

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**ESTUDIO DE LA PERTINENCIA DE LA  
POLÍTICA DE BIODIVERSIDAD DE UNA  
COMPAÑÍA MINERA EN RELACIÓN A LA  
INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL  
VIGENTE EN CHILE.**

**NATALIA ESTEFANÍA REBOLLEDO PÉREZ**

**SANTIAGO, CHILE**

**2009**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

Memoria de Título

Estudio de la pertinencia de la política de Biodiversidad de una compañía minera en relación a la institucionalidad ambiental vigente en Chile.

Study of the relevancy of a mining company biodiversity policy in relation to the current environmental institutionalality in Chile.

**Natalia Estefanía Rebolledo Pérez.**

Santiago, Chile

2009

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**Estudio de la pertinencia de la política de Biodiversidad de una  
compañía minera en relación a la institucionalidad ambiental  
vigente en Chile.**

Memoria para optar al Título Profesional de  
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

**NATALIA ESTEFANÍA REBOLLEDO PÉREZ**

**PROFESOR GUÍA**

**Calificaciones**

Sr. Juan Manuel Uribe M.  
Ingeniero Agrónomo.

**7,0**

**PROFESORES EVALUADORES**

Sra. Adelina Manríquez L.  
Profesor Estado Biología y Ciencias.

**6,5**

Sr. Víctor García de Cortazar G. de C.  
Doctor. Ingeniero  
Ingeniero Agrónomo

**5,5**

Santiago, Chile.  
2009

*A toda mi tribu...*

## AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo culmina una etapa, tal vez la más importante de mi vida hasta ahora, y ciertamente es fundamental para mí, tener la oportunidad de dar algunos agradecimientos:

A mis padres, por concebirme, criarme, entregarme valores, apoyarme, aconsejarme y sobre todo por amarme incondicionalmente. Por los sacrificios, las peleas y los retos. Por la educación y la vida. A mi hermano Jorge, por compartir la vida, ser mi asesor, mi confidente y mi amigo. A mi hermano Pedro, por ser el mayor, cuidarme y regalarme un pedacito de cielo con la llegada de su hijo. A mi Nachito, por ser mi alegría y mi razón. A mis cuñadas por ser mis nuevas hermanas y ser parte de mi familia. A mi Ñata, mi tata Polo y mi abuelita Eliana, por darme ejemplos de que la vida es larga y bella. A mi suegra, por hacerme parte de su familia, por quererme e integrarme.

A mis compañeros y amigos de la universidad, sin los cuales no hubiese podido terminar este largo camino: Leyla y Belén, por ser mis almas gemelas. Esteban (a.k.a. “Chascón”), Andrés, Sebita y Raúl, por ser mis cuatro grandes protectores y amigos. Meli, por aguantarme, apoyarme, aconsejarme y guiarme en este último tramo de la carrera, por compartir sueños y anhelos. A Karencilla, Dani, Pía, Nato, Tomás y todos aquellos que hicieron de mis días antumapinos una alegría.

A las personas que permitieron que esta memoria fuese desarrollada en la compañía minera Anglo American Chile, especialmente a Don Luis Cifuentes por darme la oportunidad y por su gran apoyo, A Don Eugenio Labarca por recibirme y a Karin Espíndola, por sus conocimientos, su preocupación y por el tiempo. A Paola, Samuel, Ximena, Phillips, Alex, Pedro y Gustavo, por hacer menos duras las madrugadas y más amenas las jornadas de trabajo.

A mi profesor guía Don Juan Manuel Uribe, por ser profesor, consejero y amigo. Por la preocupación, la confianza y la sabiduría. Sinceramente Muchas gracias. A Alessandra por la paciencia y disposición. A los profesores evaluadores, por darse un tiempo para leer y corregir, ayudando con sus conocimientos a la mejora de este documento.

Quisiera agradecer a Javier, porque sin él este camino habría sido muchísimo más difícil, por crear conmigo sueños y planes, por creer en mí, y alentarme cada vez que el ánimo decaía.

Finalmente, a Dios por darme la oportunidad de cumplir mis sueños.

A Todos, Muchísimas gracias.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
BIODIVERSIDAD.....	14
<i>Niveles de Biodiversidad.</i> .....	14
<i>Biodiversidad en Chile.</i> .....	15
<i>Instrumentos de conservación de Biodiversidad en Chile.</i> .....	16
<i>Convenios adscritos por Chile en torno a la protección de Biodiversidad.</i> .....	18
PROCESO PRODUCTIVO MINERO DIVISIÓN LOS BRONCES.....	19
<b>MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>22</b>
LUGAR DEL ESTUDIO.....	22
RECONOCIMIENTO DE LOS CONCEPTOS A EVALUAR.....	24
DEFINICIÓN DE LAS FUENTES A CONSULTAR.....	24
REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	26
SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	28
REALIZACIÓN DE UNA MATRIZ FORTALEZAS- OPORTUNIDADES- DEBILIDADES- AMENAZAS (FODA) SIMPLE.....	29
REALIZACIÓN DE UNA MATRIZ FODA ANALÍTICA.....	30
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
CONCEPTOS DE REFERENCIAS.....	32
SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	34
<i>Sobre el término Biodiversidad.</i> .....	36
<i>Organizaciones</i> .....	37
<i>Ecosistemas de alta montaña</i> .....	38
<i>Minería y Biodiversidad</i> .....	39
ANÁLISIS FODA SIMPLE.....	41
FODA ANALÍTICO.....	44
LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PROPUESTOS.....	45

<i>Estrategias F-O (Maxi- Maxi):</i> .....	45
<i>Estrategia F-A (Maxi-Mini)</i> .....	45
<i>La Estrategia D-O (Mini-Maxi)</i> .....	46
<i>La Estrategia D-A (Mini-Mini)</i> .....	46
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>48</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama general del proceso productivo.....	21
Figura 2. Área de estudio.....	23

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales Convenios Internacionales Relacionados con la Diversidad Biológica.....	18
Cuadro 2. Ejemplo Sistematización integrada de la información.....	28
Cuadro 3. Ejemplo Matriz FODA Simple.....	29
Cuadro 4. Ejemplo Matriz FODA Analítica.....	30
Cuadro 5. Sistematización conjunta.....	35
Cuadro 6. FODA Analítico.....	44



## RESUMEN

La Biodiversidad (o Diversidad Biológica) es considerada, según diversos autores, como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente (terrestres y acuáticos), incluyendo a la cantidad y variedad en tres escalas: Genes (variabilidad genética existente dentro de una misma especie), Especies (variabilidad de especies sobre la tierra) y Ecosistemas (variedad entre comunidades, hábitat y procesos biogeoquímicos en la biosfera) (Convenio de Diversidad Biológica, 1992; COCHILCO, 2004).

Chile posee amplios márgenes de diferencias en cuanto a altitud y latitud, además presenta características de incomunicación, muy asimilable a una isla, producto de los límites naturales que posee, lo que permite que Chile más allá de una alta Biodiversidad, conserve un alto grado de endemismo en ella.

Por otra parte, nuestro país basa su economía en la extracción de recursos. Dentro de esta actividad, la minería cuprífera representa gran importancia económica para Chile aportando el 65,2% de las exportaciones total del país en el año 2007. Ciertamente esta actividad es desarrollada principalmente en ecosistemas de alta montaña, por compañías multinacionales que presentan políticas ambientales desarrolladas en las casas matrices, que pudiesen no ser aplicables a la realidad país (INE, 2008).

Se realiza un estudio de la pertinencia de la política de Biodiversidad de una empresa minera, con respecto a la institucionalidad presente en Chile, esto a través del análisis comparativo de documentos oficiales de la empresa en contraste con aquellos que dan cuenta de la realidad ambiental chilena. Dichos documentos son estudiados y sistematizados, donde el resultado es un cuadro comparativo, y posteriormente una matriz de análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), herramienta de planificación estratégica, la cual busca evaluar los aspectos internos y externos de una organización, con el fin de diagnosticar la situación actual de esta.

Finalmente, se pudo constatar que los documentos estudiados tienen pertinencia frente a la realidad ambiental vigente en Chile. Sin embargo, para su adaptación se plantea una serie de propuestas estratégicas, a partir de la realización de un análisis FODA analítico; el cual pretende minimizar los factores negativos encontrados, así como también maximizar los conceptos positivos.

**Palabras Claves:** Biodiversidad, Minería, Análisis FODA.

## **ABSTRACT**

A study of the appropriateness of the Biodiversity policy of a mining company, with respect to its institutional implementation in Chile, was done through an official document of analysis comparing the company's policies in contrast to an account of the Chilean environmental reality. These documents are studied and systematized, the results shown comparatively, and later through a matrix of analysis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). SWOT is a tool of strategic planning, which evaluations the internal and external aspects of an organization, with the purpose of diagnosing the present situation.

Finally, it was possible to state that the studied documents have relevancy in relation to the current environmental institutionalization in Chile. Nevertheless, for its recommendation it proposed a series of strategic changes, from the realization of an SWOT analysis, which supposes to minimize the negative factors found as well as to maximize the positive aspects.

**Key Words:** Biodiversity, mining company, analysis SWOT.

## INTRODUCCIÓN

La Biodiversidad (o Diversidad Biológica) es considerada, según varios autores, como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente (terrestres y acuáticos). Incluye a la cantidad y variedad en tres escalas: Genes, Especies y Ecosistemas (CDB, 1992; COCHILCO, 2004).

La importancia que este término tiene para la vida, radica en la funcionalidad ecológica que cumple para todo el sistema, a través de los servicios que entrega, los cuales se pueden definir en directos e indirectos. Los primeros se extraen principalmente de las plantas y animales, en forma de alimentos y materias primas, los recursos genéticos también proporcionan este tipo de beneficios en la medida en que los genes puedan mejorar el rendimiento de un cultivo o hacerlo resistente a las enfermedades, o con los cuales es posible desarrollar medicamentos y otros productos. Los beneficios indirectos surgen de las interacciones y retroalimentaciones entre los organismos que viven en un ecosistema, por ejemplo, el control de la erosión, la purificación y almacenamiento de agua por parte de plantas y microorganismos del suelo en una cuenca o, la polinización y dispersión de semillas a través de insectos, aves y mamíferos. Sumado a estos, existen beneficios un poco menos tangibles pero de alto valor, como: la belleza escénica, el disfrute de un paisaje, el significado espiritual, entre otros (CONAMA, 2003).

Chile posee amplios márgenes de diferencias en cuanto a altitud y latitud, lo que determina que sea un país altamente heterogéneo en términos de las condiciones ambientales que sustentan su Biodiversidad. Sumado a esto, nuestro país presenta características de incomunicación, muy asimilable a una isla, producto de los límites naturales que posee, permitiendo que en Chile más allá de una alta Biodiversidad, exista un alto grado de endemismo. Esta gran particularidad, actualmente se ve afectada por factores antrópicos provocando que nuestra Biodiversidad esté expuesta a graves perjuicios, llegando incluso a la extinción de especies si no se aplican medidas de protección basadas en investigación local.

Dentro de nuestra Diversidad Biológica, los ecosistemas de alta montaña son fundamentales, ya que se presentan a largo de todo el país, actuando como barrera natural, fuente de recursos hídricos y refugio para animales y plantas, que han desaparecido de las tierras más bajas (Ferreira y *et al.*, 2005). La principal actividad productiva que se desarrolla en estos ecosistemas, en nuestro país, la constituye la extracción de minerales. Esta reviste una gran importancia para la economía chilena, aportando el 65,2% de las exportaciones total del país en el año 2007. Sumado a esto, la extracción cuprífera alcanza los mayores logros internacionalmente, con una producción de 5,4 millones de toneladas métricas de fino (tmf), representando el 35,6 % de la producción mundial (15,2 millones de

tmf) en el año 2006, posesionándolo como el país con mayor producción de este tipo de mineral a nivel global (INE, 2008).

Gana (1988) señala que “el alto nivel de rentas que genera la existencia de recursos abundantes y de gran calidad relativa —y por ende las notables ventajas comparativas que de ello derivan— han constituido a este sector a lo largo de la historia en el principal rubro exportador y en puntal permanente del presupuesto fiscal”.

