & Lafuente Mijaria, Ericka Yolanda. (2019). Evaluación del uso de indicadores de biodiversidad en los estudios de evaluación de impacto ambiental (EEIAs) de los sectores más importantes de Bolivia. *Acta Nova*, 9(2), 204-235. Recuperado en 10 de noviembre de 2021, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892019000200005&lng=es&tlng=.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892019000200005&lng=es&tlng=)
- Mihotek, B. (1996). Comunidades, territorios indígenas y biodiversidad en Bolivia <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300033623>
- Minería Al Día, Boletín Minero No 199, Año 4, lunes 25 de octubre del 2012, Órgano de difusión del ministerio de Minería y Metalurgia y de Instituciones dependientes.
- Miranda, Tatiana, Fuentes, Alfredo F., Jørgensen, Peter M., & Stephan G., Beck. (2010). Relaciones fitogeográficas de las sabanas montanas de Apolo en la región Madidi, con sabanas neotropicales. *La Paz, Bolivia. Ecología en Bolivia*, 45(2), 131-137., de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282010000200006&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282010000200006&lng=es&tlng=es)
- Moreno Morales, C., & Chaparro Avila, E. (2009). Las leyes generales del ambiente y los códigos de minería de los países andinos. *Instrumentos de gestión ambiental y minero ambiental*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6339>
- Moreno, C., & Chaparro Ávila, E. (2008). Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos. <http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/577/Rafael%20Valenzuela.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Moscoso, A. (2003). Desarrollos legales e institucionales sobre áreas protegidas y zonas de amortiguamiento en Bolivia, Ecuador y Perú. *Las zonas de amortiguamiento: un instrumento para el manejo de la biodiversidad*, 35. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/45396.pd>
- Mundial, B. (1993). *Pueblos indígenas y desarrollo en América Latina: Memorias del Segundo Taller Inter-Institucional sobre Pueblos Indígenas y Desarrollo en América Latina*. Segundo Taller Inter-

- Institucional sobre Pueblos Indígenas y Desarrollo en América Latina.
http://revista.humanidades.unam.mx/revista_32/revista_32_tema06.pdf
- Mundial, B. (2019). Medio ambiente. División, Pueblos indígenas y desarrollo en América Latina: Memorias del Segundo Taller Inter-Institucional sobre Pueblos Indígenas y Desarrollo (Washington, DC: Banco Mundial, 1993) Google Scholar.
http://revista.humanidades.unam.mx/revista_32/revista_32_tema06.pdf.
- Naredo, J. M., & Naredo, J. M. (2010). Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Siglo XXI de España Editores, SA.
<https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2018/03/05/1641785598-25112013165528.pdf>
- Núñez Vaquero, Álvaro. (2014). Dogmática Jurídica. EUNOMÍA. Revista En Cultura De La Legalidad, 245-260. <https://ojs2017.uc3m.es/index.php/EUNOM/article/view/2213>
- Ortiz, A. M., Cajiao, S., Lozano, J., & Zárata, T. (2014). Minería y medio ambiente en Colombia (No. 012025). Fedesarrollo. <https://ideas.repec.org/p/col/000124/012025.htm>
- Ortiz, A. M., Cajiao, S., Lozano, J., & Zárata, T. (2014). Minería y medio ambiente en Colombia (No. 012025). Fedesarrollo. <https://ideas.repec.org/p/col/000124/012025.html>
- Painter, L., Siles, T. M., Reinaga, A., & Wallace, R. (2007). Escenarios de deforestacion en el gran paisaje Madidi-Tambopata. PNAS, 106(42),17667-17670.
https://www.portalces.org/sites/default/files/deforestacion_wcscon_isbn-3.pdf
- Pampillón Olmedo, R., & Ruiz Bravo de Mansilla, G. (1985). Negociación y coste de la descontaminación ambiental: confrontación del teorema de Coase con un caso real. <http://hdl.handle.net/10637/442>
- Pardo Villanueva, M. (2014). Análisis de la economía ecológica para mejorar la sustentabilidad de la economía boliviana (Doctoral dissertation). <http://hdl.handle.net/123456789/5183>
- Parra, L. S., Rivera, M. E. R., & Lizama, E. C. R. (2015). Criterios de evaluación de impacto ambiental en el sector minero. Industrial data, 18(2), 99-112.
<https://www.redalyc.org/pdf/816/81643819013.pdf>
- Perdomo, Y. (2013). El Turismo como generador de empleo y crecimiento económico sostenible.
<http://www.hotelesverdes.org/wp-content/uploads/2013/06/Hoteles-Verdes-Fenahoven-OMT.pdf>
- Perevochtchikova, María. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y política pública, 22(2), 283-

312. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001&lng=es&tlng=es.

Porras Ríos, A. (2016). Importancia de la adecuación de un laboratorio de neutrones retardados en Colombia para la exploración de uranio y protección radiológica en su manipulación y análisis. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57568>

Ramos Flores, J. F. (2016). Auditoría Ambiental de los Acuerdos Ambientales Internacionales según recomendaciones de la Norma INTOSAI (Doctoral dissertation, Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ciencias Económicas. Carrera de Contaduría Pública. Instituto de Investigaciones en Ciencias contables, Financieras y Auditoria. Unidad de Postgrado). <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/14483>

Reporte de Actividades Mineras en Áreas Protegidas de interés nacional en Bolivia. La Paz. - SERNAP. (2019).

Reynosa Navarro, E. (2015). Crisis ambiental global. Causas, consecuencias y soluciones prácticas. GRIN Verlag GmbH. <https://www.aacademica.org/ern/16.pdf?view>

Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Boletín IiE, 91-97.

Sabalain, C. (2009). Introducción de conceptos básicos el medio ambiente y la estadística. Construcción de Indicadores Ambientales (ILAC/ODM/) en los países de América Latina. CEPAL. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53347423/2009_09_ma_id_37052_sabalian_cristina_ppt-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636587303&Signature=

Sarmiento Palacio, G. (1988). Las acciones populares en el derecho privado colombiano (Doctoral dissertation, de l'universite de Bogota). <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/481>

SOTO, M. L. Q., Hernández, C. F., & Segura, F. J. G. (2008). Revisión de las corrientes teóricas sobre el medio ambiente y los recursos naturales. <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art13/int13.htm>

Tejada Soruco, A. (2012). Minería en las tierras bajas de Bolivia. <http://arks.princeton.edu/ark:/88435/dsp012514nn74j>

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Centro de Investigación y Manejo de Recursos Naturales Renovables, Santa Cruz. 359 p. https://www.cedib.org/biblioteca/mineria_en_tierras_bajas_de_bolivia/

Wallace, R., & Siles, T. Elvira Salinas¹, Lilian Painter¹. https://www.researchgate.net/profile/Robert-Wallace16/publication/268688384_Introduccion/links/548265ce0cf2e5f7ceac4e75/Introduccion.pdf

Wcs Bolivia 2019 Corredor de Conservación <https://bolivia.wcs.org/es-es/Recursos-Informativos/Sala-de-noticias/articleType/ArticleView/articleId/14849/El-corredor-de-conservacion->

Zamora Echenique, G., Trujillo L, E., & Llanque C, M. (2017). Propuesta para el desarrollo sustentable de la pequeña minería en Bolivia. *Revista de Medio Ambiente y Minería*, (3), 3-15. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S251953522017000200001&script=sci_abstract&tlng=en

Zamora Echenique, G., Trujillo L, E., & Llanque C, M. (2017). Propuesta para el desarrollo sustentable de la pequeña minería en Bolivia. *Revista de Medio Ambiente y Minería*, Beck, U. (1998