Como señalara Francisco Antonio Encina, "Chile es uno de los países más favorecidos por la naturaleza del reino mineral" (Encina, 1981 *citado por* Gana, 1988), y basta retroceder en nuestra historia económica para comprobar esta gran verdad. Sin embargo, una naturaleza pródiga no es suficiente. Diversos factores pueden ser determinantes en cuanto a la posibilidad de que las riquezas naturales contribuyan efectivamente, al crecimiento económico y al desarrollo integral del país (Gana, 1988).

Aún cuando el desarrollo de la preocupación ambiental por parte de la minería chilena no tiene más de un par de décadas – sus comienzos pueden situarse al inicio de los años ochenta - este sector ha jugado un papel clave en este tema en nuestro país. Hasta aquellos años, las compañías mineras nacionales y extranjeras no estaban obligadas a internalizar los costos ambientales que sus operaciones mineras ocasionaban a la sociedad. Sin embargo, ya desde el año 1988, las empresas de la gran minería comienzan a someterse de forma voluntaria a la calificación ambiental de sus proyectos y empiezan a desarrollar políticas ambientales, lo que se traduce en un compromiso de cuidado con el medio ambiente y la preservación de la naturaleza (Figueroa y Calfucura, 2008).

Dentro de las compañías dedicadas a la extracción de cobre con mayor representación en el país, se encuentra la minera Anglo American plc (Public Limited Company) empresa líder en el rubro, presente en todos los continentes, a través de más de 64 operaciones en 25 países, otorgando empleo permanente a cerca de 90.000 trabajadores. Posee activos diversificados y de gran calidad en las industrias del oro, platino, diamantes, carbón, metales básicos y ferrosos, minerales industriales, papel y embarques.

Su casa matriz está en Londres, Inglaterra, y sus títulos accionarios se transan principalmente en la bolsa de Londres y en los mercados financieros de Sudáfrica, Suiza, Namibia y Botswana. En el 2006, mantuvo el índice regional European STOXX y el segundo lugar, con un puntaje de 84%, en el índice Dow Jones Sustainability Index (DJSI), donde el promedio de la industria es de 57% y el más alto es de 86%.

Durante el año 2007, Anglo American plc generó utilidades por US\$ 5.800 millones y ventas por US\$ 35.674 millones, de los cuales 13% provienen de las operaciones mineras de Chile.

Anglo American plc, a través de sus divisiones participa en siete unidades de negocios: Anglo Platinum (Anglo Platino), Anglo Diamonds (Anglo Diamantes), Anglo Coal (Anglo

Carbón), Anglo Industrial Minerals (Anglo Minerales Industriales), Anglo Ferrous Metals (Anglo Metales Ferrosos) y, Anglo Base Metals (Anglo Metales Básicos)

La compañía minera Anglo American Chile es parte del grupo Anglo American plc, a través de su División Metales Básicos (Anglo Base Metals). Está orientada a la explotación y procesamiento de cobre, es la tercera empresa cuprífera más importante del país, antecedida por Minera Escondida y CODELCO (COCHILCO, 2008) y una de las principales del mundo, con una producción total de 652.791 toneladas de cobre fino en el 2007 (Anglo American Chile, 2007b).

Presente en Chile desde 1980, actualmente la compañía opera a través de cinco divisiones. Cuatro de ellas (Los Bronces, Mantos Blancos, El Soldado y Mantoverde) se dedican a la exploración, explotación, procesamiento y comercialización de cobre, en concentrado y cátodos. Además Los Bronces, produce y comercializa molibdeno, mientras que la Fundición Chagres - la quinta división- produce ánodo/ blister y ácido sulfúrico (Anglo American, 2006). Estas divisiones son operadas a través de Empresa Minera de Mantos Blancos S.A. y Minera Sur Andes Ltda. Además Anglo American Chile participa en la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi donde posee el 44% de la propiedad.

Minera Sur Andes Limitada (MSA), perteneciente al grupo Anglo American, es propietaria del yacimiento cuprífero Los Bronces, explotado desde el año 1867 y ubicado 65 Km. al noreste de la ciudad de Santiago, en la zona cordillerana de la Región Metropolitana. MSA cuenta con autorización ambiental para explotar el yacimiento y procesar mediante flotación 75.000 toneladas por día de mineral sulfurado para producir concentrados de cobre y molibdeno, conforme al proyecto aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°012/97 de la Dirección Ejecutiva de la CONAMA. Además está autorizada por RCA N°151/99 de la CONAMA Región Metropolitana para lixiviar *in-situ* sectores del depósito de lastre San Francisco y procesar los drenajes obtenidos con el objetivo de producir cátodos de cobre.

La división Los Bronces esta constituida por cuatro áreas: Los Bronces donde se ubica el rajo principal de la mina; Riecillos donde se ubican las bocatomas e instalaciones de apoyo del sistema de captación de agua fresca; El área STP (Sistema de Transporte de Pulpa) donde se emplazan el sistema de transporte de mineral; y el área Las Tórtolas donde se sitúan las plantas de flotación, las instalaciones de filtración, secado y almacenamiento de concentrado de cobre y molibdeno, el tranque de relaves Las Tórtolas y la plantación forestal utilizada para disipar las aguas claras de relave.

Dentro del contexto de empresas mineras multinacionales, como es el caso de Anglo American plc, es que surge la necesidad de estudiar las declaraciones de las políticas de Biodiversidad genéricas, expresadas por las casas matrices de este tipo de compañías y evaluarlas en relación a los documentos operativos generados en las mineras locales, este estudio encuentra su razón ya que se pueden encontrar realidades diametralmente opuestas a las que se presentan en nuestro país respecto a las condiciones ambientales imperantes en

las casas matrices, lo que muchas veces hace imposible la aplicación de las políticas en distintas operaciones de una misma compañía.

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación plantea el estudio de una política de Biodiversidad en un contexto de alta montaña, como es la División Los Bronces, en el sector del mismo nombre, considerando la realidad ambiental, territorial y productiva del proceso minero. Para lo cual se identificarán los puntos de cumplimiento ambiental, divergencias, ajustes a la normativa vigente y puntos de intervención, adecuándola a la realidad país, en los planos legislativos y ambientales. Es necesario aclarar que el trabajo se enmarca en el desarrollo de un trabajo profesional.

### **Objetivo general**

Estudiar la pertinencia de la política de Biodiversidad de una empresa minera en relación a la institucionalidad ambiental vigente en un ecosistema de montaña de Chile Central

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar la política de Biodiversidad de la empresa, con respecto al componente ambiental, al proceso productivo y a la institucionalidad ambiental involucrada.
2. Analizar las fortalezas y debilidades de la política de Biodiversidad, con el fin de estudiar su pertinencia en relación a su contexto territorial.

## ANTECEDENTES

### **Biodiversidad.**

El término Biodiversidad fue acuñado en 1985 por el destacado biólogo E. O. Wilson (1988), como contracción de la expresión “Diversidad Biológica” (Lazo *et al*, 2008). Según el Convenio de Biodiversidad (1992), suscrito y firmado por Chile en 1994, el término Biodiversidad, es un concepto integrador, referido a la variabilidad y variedad de organismos vivos de cualquier fuente (terrestre, acuático y marinos), incluyendo los procesos ecológicos que se originan entre ellos.

Si bien este concepto ha sido desde su concepción, dividido en tres niveles organizacionales, es importante destacar que es posible también entenderlo para cualquier escala o nivel de organización Biológica, desde genes hasta paisajes, donde cada escala o nivel cuenta con tres componentes diferentes: su composición, su estructura y su función (Lazo *et al*, 2008)

### **Niveles de Biodiversidad.**

**Biodiversidad de Genes:** La Diversidad genética se refiere a la variación en la composición de genes que posee una especie, dentro de una población como entre sus poblaciones. Si una de sus poblaciones se llegara a extinguir la especie perdería Diversidad genética (composición y estructura), la cual es importante en los procesos evolutivos y de adaptación al medio en que vive (Función).

La importancia de la Biodiversidad de genes, va más allá de la sobrevivencia de cada especie, su pérdida implica problemáticas que afectan de manera directa el bienestar del ser humano. Por ejemplo, la extinción de plantas nativas emparentadas con especies de importancia para la agricultura implica que se pierden recursos genéticos que podrían haberse usado para mejorar las características de las especies domésticas (Lazo *et al*, 2008).

**Biodiversidad de Especie:** La Diversidad de especies es el concepto más utilizado en el ámbito de la ecología, y en términos generales, se refiere tanto a la riqueza o número de especies que hay una comunidad u otra área geográfica como las relaciones de abundancia que existen entre ellas.

La Biodiversidad en este nivel organizacional, puede tener una gran influencia sobre la productividad, la fijación de nutrientes y otras funciones ecosistémicas, por lo tanto una especie no sólo es importante por los genes y el provecho que se puede obtener de ello, sino también porque cada una se relaciona con otras especies, lo que finalmente radica en la funcionalidad de la comunidad y del ecosistema.

**Biodiversidad de Ecosistemas:** Este nivel de Biodiversidad hace referencia, según el convenio de Biodiversidad, a grandes agrupaciones vegetacionales determinadas por la geografía y el clima, así como a las asociaciones existentes entre ellas y la fauna del lugar, entendiéndose el ecosistema como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional (CONAMA, 2004).

La importancia de este nivel, radica en que cada uno de los ecosistemas tiene patrones característicos de flujos de energía y ciclos biogeoquímicos, y la falta de alguno puede afectar el funcionamiento completo de la biosfera.

La Diversidad de ecosistemas es difícil de medir porque los límites de las comunidades no están bien definidos. No obstante, en la medida que se utilice un conjunto de criterios coherente para definir comunidades y ecosistemas, podría medirse su número y distribución.

### **Biodiversidad en Chile.**

“En términos medioambientales, Chile posee dos características estructurante: un gradiente latitudinal, que va desde los 17 grados hasta los 56 grados latitud sur, y un gradiente altitudinal, que va desde fosas oceánicas de 8 mil metros de profundidad hasta los 7 mil metros de altitud en algunos puntos, lo que hace de Chile un país altamente heterogéneo en términos de las condiciones ambientales que permiten sustentar su Biodiversidad” (Santibáñez *et al*, 2008). Estas características, posibilitan condiciones específicas en nuestro país, teniendo alguno de los sitios con menor precipitación del planeta y áreas con el mayor número de días lluviosos al año (Santibáñez *et al*, 2008).

Si bien en el mar también cuenta con una gran Diversidad de ambientes, esto no necesariamente se traduce en una elevada Biodiversidad. De hecho, Chile presenta una de las menores Diversidades específicas de fauna y flora silvestres en comparación con el resto de los países sudamericanos. “En el caso de las aves, en Chile habitan algo más de 450 especies; no obstante, en Argentina coexisten sobre las 800 especies, en Bolivia y Perú sobre las 1.200 especies y en Colombia 1.721 especies. Un caso aún más dramático ocurre con la Diversidad de plantas angiospermas, en donde Chile posee sólo 5.300 especies, mientras países como Brasil sobrepasan las 55.000 especies” (Lazo *et al*, 2008)

Si bien nuestro país no presenta una gran Biodiversidad en comparación a países vecinos, Cabe destacar, que existe un alto grado de endemismo de las especies presentes, debido principalmente a las características de incomunicación, muy asimilable a una isla, producto de los límites naturales que posee. Así, la parte terrestre del país está separada al este del continente por la cordillera de los Andes, al norte por el desierto de Atacama y de Tarapacá, y por el sur y el oeste, por el Océano Pacífico, que en conjunto con la historia geológica del



país y las gradientes descritas anteriormente, condicionan la existencia de especies extremadamente singulares dentro del territorio chileno (Lazo *et al*, 2008).

### **Instrumentos de conservación de Biodiversidad en Chile.**

**Estrategia Nacional de Biodiversidad:** La Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) es un instrumento para la gestión y protección de ecosistemas, especies y recursos genéticos en nuestro país. Fue aprobada por el Consejo de Ministros de CONAMA en Diciembre del 2003, y con ella se suple los vacíos existentes y se crea el marco orientador para la conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Utiliza una metodología basada en la priorización de sitios en los cuales se han detectado ecosistemas frágiles, con alto endemismo de especies de flora y fauna, y problemas de conservación (CONAMA, 2003). Esta estrategia se fundamenta en el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica.

**Estrategias Regionales de Conservación de la Biodiversidad:** Estas Estrategias –que se origina en base a la Estrategia Nacional de Biodiversidad y al Convenio de Diversidad Biológica- pretenden ser una contextualización regional de los principios establecidos a nivel nacional. Tiene como objetivos la conservación de la Biodiversidad de la Región promoviendo su gestión sustentable en atención a las características, potencialidades y proyecciones regionales, de manera de resguardar su capacidad vital y garantizar el acceso a los beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Este documento, procura ser el “gran marco de referencia para todas aquellas acciones que realicen los distintos actores de la sociedad en torno a la Biodiversidad o que utilicen alguno de sus componentes. Así, actividades tales como la investigación, la silvoagricultura, la educación y el desarrollo urbanístico de la región considerarán la Diversidad Biológica en sus planes y programas” (CONAMA, 2004).

**Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004- 2015:** Plan de Acción de País (PdAP) es una propuesta acordada con los principales actores sobre los pasos a seguir para lograr la implementación de la ENB y sus objetivos, ejes estratégicos y acciones, dando respuesta a los requerimientos establecidos por el Gobierno y el Convenio sobre Diversidad Biológica ratificada por Chile en 1994.

Este Plan contempla una evaluación periódica que permita actualizar el diseño de acciones a emprender, considerando no sólo las acciones de los diversos sectores comprometidas para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Convenio Internacional del mismo tema, sino que también incorpora otras visiones derivadas de otros compromisos internacionales en materias de Diversidad Biológica y protección de recursos naturales.

**Plan de Acción Santiago Andino:** El plan de acción Santiago Andino, nace bajo la máxima de unir algunos planes de acción para los sitios prioritarios determinados en el 2005, en el marco de la Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago, con el fin de conservar, restaurar y proteger *in situ* ecosistemas de alta montaña de los Andes, en la zona central de Chile, al igual que especies amenazadas presentes en ellos. Es un proyecto público- privado, el cual fue impulsado por el Servicio Agrícola y Ganadero, la Corporación Nacional Forestal Región Metropolitana (CONAF RMS), la Fundación Chile Sustentable y la Fundación Sociedades Sustentables.

Este plan abarca los sitios prioritarios “Altos del Río Maipo” (Sitio N° 3), “El Morado” (Sitio N° 4), “Río Olivares, Río Colorado y Tupungato” (Sitio N° 5), y “Sector Alto Andino” (Sitio N° 10) (CONAMA, 2005a).

### Convenios adscritos por Chile en torno a la protección de Biodiversidad.

Dentro del marco de Biodiversidad, nuestro país ha firmado diferentes acuerdos con el fin de mantener y preservar el estado actual de los recursos naturales, protegiendo consigo la Biodiversidad presente y cumpliendo con los objetivos del desarrollo sustentable.

A continuación se hace mención a los convenios firmados por Chile en materia de Biodiversidad.

Cuadro 1. Principales Convenios Internacionales Relacionados con la Diversidad Biológica

Año	Nombre Convenio
1967	Convención para la Protección de la Flora y Fauna y las Bellezas Escénicas de América
1972	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Vertimientos de Desechos y Otras Materias
1973	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (y su Protocolo de 1978)
1974	Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
1979	Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas
1980	Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural
1980	Convención para la Conservación de Focas Antárticas
1980	Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas (Ramsar)
1981	Convenio para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos
1981	Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña
1986	Convenio para la Protección del Medio Ambiente y la Zona Costera del Pacífico Sudeste
1992	Convenio Internacional de Diversidad Biológica (CIDB)
1993	Tratado entre Chile y Argentina sobre Medio Ambiente
1997	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
1997	Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación
1997	Acuerdo de Cooperación Ambiental Chile-Canadá
1998	Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente
2000	Protocolo sobre la Seguridad de la Biotecnología (aún no ratificado)
2002	Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y Protocolo de Cartagena (aún no ratificados)
2004	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes

Fuente: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2005b.

Del cuadro anterior, se desprende la existencia desde hace más de tres décadas, de una preocupación por la Biodiversidad a nivel mundial, sin embargo nuestro país se hace cargo de manera tangible de este tema, sólo desde la firma del convenio de Biodiversidad, en 1992, donde se compromete a crear la Estrategia Nacional de Conservación de Biodiversidad, documento que se materializó casi diez años después, en el 2003.

### **Proceso productivo minero División Los Bronces.**

A continuación, se señalan las distintas fases del proceso productivo en la división Los Bronces (Arcadis Geotecnica, 2006)<sup>1</sup>, tal como muestra la Figura 1.

**Extracción de mineral:** El yacimiento Los Bronces es explotado bajo un esquema de rajo abierto convencional. La operación se inicia con la perforación de los tiros para disponer los explosivos para las tronaduras, las cuales desprenden la roca mineralizada y el material estéril. La roca removida con las tronaduras es cargada en camiones mediante palas mecánicas directamente desde el frente de explotación, y es transportada al chancador primario o a los depósitos de lastre, según corresponda.

**Disposición de lastre:** Junto con el mineral, en la mina se remueve roca con bajo o nulo contenido de cobre (lastre) para poder acceder a las zonas mineralizadas. Este material se dispone principalmente en los depósitos San Francisco y Donoso, cuyas capacidades son de 1.250 y 150 millones de toneladas respectivamente. La disposición de estéril se realiza por volteo de tolva, usando camiones mineros. Ocasionalmente se emplean otros depósitos de lastre menores.

**Chancado y molienda de mineral:** El mineral extraído es transportado en camiones al chancador primario ubicado entre la mina y la planta de molienda. El chancador, de tipo giratorio, es alimentado por volteo de la tolva de los camiones en buzones alimentadores. El mineral chancado es enviado por medio de un sistema de correas transportadoras al acopio de mineral grueso que se ubica contiguo a la planta de molienda. El mineral proveniente del acopio ingresa a una etapa de molienda (molinos SAG, molinos de bolas y chancadores de pebbles) para reducir el tamaño del material a pequeñas partículas, de manera tal de poder formar una pulpa de mineral. En esta etapa se agrega el agua de proceso.

**Procesamiento de drenajes:** El lastre dispuesto en el depósito San Francisco es sometido a un proceso de lixiviación mediante la aplicación de una solución diluida de ácido sulfúrico que se suma al drenaje natural producido por el derretimiento de nieve. El depósito cuenta con un sistema de captación de las soluciones para enviarlas a la planta de extracción por solventes y electroobtención (SX-EW), denominada Planta Lix 2, que se ubica aguas abajo del depósito. El sistema cuenta con piscinas de almacenamiento para regular los flujos de las soluciones de proceso. En la planta SX se extrae el cobre de las soluciones, las cuales son en parte acondicionadas con ácido sulfúrico y recirculadas para riego del depósito; la diferencia se envía a una planta de neutralización desde donde se incorpora al sistema de suministro de agua de proceso, cuya regulación se realiza en el embalse Los Bronces. En períodos de deshielo aumenta el drenaje natural, por lo cual se reduce la tasa de riego en el depósito de lastre.

---

<sup>1</sup> Fuente: Arcadis Geotecnica. 2006. Estudio de impacto ambiental Proyecto Desarrollo Los Bronces, Tomo 1, Capítulo 2. Santiago, Chile, 80 p

Un proceso equivalente se aplica a los drenajes de botaderos antiguos ubicados en el sector de la mina, cuyas soluciones son procesadas en una planta SX-EW de menor tamaño (denominada Planta Lix 1) ubicada próxima a la planta de molienda.

**Mineroducto:** La pulpa de mineral producida en la planta de molienda de Los Bronces es enviada a estanques espesadores donde se le extrae agua para alcanzar la densidad requerida para el transporte hidráulico hasta la planta de flotación Las Tórtolas. El agua recuperada del espesamiento es recirculada al proceso. El mineral espesado es enviado a través de una tubería cerrada de acero (mineroducto) de aproximadamente 56 km de longitud y 2.650 m de diferencia en cota, por lo que no requiere de energía externa. La presión y velocidad de la pulpa es controlada mediante disipación de energía en anillos cerámicos dispuestos en cinco Estaciones Disipadoras. El mineroducto cuenta con piscinas de emergencia a lo largo de su trayecto, a las cuales, ante una eventualidad, es posible desviar la pulpa de mineral por medio de válvulas accionadas por control remoto. Estas piscinas poseen, en conjunto, capacidad para almacenar dos veces el volumen de mineral en tránsito en el mineroducto.

**Procesamiento de minerales sulfurados:** En el área Las Tórtolas la pulpa de mineral ingresa a una planta de flotación colectiva compuesta por etapas de flotación primaria, remolienda de concentrados, flotación de limpieza y flotación de barrido. El producto obtenido es un concentrado mixto de cobre y molibdeno, el cual es enviado a una planta de flotación selectiva (planta de molibdeno), donde se separan los concentrados de cobre y molibdeno. En la planta de molibdeno, el concentrado mixto pasa por etapas de espesamiento y flotación para producir el concentrado de molibdeno, el cual es filtrado, secado envasado y almacenado. La fracción no flotada en este proceso corresponde al concentrado final de cobre, el cual es sometido a etapas de espesamiento, filtración y almacenamiento en acopio

**Disposición de relaves:** Los relaves generados en la planta concentradora Las Tórtolas son transportados al tranque de relaves ubicado en el cajón Las Tórtolas, inmediatamente al norte de la planta. El depósito se encuentra en operación desde el año 1992 y está constituido por un muro principal ubicado en el sector norponiente del cajón, con una cota de coronamiento que alcanzará 750 m.s.n.m., y dos muros secundarios al oeste y este, otorgando una capacidad total de almacenamiento de 1.000 millones de toneladas de relaves. Los muros cuentan con drenes basales y sistemas para interceptar infiltraciones, consistentes en una batería de pozos de captación aguas abajo del muro principal, y pantallas cortafugas bajo los muros secundarios (Arcadis Geotecnica, 2006).

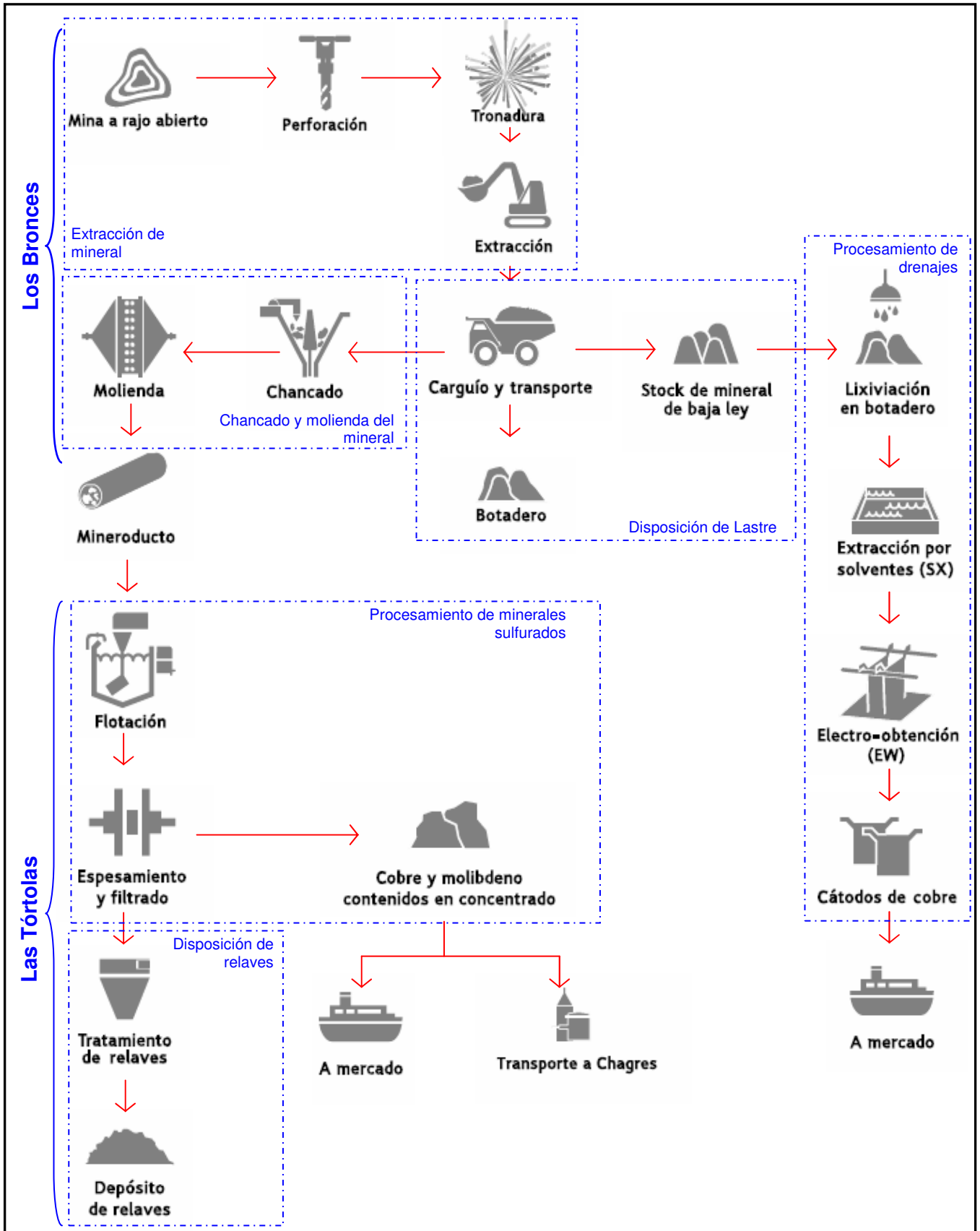


Figura 1. Diagrama general del proceso productivo. Fuente: Anglo American Chile, 2008

## MATERIALES Y MÉTODO

### Lugar del estudio.

Para efectos de este estudio, se tomará en cuenta como área de influencia, la zona entendida como Sector Los Bronces y Riecillos, perteneciente a la División llamada Los Bronces. Se encuentra ubicada sobre los 3.500 m.s.n.m., en la zona cordillerana de la Región Metropolitana (Provincia Santiago, Comuna Lo Barnechea) y de la Región de Valparaíso (Provincia y Comuna de Los Andes), a unos 65 Km. al noreste de la ciudad de Santiago. La división Los Bronces tiene una extensión aproximada de 35.592 ha (Anglo American Chile, 2007) y se sitúa aproximadamente entre las coordenadas UTM 19 S, 6.635.600 – 3.328.000 m Norte, y 375.700 -382.200 m Este (Figura 2) (Arcadis Geotécnica, 2006).

El predio de Los Bronces, se enmarca, por un lado, en la hoya hidrográfica del río Aconcagua, en el subsistema correspondiente a la Cuenca río Aconcagua; subcuenca estero Riecillos; y por otro, en la hoya hidrográfica del río Maipo, en el subsistema correspondiente a la cuenca del río Mapocho, subcuenca estero Del Plomo y Dolores, tributarios del río San Francisco (Arcadis Geotécnica, 2006).

En el sector Los Bronces se ubican el rajo principal de la mina, las instalaciones de chancado y molienda de mineral, los depósitos de estériles, dos plantas de extracción por solventes y electro-obtención para la producción de cátodos, y obras e infraestructura de apoyo (talleres, líneas eléctricas, instalaciones para alimentación y alojamiento del personal, entre otras).

Por su parte, en el sector Riecillos (comuna de Los Andes, V Región) se ubican las bocatomas e instalaciones de apoyo del sistema de captación de agua fresca del Estero Riecillos (incluyendo sistemas de bombeo, energía eléctrica, caminos y tuberías de conducción), la cual es conducida hacia el sector de la mina.

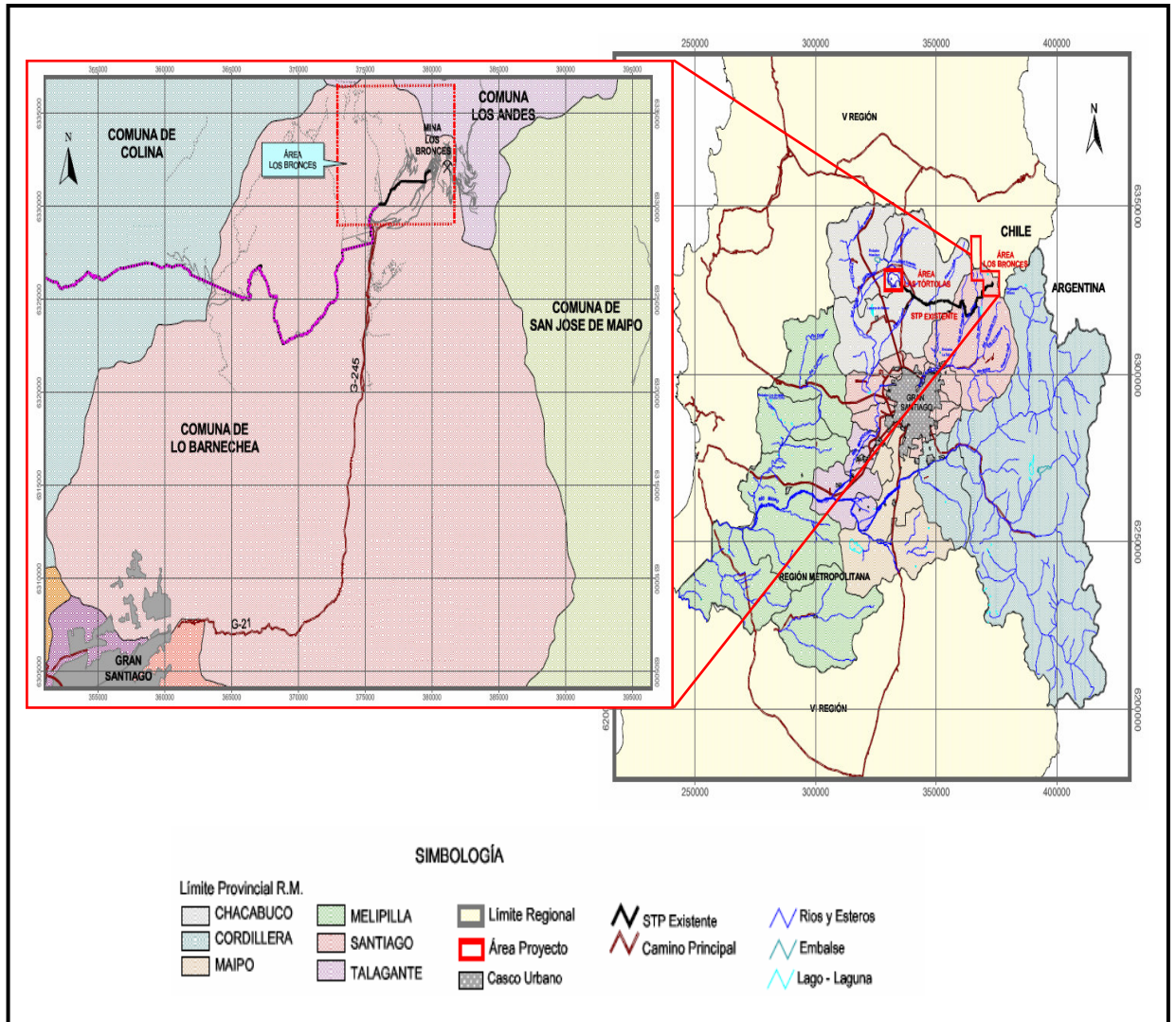


Figura 2. Área de estudio. Fuente: Arcadis Geotecnia, 2006.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Arcadis Geotecnia. 2006. Estudio de impacto ambiental Proyecto Desarrollo Los Bronces, Tomo 1, Capítulo 2. Santiago, Chile, 80 p.



Para el cumplimiento de los objetivos de estudio planteados, se procedió a realizar una serie de actividades, las cuales son detalladas a continuación.

### **Reconocimiento de los conceptos a evaluar.**

El desarrollo de este objetivo, implica ir más allá de una búsqueda y revisión bibliográfica. Se refiere a una profundización en los conocimientos de los temas seleccionados, con el fin de obtener una visión integrada de ellos, en base a la identificación de las variables que permitan generar, posteriormente, un análisis de pertinencia entre la información recopilada.

Los documentos bases utilizados, son las Guidelines for Biodiversity Action Plans, Anglo American de los años 2003 y 2005, las cuales fueron desarrolladas en la casa matriz de esta compañía minera, ubicada en Londres, Inglaterra. Junto a ellas, se sumaron otros escritos recopilados dentro de la empresa, a nivel matricial y local, los que sirvieron para el reconocimiento de las variables y su posterior análisis.

### **Definición de las fuentes a consultar.**

Las fuentes definidas son aquellas que representen una realidad a nivel país frente al tema, ya sea en el aspecto ambiental, productivo y/o normativo. En el presente estudio se utilizaron aquellas donde existen documentos que puedan ser útil para contrastar los documentos bases, en el contexto de una minera de alta montaña.

En este capítulo fueron tomadas como fuentes bibliográficas organizaciones públicas y privadas, publicaciones (libros, memorias, revistas y papers) en papel, como también recursos electrónicos oficiales. Estos elementos fueron definidos *a priori*, acorde a las necesidades del estudio, siendo las fuentes a consultar las siguientes:

**Organizaciones Públicas y/o Privadas:** Para la obtención de documentos provenientes de este tipo de fuentes, se realizaron consultas electrónicas o personales (visitas a cada Organización). Las fuentes consultadas, de este tipo fueron:

- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF)
- Centro de Investigación y Planificación Medio Ambiente (CIPMA)

- Comisión Nacional del Cobre (COCHILCO)
- Centro de Estudios del Cobre y la Minería (CESCO)
- Corporación Nacional del Cobre (CODELCO)
- Ministerio de Minería.
- Minera Anglo American Chile.

**Publicaciones y/o Recursos Electrónicos:** Los documentos provenientes de este tipo de fuente bibliográfica, se obtuvieron mediante la búsqueda electrónica y en bibliotecas. Las fuentes consultadas, fueron las siguientes:

- Revista Medio Ambiente y Desarrollo
- Revista Área Minera
- Revista Chloris Chilensis ([www.chlorischile.cl](http://www.chlorischile.cl))
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ([www.iucn.org](http://www.iucn.org))
- Convenio sobre Biodiversidad Biológica ([www.cbd.int](http://www.cbd.int))
- Scientific Electronic Library Online ([www.scielo.cl](http://www.scielo.cl))
- [www.cybertesis.cl](http://www.cybertesis.cl)
- [www.cybertesis.net](http://www.cybertesis.net)

### **Realización de la investigación bibliográfica.**

De las fuentes anteriormente definidas, se realizó una búsqueda de información, tomando en cuenta las variables a evaluar, con el fin de tener variadas aristas con respecto al tema, que den una visión holística, y permitan el desarrollo de un documento que responda a las necesidades de la empresa, del territorio y del país. Posteriormente se efectuó una clasificación de los documentos recopilados, con el fin de diferenciarlos en orden de importancia y utilización en el estudio. De esta manera, los documentos quedan ordenados según la siguiente jerarquía:

**Documentos Bases:** En esta categoría se ubican los documentos elaborados en la casa matriz de la empresa, cuyo objetivo es representar una realidad para la compañía y que son presentados como oficiales para sus diferentes operaciones a nivel mundial.

Los documentos bases utilizados en el presente estudios, fueron:

- <sup>3</sup>Guideline for Biodiversity Action Plans, Anglo American, 2003. (1)
- <sup>4</sup>Guideline for Biodiversity Action Plans, Anglo American, 2005. (2)
- <sup>5</sup>Biodiversity Strategy, Anglo American, 2002. (3)
- <sup>6</sup>Biodiversity Strategy, Anglo American, año desconocido. (4)

Para una mejor comprensión de la sistematización integrada de estos documentos, se ha decidido asignarles números arábigos consecutivos, tal como se muestra en el listado anterior.

**Documentos Primarios:** Son aquellos que tienen una relación directa con el tema representando la realidad país, por lo tanto su investigación y sistematización es de gran utilidad para el desarrollo del trabajo. Esta jerarquía se puede considerar como el elemento clave que permite dar cuenta de la aplicabilidad o pertinencia de los documentos bases en el contexto nacional presente, a través de la comparación de variables definidas anteriormente.

---

<sup>3</sup> Coombes P. and Julie Stacey. 2003. Best Practice Environmental Guideline Series 01: Guideline for Biodiversity Action Plans (BAP). 16 p.

<sup>4</sup> Coombes P. 2005. Guideline for preparing Biodiversity Action Plans (BAP). 23 p.

<sup>5</sup> Anglo American, 2002. Biodiversity Strategy, 3 p.

<sup>6</sup> Anglo American, s.a. Biodiversity Strategy. 3 p.

Los documentos Primarios utilizados en este estudio fueron:

- Estrategia Regional para la conservación de la Biodiversidad. 2004.
- Estrategia Nacional para la conservación de la Biodiversidad.2003.

**Documentos Secundarios:** Si bien el estudio no se centra en ellos, estos son de gran importancia, puesto que presentan extractos útiles a la hora de la evaluación de los documentos bases en el contexto nacional.

Dentro de los documentos Secundarios utilizados en el presente estudio, es preciso mencionar los siguientes:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica. 1994.
- Plan Santiago Andino. 2005.

Cabe mencionar que el convenio de Diversidad Biológica fue catalogado como documento secundario, debido a que es un acuerdo adscrito por Chile, y por ende los documentos oficiales de nuestro país están en concordancia con él, considerándose reiterativo utilizar ambos documentos para el análisis.

**Documentos complementarios:** Estos documentos no son utilizados en la comparación sistemática, si no más bien sirven de apoyo, en casos puntuales, a modo de referencia, siendo útiles a la hora de dar respuesta a la descripción del proceso productivo y a la realidad institucional en material medioambiental presente en nuestro país.

Entre los documentos utilizados, podemos destacar los siguientes:

- Plan de Acción País. 2005.
- La Biodiversidad y la Minería, Comisión Chilena del Cobre. 2004.
- Biodiversidad en Chile: Patrimonio y desafíos, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2008.
- Reporte de Sustentabilidad Anglo American Chile. 2005, 2006 y 2007.

### **Sistematización de la información.**

La sistematización de información implica el ordenamiento y análisis de la información, integrando factores que permiten el entendimiento cabal de una situación a estudiar.

Para lograr una sistematización que responda con los requerimientos del estudio, se decidió dividir esta tarea en dos etapas, descritas a continuación.

**Sistematización Individual:** La comprensión de cada documento, es un requerimiento indispensable dentro del contexto de este estudio, siendo imperioso identificar y reconocer los conceptos que proporcionan las características propias a cada documento, y que por tanto, nos permite describir y descubrir la realidad a la cual este pertenece, otorgándonos a la vez, la posibilidad de contrastar esta realidad, con otros escenarios, los cuales pudiesen ser diametralmente opuestas o sustancialmente semejantes. Esto, paralelamente, nos permite adaptar realidades a nuevos contextos, aprovechando las similitudes y corrigiendo las diferencias encontradas, según nuestros propios objetivos.

Es prudente, entonces, mencionar que la primera actividad realizada para la sistematización, fue la homogenización de los documentos, a través de la traducción de los textos bases, desde su idioma original (inglés) al nuestro. Posterior a esto, cada documento (bases y primarios), fue sistematizado de manera individual, a través de su lectura, sintetización y comprensión.

**Sistematización Integrada:** En este punto, se procede a sistematizar la información obtenida en los pasos anteriores, de manera comparativa, a través de la complementación de cuadros que permitan una integración de las diferencias y similitudes encontradas entre los documentos seleccionados. El modelo de cuadro comparativo a seguir se presenta a continuación:

Cuadro 2. Ejemplo Sistematización integrada de la información.

	<b>Documentos Bases</b>	<b>Documento Primario 1</b>	<b>Documento Primario 2</b>	<b>Documento Primario .....</b>	<b>Documento Primario "n"</b>
<b>Tema 1</b>					
<b>Tema 2</b>					
<b>Tema ...</b>					
<b>Tema "n"</b>					

Fuente: Elaboración propia.

### **Realización de una matriz fortalezas- oportunidades- debilidades- amenazas (FODA) simple.**

El análisis FODA, acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, es una herramienta de planificación estratégica, que busca evaluar los aspectos internos y externos de una organización, con el fin de diagnosticar la situación actual de esta.

La evaluación interna implica la identificación y evaluación de las condiciones internas favorables (Fortalezas) y desfavorables (Debilidades) para el desarrollo estratégico de la organización en su funcionamiento y operación, y sobre los cuales los gestores de la empresa tienen algún grado de control.

La evaluación externa, por su parte, implica un levantamiento de información de los factores ambientales o de entorno, que condicionan su desempeño tanto de manera positiva, llamada oportunidades, como de manera negativa, llamada Amenazas.

El FODA, es considerada como sencilla de utilizar y permite obtener una representación general de la situación actual de una organización determinada (Ponce, 2006). El objetivo que busca es aprovechar al máximo oportunidades y anular o minimizar amenazas, que presenta el medio y en las cuales los gestores del proyecto tienen poco o ningún control directo. Sumado a esto, el Análisis FODA busca transformar las debilidades en fortalezas y las amenazas en oportunidades.” (Martínez y Milla, 2005)

De la sistematización realizada anteriormente, se rescatarán aquellos factores que influyen positiva y negativamente en los documentos base, determinando puntos críticos internos y externos de la empresa, a través de la descripción de ellos en una matriz simple, la cual se presenta a continuación:

Cuadro 3. Ejemplo Matriz FODA Simple.

<b>Fortalezas:</b>	<b>Debilidades:</b>
F 1	D 1
F 2	D 2
...	...
F “n”	D “n”
<b>Oportunidades:</b>	<b>Amenazas:</b>
O 1	A 1
O 2	A 2
...	...
O “n”	A “n”

Fuente: Zambrana, 2007.

Con el fin de obtener una visión integrada de la pertinencia de la política evaluada, este análisis será revisado por parte de un grupo de expertos, internos y externos de la compañía, que permitan la verificación de los hallazgos encontrados en la revisión y sistematización de los documentos. La selección de expertos se realizará conforme avance la investigación y de acuerdo a los requerimientos necesarios, siempre dentro del marco de las fuentes determinadas *a priori* para este estudio.

### Realización de una matriz FODA analítica.

Posterior a la realización de la matriz simple, se debe trabajar con cada uno de los aspectos, y la interacción de estos, para plantear estrategias que permitan maximizar aquellos aspectos positivos, y minimizar los negativos.

De tal manera, la matriz que se debe realizar responde al siguiente modelo:

Cuadro 4. Ejemplo Matriz FODA Analítica.

Factores Externos	Factores Internos	Lista de Fortalezas F1 F2 ...	Lista de Debilidades D1 D2 ...
	Lista de Oportunidades O1 O2 ...	<b>FO (Maxi- Maxi)</b> <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</i>	<b>DO (Mini- Maxi)</b> <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O</i>
	Lista de Amenazas A1 A2 ...	<b>FA (Maxi- Mini)</b> <i>Estrategia para maximizar las F y minimizar las A.</i>	<b>DA (Mini- Mini)</b> <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i>

Fuente: Zambrana, 2007.

El cuadro anterior nos muestra estrategias, conocidas como CAME, la cual pretende *Corregir* las debilidades, *Afrontar* las amenazas, *Mantener* fortalezas y *Explotar* oportunidades. Este análisis se debe aplicar según la combinación de situaciones, las que se describen a continuación, Según Zambrana (2007)

- **La Estrategia FO (Maxi-Maxi).** Se aplican a las fuerzas internas de la empresa (Fortalezas) para maximizar estas a través de las ventajas de las oportunidades presentes en el entorno.
  
- **La Estrategia FA (Maxi-Mini).** Esta estrategia FA (Fortalezas vs. Amenazas), se basa en que las fortalezas de la organización son utilizadas de manera que puedan disminuir las amenazas del medio externo.
  
- **La Estrategia DO (Mini-Maxi).** Esta estrategia, DO (Debilidades vs. Oportunidades), pretende minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades.
  
- **La Estrategia DA (Mini-Mini)** En general, el objetivo de la estrategia DA (Debilidades vs. Amenazas) es defensiva, pretende disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno (Ponce, 2006; Maturana y Ramos, 2002).



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dada la naturaleza de la investigación, es necesario en una primera etapa declarar los elementos conceptuales sobre los cuales se realizó el análisis de la información reportada en los documentos seleccionados. Esta declaración tiene por objetivo especificar los conceptos y variables descriptivas del fenómeno estudiado, que aseguran contar con un marco de referencia en los temas tratados.

### Conceptos de referencias.

Los conceptos, o temas que se seleccionaron para la evaluación de los documentos bases, son aquellos que, su presencia o ausencia, condicionan la aplicación y funcionamiento en el largo plazo de una política; vale decir, ellos constituyen las referencias o estándares conceptuales sobre los cuales se hará la comparación. Éstos fueron seleccionados conforme se realizaba el análisis sistemático de los documentos, basándose en criterio experto.

A continuación se presenta el listado con las variables utilizadas, y su debida justificación:

**Concepto de Biodiversidad.** Esta definición marca la referencia conceptual sobre el cual se analizan los documentos estudiados. Fija el valor estándar sobre el cual se puede comparar las declaraciones y visiones sobre el cómo entender la Biodiversidad de un lugar determinado.

**Organismo Internacional que define Biodiversidad.** Los organismos que definen Biodiversidad, pueden o no jugar un papel importante en el conocimiento, adaptación y tratamiento del concepto, según sus propios principios e intereses, por lo que se otorga una alta ponderación a este aspecto, dentro del análisis comparativo.

**Declaración de Niveles de Biodiversidad.** El concepto de Biodiversidad se puede aplicar a todo nivel organizacional, sin embargo para el caso de definir este término, se debe identificar el número de niveles de comprensión que declara (gen-especie-ecosistema).

**Ponderación diferenciada de los niveles de Biodiversidad (Genes, Especies, Ecosistemas).** Esta variable representa un punto importante de análisis, puesto que una diferencia en el nivel al que apuntan los documentos, significaría una desviación en los objetivos que persiguen. Una ponderación diferenciada entre estos niveles, pudiese significar una conceptualización asimétrica en el tratamiento y entendimiento de la Biodiversidad.

**Objetivos.** La diferencia en la declaración de los objetivos finales que cada documento persigue en su declaración y/o propuesta, puede ser claramente un punto de conflicto en la adaptación de los textos estudiados, si es que estos no convergen con la realidad presente en Chile.

**Integración al proceso productivo.** La integración de la política al proceso productivo, permite su aplicabilidad a largo plazo, dándole continuidad y otorgándole la posibilidad de un mejoramiento continuo.

**Determinación de responsabilidades (Organigrama).** La continuidad de una política dentro de la empresa, y la aplicación de ésta, están determinadas en gran medida por el establecimiento de responsabilidades. Si ésta no existe o es disímil entre los documentos evaluados, podría significar diferencias sustanciales dentro de la aplicabilidad de políticas externas bajo el sistema institucional vigente en nuestro país. Reconocer funciones y responsabilidades en la organización es funcional para el sistema.

**Asignación de recursos.** Es importante destacar que el concepto de recursos no se refiere sólo a los económicos, si no que incluye además a los recursos humanos, tecnológicos, infraestructura, entre otros elementos imprescindibles si se pretende lograr la implementación y mantenimiento de una política a largo plazo.

**Participación de Especialistas.** La aplicación de una política debe ser respaldada por el apoyo técnico de especialistas en los diversos temas específicos que se manejan, sin éstos, la factibilidad de aplicación de políticas externas, se ve altamente dificultado, sobre todo en lo que se refiere a estabilidad a largo plazo.

**Participación de Stakeholders.** Los llamados *stakeholders* son todas aquellas personas afectas a la empresa ya sea en el rol de trabajadores, accionistas, compradores, comunidad aledaña, o cualquier actor que se vea o se pudiese ver afectado (positiva o negativamente) por la empresa. La participación de ellos en la toma de decisiones es fundamental, ya que permite tener una visión integradora de los aspectos de Biodiversidad que se deben tomar en cuenta, y por ende en la fijación de los objetivos de la política. Determina la responsabilidad social de la empresa.

**Educación ambiental en Biodiversidad.** El conocimiento y la concientización son conceptos básicos para lograr una implementación, que permita su continuidad a largo plazo. La educación ambiental permite crear esta conciencia, otorgando integración al proceso productivo de las políticas ambientales, y transformando medidas “parche” (o de solución a corto plazo) en medidas efectivas a mediano y largo plazo.

**Método propuesto.** Que los métodos propuestos sean convergentes entre ellos es una variable importante a considerar para establecer una adaptación de manera más cómoda, en concordancia con la realidad presente en los diferentes textos estudiados.

**Declara proceso de exploración.** Estos dos últimos ítemes fueron considerados en los textos bases, para determinar cuál (o cuáles) de ellos presenta(n) términos que provoquen una mejor conciliación a la realidad nacional institucional en el tema ambiental, vigente en nuestro país.

**Explicita plan de cierre.** Al igual que el concepto anterior, la inclusión de un plan de cierre dentro de los documentos bases permitiría un acercamiento de éstos a la institucionalidad ambiental presente en Chile, lo que derivaría en una mejor adaptación de ellos a nuestra realidad.

### **Sistematización de la información.**

De la sistematización de cada documento, se pudo extraer aquellos aspectos más relevantes dentro de cada uno, conforme a las variables definidas en el paso anterior, las cuales fueron dispuestas en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Sistematización conjunta.

Tipo de Documento	Documentos bases				Documentos Primarios		Documento Secundario	
	Fuente	Guideline 2003	Guideline 2005	Estrategia de Biodiversidad Anglo American	Estrategia de Biodiversidad Anglo American 2002	Estrategia Regional para la conservación de la Biodiversidad	Estrategia Nacional de Biodiversidad	Plan de acción Santiago Andino
1	<b>Año</b>	2003	2005	--	2002	2004	2003	2005-2010
2	<b>Concepto Diversidad Biológica</b>	Variedad y variabilidad de todos los organismos de vida.	Variedad entre organismos vivos de todas las fuentes incluyendo, entre otras cosas ecosistemas terrestres, marítimos, acuáticos y otros; y los complejos ecológicos del cual ellos son parte.	No menciona	No menciona	No la define explícitamente, sin embargo se guía por la estrategia nacional de conservación.	Cantidad y variedad de los organismos vivos que hay en el planeta.	No menciona, sin embargo se rige por la estrategia regional de conservación.
3	<b>Organismo Internacional que define Biodiversidad</b>	Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (UICN)	Según Convenio sobre Diversidad Biológica. (CDB). Además toma en cuenta la cumbre de Johansburgo de 2002.	No menciona	No menciona	Según lo que declara la Estrategia Nacional de BD.	Según Convenio sobre Diversidad Biológica.	Según lo declara la Estrategia Regional de BD.
4	<b>Niveles de Biodiversidad que reconoce</b>	3. Genes, especies y ecosistemas	3. Genes, especies y ecosistemas.	No menciona	No menciona	3. Genes, especies y ecosistemas.	3. Genes, especies y ecosistemas.	Según lo declara la Estrategia Nacional de BD.
5	<b>Ponderación diferenciada de los niveles de Biodiversidad</b>	Principalmente Especies. Diferencia 3 nuevas categorías. Sin fuente. También apunta a la Diversidad Genética.	Menciona que todos los niveles deben ser mantenidos. No especifica	No especifica. Se puede entender a nivel Especies y ecosistemas.	Ecosistemas	Los tres niveles. 'Identifica los componentes de la BD, incluyendo procesos y funciones ecosistémicas'.	Los tres niveles. Especialmente en materia de ecosistemas y recursos genéticos. Aunque también apunta a la protección de especies.	Ecosistemas.
6	<b>Determinación de responsabilidades (Organigrama)</b>	No menciona	No menciona	Si	Si	No	No menciona	Si
7	<b>Asignación de recursos</b>	No definido	No definido	Si	Si	Si	Si	Si
8	<b>Integración al proceso productivo</b>	Existe la Intención.	Existe la intención.	'Todas nuestras operaciones adoptaran e implementaran una estrategia de manejo de BD.'	Incluir dentro de los planes de manejo ambiental.	No	Promover las prácticas productivas sustentables que aseguren el mantenimiento de la Biodiversidad.	No
9	<b>Objetivos</b>	Protección, mantención y/o mitigación de áreas de valor de Biodiversidad.	Compromiso en el desarrollo sustentable, basado en el CDB y la cumbre del 2002.	minimizar efectos negativos, maximizar efectos positivos	minimizar efectos negativos, maximizar efectos positivos	Recuperación	Conservar la BD del país, promoviendo su gestión sustentable.	Conservar, restaurar y proteger <i>in situ</i> ecosistemas de alta montaña en los Andes, zona central de Chile. Elaborar un Plan de Ordenamiento Turístico para la Zona de Interés Turístico de San José de Maipo.
10	<b>Participación de Especialistas</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11	<b>Participación de Stakeholders</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Si,	Si
13	<b>Método propuesto</b>	Determinación de zonas con importancia BD y de riesgos potenciales, basado en los resultados de este cruce, PAB que otorguen mantenimiento, mitigación, conservación.	Métodos de valoración, medición de Biodiversidad.	Evaluación de riesgos y minimización de efectos negativos, maximización de los positivos. A través de usos de recursos y rehabilitación.	Identificación de impactos potenciales, evaluación de riesgos y minimización, a través de Uso de recursos y rehabilitación.	Determinación de sitios prioritarios de conservación de la Biodiversidad.	Propuesta de Líneas estratégicas y acciones para cada una de ellas.	Cooperación público- privada. Mesa intersectorial.
14	<b>Educación Ambiental en Biodiversidad</b>	No	No menciona	Si	Si	Si	Si	Si
16	<b>Declara proceso de exploración</b>	No	No	Si	Si	--	--	--
17	<b>Explicita plan de cierre</b>	No	No	Si. Proceso de rehabilitación de suelo.	Si	--	--	--

El cuadro anterior, da cuenta de una serie de situaciones, que son analizadas a continuación con respecto a los temas más relevantes en cuanto a Biodiversidad y como esta es tratada en diferentes ámbitos, tanto a nivel internacional como a nivel local.

### **Sobre el término Biodiversidad.**

El concepto de Biodiversidad, existe desde 1985 cuando el destacado biólogo E. O. Wilson contrajo la expresión “Diversidad Biológica” (Lazo *et al*, 2008) y presenta variadas representaciones en los textos estudiados. El Convenio de Biodiversidad define este término como un concepto integrado, referido a la variabilidad y variedad de organismos vivos de cualquier fuente (terrestre, acuático y marinos), incluyendo los procesos ecológicos que se originan entre ellos. Nuestro país firmó este acuerdo en 1992 y lo ratificó en 1994, por lo que esta definición es la que por ley se deben aplicar en los documentos oficiales. Así lo dice la estrategia Nacional de Biodiversidad que menciona la definición anterior, adicionándole la importancia que la Biodiversidad tiene para la humanidad.

A diferencia del documento anterior, la Estrategia Regional para la Conservación, específicamente el escrito referente a la Región Metropolitana, no presenta explícitamente una definición de Biodiversidad, si no más bien, se basa en la definición de la estrategia a nivel nacional. Sin embargo, este texto se detiene en la definición de los tres niveles de Biodiversidad reconocidas en el Convenio de Biodiversidad y en la Estrategia Nacional.

Según el Convenio de Biodiversidad, este concepto, ha sido dividido en tres niveles: Diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Es importante destacar que, a pesar de esta definición, es posible también entender Biodiversidad para cualquier escala o nivel de organización Biológica, desde genes hasta paisajes, donde cada escala o nivel cuenta con tres componentes diferentes: su composición, su estructura y su función (Lazo *et al*, 2008).

Referente a este punto, todos los documentos en cuestión, reconocen los tres niveles de Biodiversidad, sin embargo, en cuanto al nivel de Biodiversidad al que apunta la gestión que cada uno pretende, los documentos bases presentan divergencias, ya que el documento (2) (Guideline 2005), define tres categorías de especies más específicas para trabajar en el documento, donde no identifica bajo que institución se rige. Los documentos bases (3) y (4) (Biodiversity Strategy, Anglo American, 2002; y Biodiversity Strategy, Anglo American, Año desconocido; respectivamente) no mencionan una categoría en especial. Cabe destacar que el documento (1) (Guideline 2003) hace referencia a “tomar en cuenta la legislación diferente de cada país”, principio ausente en los demás documentos, por lo menos de forma explícita. Este punto podría dar a entender que este documento considera en sus principios una cierta elasticidad en la aplicabilidad del contenido a otras realidades, dando un importante paso hacia la aplicación en nuestro país.

## **Organizaciones**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es uno de los acuerdos a los que se llegó durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la “Cumbre de la Tierra” la cual se realizó en Río de Janeiro, Brasil en el año 1992. Este, es el primer acuerdo mundial enfocado a la conservación y el uso sostenible de la Biodiversidad, fue firmado por más de 150 países, y actualmente 191 países lo han ratificado (CONABIO, 2008).

Este acuerdo tiene tres objetivos principales: la conservación de la Diversidad Biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.(CDB,1992) Estos objetivos han sido aplicados por Chile, en el documento con el que se comprometió al momento de adscribirse al convenio. La Estrategia Nacional de Biodiversidad, fue aprobada en el 2003, y con ella se pretende suplir los vacíos existentes y crear el marco orientador para la conservación de la Diversidad Biológica en nuestro país, a través de la priorización de sitios en los cuales se han detectado ecosistemas frágiles, con alto endemismo de especies de flora y fauna, y problemas de conservación (CONAMA, 2003).

Entre ambos documentos existe una fuerte convergencia, ya que el de nuestro país está concebido como un compromiso frente al primero (CDB), por lo que presentan principios y objetivos generales análogos. Cabe destacar, que el Convenio de Biodiversidad entrega la pauta que deben cumplir los países firmantes, comprometiéndose con los objetivos planteados en dicho documento, otorgando las reglas que deben seguir los países desarrollados y en vía de desarrollo, en cuanto a acceso a tecnología, participación, recursos técnicos y financieros, etc. dejando abierta la forma en que cada país cumpla con los ideales propuestos.

Por otra parte, los documentos bases presentan diferentes realidades: Por un lado, el documento (1) acoge como organismo definitorio a la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), la cual dicta como objetivos la protección, mantención y/o mitigación de áreas de valor en Biodiversidad, los que hacen concordancia con los presentados por el CDB, los cuales apuntan a la conservación de la Biodiversidad. El documento base (2) se encuentra regulado por el CDB, por lo que sus objetivos y definiciones están basados en dicho documento, presentando claramente una pertinencia entre ambos oficios.

Los documentos (3) y (4), no presentan organismos que definan sus principios y objetivos. No obstante, en los métodos que se plantean se encuentran la evaluación de riesgos, minimización de efectos negativos y maximización de los positivos a través del uso de recursos financieros, humanos, técnicos; y de la rehabilitación, acciones que claramente

presentan concordancia con los objetivos de la estrategia nacional de Biodiversidad – y por lo tanto también con el CDB- ya que apuntan a la conservación de la Biodiversidad, y a su recuperación (Cuadro 5).

### **Ecosistemas de alta montaña**

Características físicas presente en Chile en cuanto a latitud y altitud hacen de este, un país con gran variedad de climas, determinando una amplia diversidad de escenarios para las formas de vida existentes. Dentro de estos espacios, los ecosistemas de montaña se presentan a lo largo de todo nuestro país, cobrando gran importancia al ser fuente de recursos hídricos, energía, diversidad biológica, minerales, productos forestales y agrícolas, donde el 10% de la población mundial depende de los recursos de las montañas (Consejo de la Tierra e IICA, 1993).

La Estrategia Nacional de Biodiversidad presente en nuestro país, la cual rige a los demás documentos estudiados, se hace cargo del tema de los ecosistemas de alta montaña, al incluirlos como una acción a tomar dentro de la línea estratégica donde se debe “Asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas de manera de reducir de forma importante el ritmo actual de pérdida de la Diversidad Biológica antes del 2010”. De esta manera, la conservación y restauración de los ecosistemas de montaña deben ser atendidos a través de la “Formulación y promoción de programas, políticas y enfoques que integren los componentes ambientales, económicos y sociales del desarrollo sustentable de las zonas montañosas, tales como el Sendero de Chile, y refuercen la cooperación internacional en cuanto a los efectos positivos para los programas de erradicación de la pobreza para combatir, según proceda, la deforestación, la erosión, la degradación del suelo, la pérdida de Diversidad Biológica, la alteración de los cursos de agua y el retroceso de los glaciares” (CONAMA, 2003).

Por su parte, la Estrategia Regional Metropolitana utiliza como medio para aplicar los principios de la Estrategia Nacional, la asignación de sitios prioritarios. Dentro de ellos existen cuatro sitios (Altos del Río Maipo, El Morado, Río Olivares- Río Colorado-Tupungato; y Sector Alto Andino).que cumplen con el rol de ecosistemas de Alta montaña, al ser los sitios más cercanos a la cordillera de Los Andes, y los cuales ostentan gran relevancia en el sistema de vida metropolitano (ya que es el pulmón de la región y son zonas de protección de especies que en zonas más bajas ya han desaparecido producto de la destrucción de sus hábitats, y la sobrepoblación existente en los llanos).

El documento Plan de Acción Santiago Andino está formulado específicamente para desarrollar programas asociados a los sitios prioritarios asignados en la Estrategia Regional Metropolitana, específicamente en los que cumplen la condición de ecosistemas de alta montaña. Dos iniciativas son las que comprenden este documento: La primera, llamada Proyecto Santiago Andino, pretende conservar, restaurar y proteger *in situ* ecosistemas de alta montaña en los Andes, zona central de Chile, mediante la cooperación público- privado como medio de concretar acciones. La segunda iniciativa, llamado Trabajo Intersectorial en

torno a la Zona de Interés Turístico (ZOIT) San José de Maipo, tiene por objetivo elaborar un plan de ordenamiento turístico (PLOT) para la zona de interés turístico San José de Maipo.

Los documentos bases, en tanto, se hacen cargo más de una situación minera en términos amplios, sin declarar una preocupación en específico por el entorno en el cual se encuentra inserta. Son documentos más genéricos que dan cuenta de una orientación tanto en la consecución de pasos a seguir para lograr un plan que de cuenta de la preocupación por la Biodiversidad, como en los principios que se deben seguir en pro de un desarrollo amigable con el tema de Biodiversidad. Sin embargo, en ellos se puede adaptar la realidad nacional, especificando ciertos temas dentro de ellos.

### **Minería y Biodiversidad**

Actualmente, existe una creciente preocupación por parte del sector minero hacia el tema de Biodiversidad, lo que se ve reflejado en los convenios que compañías mineras a nivel internacional, han firmado con respecto al tema.

Dentro de las iniciativas, existen algunas que destacan por su carácter internacional. A mediados de los años 90, se llevó a cabo un diálogo multisectorial, donde se dieron los primeros pasos en vías a un desarrollo económico y social, de la mano con actores gubernamentales y civiles, y donde además se motivó a la industria minera a trabajar para mejorar el rendimiento en diversas áreas, entre ellas la Biodiversidad. Para llevar a cabo estos desafíos, se formó el Consejo Internacional de Minería y Metales (CIMM), integrado por empresas y asociaciones mineras líderes, el cual adoptó en Mayo del 2003, una política sobre desarrollo sustentable, que incluye una serie de principios que sus miembros se obligan con el fin de respetar en el desarrollo de sus actividades. Dentro de ellos, el principio N° 7 está referido a la Biodiversidad, orientado principalmente a la conservación de la misma y al establecimiento de enfoques integrados en la planificación del uso de la tierra. Dentro de las empresas miembros del CIMM, se encuentra Anglo American, Anglo Gold, BHP Billiton y Sociedad Nacional Minera de Chile (SONAMI), entre otras (Induambiente, 2005).

Dentro de este marco, a nivel nacional es destacable la participación de Anglo American, como auspiciador del Seminario “Biodiversidad y Minería” organizado por la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) y desarrollado en el año 2005. La importancia de este seminario radica en la alta participación multisectorial que logró –Gobierno, ONGs, universidades, empresas consultoras, empresas privadas y públicas del sector minero- los cuales tuvieron un diálogo sobre temas relativos a la conservación de la Biodiversidad (Villalobos, 2005).

De aquel seminario, se pudo ratificar la importancia de intercambiar puntos de vistas entre diferentes actores, para ampliar la mirada que se tiene con respecto al tema. También se reforzó el convencimiento que la minería puede ser un aporte al país en el tema de



Biodiversidad, ya que ella ejerce control sobre extensos territorios. En este punto, es válido hacer hincapié, ya que la actividad minera, al hacerse cargo de procesos extractivos, es generalmente reconocida como ‘enemiga’ de la Biodiversidad. Esta serie de compromisos firmados a nivel nacional y de empresas presentes en el país, permite darle un giro a esta visión e integrarlas como parte importante dentro del proceso de participación para un desarrollo sustentable. Es destacable como empresas mineras, han estado presentes en el desarrollo de medidas que van en camino hacia el cuidado de la Biodiversidad, ajustando sus intereses a los del país en que se encuentran insertas.

También es importante destacar que para las empresas mineras, el cuidado del medio ambiente en general, le permite obtener una serie de beneficios más allá de lo ambiental, como son los económicos al reducir costos, al aumentar la eficiencia en los procesos y utilización de recursos; y los sociales, al mejorar su imagen pública y las relaciones con sus *stakeholders*.

Es posible especular sobre las motivaciones que las empresas mineras pudiesen tener para interesarse en iniciativas que apuntan a una mejora medio ambiental. Sea cual sea la razón, lo importante es que con esta inclusión, se da un paso substancial en la discusión medio ambiental, logrando llegar a acuerdos entre diferentes actores, tomas de decisiones holísticas, y por consiguiente un acercamiento hacia el desarrollo sustentable, ya que se logra unir intereses ambientales, sociales y económicos. Tal como señala la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): “El proceso de desarrollo de cada ámbito de gestión sólo puede lograrse mediante la acción mancomunada y la cooperación entre los participantes en el proceso. Sean pasivos o activos, deben ser identificados con claridad y reunidos en torno a una mesa de concertación. Podría tratarse de representantes del sector técnico estatal; representantes de fracciones políticas, autoridades locales, fuerzas armadas, profesores, órdenes religiosas, misiones benéficas o misiones extranjeras” (CEPAL, 1988).

### **Análisis FODA simple.**

De la sistematización anterior, se rescatan ciertos temas, considerados relevantes, en cuanto a la semejanza o disconformidad que presentan en la comparación entre los documentos bases y los documentos secundarios. Estos son utilizados como base para la realización de un análisis FODA, el cual se presenta a continuación:

#### **Fortalezas:**

- El concepto de Biodiversidad resulta consistente con la definición de la legislación chilena.
- La compañía cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

#### **Oportunidades:**

- Existe en Chile, un creciente interés por los temas referentes a Biodiversidad y una valoración pública por este tema.
- Chile se encuentra adscrito al convenio de Biodiversidad.
- Chile es un país dependiente de los Recursos Naturales, por ende su protección es un tema de alta importancia, no solo por lo ecológico, si no también por lo económico.

#### **Debilidades:**

- Existen diferencias conceptuales entre los documentos bases en relación al concepto central (Biodiversidad).
- No existe un organigrama que integre explícitamente el tema de Biodiversidad, en la organización de funciones y gestión.

#### **Amenazas:**

- El tema de Biodiversidad, está en constante conflicto entre actores públicos y privados, lo que interferiría en la interacción necesaria para la implementación de planes.

Cabe destacar que para la realización del análisis FODA, presentado anteriormente, se realizaron consultas con miembros de la empresa y participantes de una institución educacional universitaria, con el fin de representar diferentes visiones dentro del tema, donde es de gran importancia mantener varias visiones para los que una determinada situación, ya que para alguien lo que pudiese parecer una oportunidad para otros puede pasar desapercibida (González, 2005).

El análisis FODA, busca diagnosticar la situación actual de una organización a partir de la evaluación de cuatro aspectos: Las Fortalezas o capacidades especiales con los que cuenta la empresa, que le permite estar en una posición privilegiada frente a la competencia; las Debilidades, que son aquellos factores que provocan una situación desfavorable, ya sea por carencias de recursos y/o habilidades, o el desarrollo inadecuado de estos; las Oportunidades o variables que resultan positivas, favorables, explotables y que permiten obtener ventajas competitivas; y las Amenazas, o situaciones provenientes del entorno en que se desarrolla la empresa y que resultan o pudiesen resultar negativas para ésta (Martínez y Milla, 2005).

Basado en la información precedente, es importante afrontar aquellas situaciones presentes, que puedan ser manejadas dentro de la empresa y que no dependan del entorno en que se encuentran para ser superadas. Entre éstas, se debe entonces enfocar la atención en las debilidades que muestra la empresa en cuanto a las fuentes analizadas frente a los documentos que representan la institucionalidad ambiental chilena.

Acerca de las debilidades detectadas anteriormente, estas se ven referidas, principalmente, a la ausencia de un sistema de gestión que integre el tema de Biodiversidad. Esto se refleja en la falta de un organigrama referente al tema de Biodiversidad, aplicación al proceso productivo, soluciones proactivas, etc. En términos generales, se revela una ausencia de elementos necesarios para la implementación y desarrollo de un sistema de gestión. Esta situación incide en que las medidas tomadas por la empresa, en la actualidad respondan a necesidades que se presentan en la inmediatez, otorgando sólo soluciones retroactivas.

La importancia de revisar las oportunidades, es de vital trascendencia, ya que en función de de este análisis, se puede obtener una señal clara de lo que el exterior puede proporcionar, con el fin de seleccionar estrategias adecuadas para el beneficio de la empresa (González, 2005).

Al respecto de las amenazas, es importante destacar la importancia en la implementación de estrategias que puedan minimizar su impacto dentro de la empresa, y que permitan transformarlas en ventajas. El constante conflicto entre actores públicos y privados, en el que se encuentra inmerso el tema de Biodiversidad, es una amenaza de la cual debe hacerse cargo, ya que esta situación interferiría en la interacción necesaria para la implementación de planes. Para establecer medidas que apunten a su solución se debe tener presente cuál es el desarrollo que se presenta en el territorio – especialmente en zonas de alta montaña - de dos formas: adentro hacia fuera y viceversa. El primer proceso se asocia con el clásico

desarrollo de la familia y de la comunidad y con el apoyo que reciben para mejorar sus condiciones de vida. El segundo se relaciona con la ingerencia de actores externos a la cuenca o distrito para extraer o explotar determinados recursos, como energía hidroeléctrica y productos mineros, forestales y de pesca. Es importante entender que ambos procesos se deben tomar en cuenta para el desarrollo integral de una cuenca o una microrregión (CEPAL, 1988).

### FODA Analítico.

Producto del cruce de información obtenida de la matriz FODA anterior, se presenta a continuación una serie de propuestas que pretenden minimizar los factores negativos encontrados, así como maximizar los conceptos positivos.

Cuadro 6. FODA Analítico

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<p>El concepto de Biodiversidad resulta consistente con la definición de la legislación chilena.</p> <p>La compañía cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).</p>	<p>Existen diferencias entre los documentos bases en relación al concepto central.</p> <p>No existe un organigrama que integre explícitamente el tema de Biodiversidad.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p>Proponer el plan de Biodiversidad que armonice los principios declarados por la casa matriz con las necesidades medioambientales del país</p>	<p>Incorporar en el organigrama de la empresa las responsabilidades funcionales y operativas del tema de BD</p> <p>Incorporar herramientas de SIG para determinar zonas de alta potencialidad y/o vulnerabilidad referido a la BD</p>
<p>Existe en Chile, un creciente interés por los temas referentes a Biodiversidad y una valoración pública por este tema.</p> <p>Chile se encuentra adscrito al convenio de Biodiversidad</p> <p>Chile es un país dependiente de los Recursos Naturales, por ende su protección es un tema de alta importancia, no solo por lo ecológico, si no también por lo económico</p>		
<b>AMENAZAS</b>	<p>Incorporar activamente, en los futuros proyectos de BD, a los <i>stakeholders</i>, en particular a las comunidades aledañas.</p>	<p>Desarrollar un documento operativo con los principios de conservación de BD por los cuales se rige la empresa, que integre estrategias, planes y compromisos adquiridos, que tenga revisión periódica.</p> <p>Proponer un programa de Educación Ambiental para los trabajadores, como por ejemplo charlas y talleres aplicados.</p>
<p>El tema de Biodiversidad, está en constante conflicto entre actores públicos y privados, lo que interferiría en la interacción necesaria para la implementación de planes.</p>		

Fuente: Elaboración Propia

Las estrategias propuestas dan pie para afrontar futuros proyectos de Biodiversidad, así también como el establecimiento de una estrategia global del tema para la compañía, transformándose en los principios estratégicos a considerar. Para esto, se debe realizar un proceso analítico que de cuenta de una metodología para llevar a cabo estos puntos y concretar así las propuestas realizadas.

### **Lineamientos estratégicos propuestos.**

Si bien los objetivos de este trabajo se limitan a la realización de un FODA analítico, se ha adicionado, en un contexto de presentación, los lineamientos resultantes de la etapa anterior, según el propósito que cada uno pretende en su concepción.

#### **Estrategias F-O (Maxi- Maxi):**

- 1. Proponer el plan de Biodiversidad que armonice los principios declarados por la casa matriz con las necesidades medioambientales del país.*

Esta estrategia apunta básicamente al aprovechamiento de las oportunidades presentes en el país. El hecho que Chile esté adscrito al Convenio de Biodiversidad, otorga facilidad en la adaptación de los documentos existentes a nivel de casa matriz, ya que esta presenta los mismos términos. Ambas realidades tienen como pilar el Convenio de Biodiversidad. Esta situación permite maximizar las fortalezas presentes en la empresa, donde actualmente existe una preocupación creciente de esta hacia el tema de Biodiversidad, lo que permite la creación de un plan de Biodiversidad acorde a la realidad país y al mandato otorgado por la casa matriz de la compañía.

#### **Estrategia F-A (Maxi-Mini).**

- 1. Hacer participe de forma activa, de los futuros proyectos de BD, a todos los “stakeholders”, especialmente a las comunidades aledañas.*

El objetivo central de esta estrategia, es minimizar la amenaza que se presenta, definida como el conflicto ambiental presente en el país, generado por la falta de conocimiento de los proyectos por parte de los involucrados. Por este motivo, integrar a los *stakeholders*, concibiéndolos como parte de la organización y ejecución de estos proyectos, lograría crear un ambiente donde los objetivos que se buscan se vuelvan comunes, facilitando el cumplimiento de los mismos.

**La Estrategia D-O (Mini-Maxi).**

- 1. Incorporar en el organigrama de la empresa las responsabilidades funcionales y operativas del tema de BD.*
- 2. Incorporar herramientas de SIG para determinar zonas de alta potencialidad y/o vulnerabilidad referida a la BD.*
- 3. Adecuar el término Biodiversidad, acordado por el Convenio de Diversidad Biológica, e implementarlo en los documentos oficiales de la empresa.*

Estas estrategias buscan a través del aprovechamiento de las oportunidades presentes en el país, hacer frente a las debilidades encontradas en la empresa, las cuales pueden ser anuladas de fácil manera.

**La Estrategia D-A (Mini-Mini)**

- 1. Desarrollar un documento operativo, que tenga revisión periódica, con los principios de conservación de BD por los cuales se rige la empresa, que integre estrategias, planes y compromisos adquiridos.*
- 2. Proponer un programa de Educación Ambiental para los trabajadores, como por ejemplo charlas y talleres aplicados.*

Estas estrategias pretenden afrontar los aspectos negativos encontrados al interior y exterior de la empresa, a través de acciones que permitan anularlos o transformarlos en fortalezas. Un ejemplo de esto es la implementación de planes de Educación Ambiental a los trabajadores de la empresa, los cuales incluyen el grupo de *stakeholders*, reduciendo la problemática entre actores públicos y privados que actualmente se presenta en proyectos con aspectos ambientales; y su vez dar un carácter más de largo plazo a los proyectos planteados para la empresa.

## CONCLUSIONES

Del análisis realizado se concluye que los conceptos críticos sobre biodiversidad, expresados en documentos de la política de la empresa, presenta pertinencia en relación a la realidad ambiental chilena, lo cual facilita su adaptación y futura implementación en las diversas etapas y procesos operacionales de la empresa en los diversos ecosistemas en los cuales opera.

La adaptación de los principios y declaraciones de la empresa, debe ser a través de un sistema similar al Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que presente como eje argumentativo la Biodiversidad. De lo contrario establecer objetivos, recursos, fijar un organigrama y, sobre todo, insertar este tema en el sistema productivo, resultará ineficaz, comprometiendo el cumplimiento de los objetivos buscados.

Este Sistema se debe establecer en forma autónoma, presentando características del SGA, como su evaluación continua (mediante, por ejemplo, el desarrollo de indicadores), en forma complementaria al sistema productivo y la realidad ecosistémica presente, para la asignación de sitios prioritarios de conservación.

Se sugiere el desarrollo de un Sistema de Ordenamiento Territorial que presente como imagen objetiva la conservación y preservación de la biodiversidad, tomando los impactos de las actividades como criterio de valoración.

Finalmente, es importante destacar que un elemento fundamental para la implementación de planes extranjeros en diferentes operaciones, es la mantención de los documentos establecidos por la casa matriz, en el idioma local y permanente actualización, para facilitar su aplicación a la realidad de cada país. De esta manera el proceso de integración se hace más eficiente en tiempo y en recursos humanos y técnicos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Anglo American Chile, 2005. Reporte de Desarrollo Sustentable, Chile, 92 p.
- Anglo American Chile, 2006. Reporte de Desarrollo Sustentable, Chile, 204 p.
- Anglo American Chile, 2007a. Reporte de Desarrollo Sustentable y Estados Financieros. Chile, 136 p.
- Anglo American Chile, 2007b. Reporte de Desarrollo Sustentable resumido. Chile, 25 p.
- Anglo American Chile, 2008. [En Línea]. Procesos productivos División Los Bronces. Disponible en el [http://www.anglochile.cl/es/operaciones/br\\_procesos.htm](http://www.anglochile.cl/es/operaciones/br_procesos.htm) Leído el 15 de Febrero de 2009.
- Arcadis Geotecnica. 2006. Estudio de impacto ambiental Proyecto Desarrollo Los Bronces, Tomo 1, Capítulo 2. Santiago, Chile, 80 p.
- Catalán, R. 2000. Elementos para una estrategia de conservación de la Biodiversidad vegetal en comunidades vegetales. Memoria Ingeniería Agronómica. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 118 p.
- Comisión Chilena Nacional del Cobre (COCHILCO). 2004. [En Línea]. La Biodiversidad y la minería. Disponible en [www.cochilco.cl/productos/mercado\\_inter/Biodiversidad.pdf](http://www.cochilco.cl/productos/mercado_inter/Biodiversidad.pdf) Leído el 12 de Agosto de 2008.
- Comisión Chilena Nacional del Cobre (COCHILCO). 2008. [En Línea]. Principales empresas mineras. Disponible en [http://www.cochilco.cl/atencion\\_usuario/prin\\_empresas.asp](http://www.cochilco.cl/atencion_usuario/prin_empresas.asp) Leído 24 de Septiembre de 2008.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 1988. Gestión para el desarrollo de cuencas de alta montaña en la zona andina. 187 p.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Santiago, Chile. 21 p.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2004. Estrategia de conservación de la Biodiversidad, Región Metropolitana. Santiago, Chile. 104 p.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2005a. Plan de acción “Santiago Andino” 2005- 2010, para la implementación de la estrategia para la conservación de la Biodiversidad en la región Metropolitana de Santiago. Santiago, Chile. 16 p.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2005b. Plan de acción País. Santiago, Chile. 139 p.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2008. Biodiversidad en Chile: Patrimonio y desafíos. Tercera Edición. Editorial Ocho libros. Santiago, Chile. 639p.

Comisión Nacional para el conocimiento y uso de Biodiversidad (CONABIO), México. 2008. [En Línea]. El Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en [http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion\\_internacional/doctos/cdb.html](http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/cdb.html) Leído el 20 de Enero de 2009.

Consejo de la tierra e Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). 1993. La cumbre de la tierra Eco 92, Visiones Diferentes. San José, Costa Rica. 350 p.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). 1992. [En Línea]. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, preámbulo. Disponible en [www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf](http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf) Leído el 12 de Agosto de 2008.

Ferreya, M., Grigera D. y Úbeda, C. 2005. Conservación de los ecosistemas de alta montaña: La zona altoandina del parque nacional Nahuel Huapi (Argentina). Anales Instituto Patagonia (Chile). 33:41-58.

Figuroa E. y E. Calfucura. Principales Actividades productivas y su relación con la Biodiversidad. Pp 434 – 459. *in* El Hombre y la Biodiversidad. Pp 434 - 635. *in* Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2008. Biodiversidad en Chile: Patrimonio y desafíos. Tercera Edición. Editorial Ocho libros. Santiago, Chile. 639p.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile, Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 p.

Gana, J. 1988. [En Línea]. La minería del cobre en Chile. Disponible en [http://www.cipma.cl/RAD/1988/1-2\\_JuanitaGana.pdf](http://www.cipma.cl/RAD/1988/1-2_JuanitaGana.pdf) Leído el 22 de Septiembre de 2008.

González, V. 2005. Planificación estratégica y análisis FODA mediante el método de Interpyme en el profo “Viento Sur”, Provincia de Llanquihue X región. Memoria Agronomía. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile. 93 p.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2008. [En Línea]. Minería: La actividad exportadora más importante de Chile. Disponible en

[http://www.ine.cl/canales/sala\\_prensa/noticias/2008/abril/pdf/mineria.pdf](http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2008/abril/pdf/mineria.pdf) Leído el 9 de Enero de 2009.

Lazo, I., Ginocchio, R., Cofré H., Vilina Y. y A. Iriarte. 2008. Introducción. Pp. 49. *in* Nuestra Biodiversidad, pp. 49- 410. *in* Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2008. Biodiversidad en Chile: Patrimonio y desafíos. Tercera Edición. Editorial Ocho libros. Santiago, Chile. 639p.

Martínez D. y A. Milla. 2005. La Elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Editorial Díaz de Santos. Valencia, España. 366p.

Maturana C. y C. Ramos. 2002. Análisis FODA: Un instrumento de aplicación práctica para las mypimes. Trabajo monográfico Posgrado en gerencia de pequeñas y medianas empresas. Universidad Americana UAM. Managua, Nicaragua. 26p.

Navarrete, K. 2004. Descripción de las formaciones vegetales utilizadas en el sistema ganadero de un predio cordillerano en la región metropolitana, Chile. Memoria Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 80 p

Ponce, H. 2006 [En Línea]. La matriz FODA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Disponible en <http://www.eumed.net/ce/2006/hpt-FODA.htm> Leído 24 de Septiembre de 2008.

Santibáñez, F., Roa P., P. Santibáñez. 2008. El medio físico. Pp 21- 48. *in* Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2008. Biodiversidad en Chile: Patrimonio y desafíos. Tercera Edición. Editorial Ocho libros. Santiago, Chile. 639p.

Secretaría ministerial de planificación y coordinación, SERPLAC, 2008. [En Línea]. Características de un plan regulador. Disponible en: [http://www.serplacrm.cl/faq/inst\\_planificacion.php](http://www.serplacrm.cl/faq/inst_planificacion.php) Leído el 28 de Agosto de 2008.

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). 2008. [En Línea]. Diagnóstico de la Biodiversidad en la Región Metropolitana. Disponible en [http://www.sinia.cl/1292/articles-39510\\_pdf\\_biodiv.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39510_pdf_biodiv.pdf). Leído el 28 de Agosto de 2008.

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). 2008. [En Línea]. Política ambiental para el Desarrollo Sustentable. Disponible en [http://www.sinia.cl/1292/articles-26000\\_pdf\\_politica.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-26000_pdf_politica.pdf) Leído el 28 de Agosto de 2008

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). 2008. [En Línea]. Política Ambiental para la Región Metropolitana. Disponible en <http://www.sinia.cl/1292/fo-article-26194.pdf> Leído el 28 de Agosto de 2008

Villalobos A. (Ed.). 2005. Mucho más que vecinos. Revista Induambiente, Chile. 75:74-76.

Zambrana, A.K. 2007. [En Línea]. Como realizar un análisis FODA. Disponible en <http://www.emagister.com/como-realizar-analisis-foda-cursos-2472138.htm> Leído el 24 de Septiembre de 2008.