



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORESTAL
DIRECCION DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
MAGISTER EN RECURSOS NATURALES

PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE TERRITORIOS MINEROS DEL NORTE CHICO:
Estudios de caso de territorios del Norte Chico

Tesis presentada como requisito para optar al grado de

Magister en Recursos Naturales

por:

Ana Paris Yon

Comité de Tesis

Profesor Guía: Eduardo Arellano (Ph. D., M. Sc., Ing. For)

Profesores Informantes:

Rosanna Ginocchio (Dra., Lic. Biolog.)

Juan Gastó (Ph. D., M. Sc., Ing Agr.)

Julio 2017
Santiago-Chile

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer al Departamento de Ecosistemas y Medioambiente por apoyar el desarrollo esta tesis, contribuyendo en forma significativa a mi progreso profesional. En particular quisiera agradecer al Proyecto CAPES FB 0002-2014, bajo el cual este trabajo se enmarcó, aportando material necesario para integrar este estudio.

También agradezco al profesor guía Eduardo Arellano, el cual apoyó en forma consistente y perseverante el extenso proceso de desarrollo de este trabajo. Igualmente doy las gracias a la profesora informante Rosanna Ginocchio, quien aportó con una mirada objetiva y pragmática al desarrollo del proyecto.

En particular quiero agradecer enormemente al profesor Juan Gasto, quien contribuyó que desarrollase la visión territorial, abordando las problemáticas de forma holística, manteniendo la rigurosidad en todo momento. Agradezco su apoyo incondicional e interés al desarrollo de este trabajo, así como sus consejos.

De igual forma agradezco a la investigadora del proyecto CAPES, Daniela Serra, quien me apoyo en temáticas antropológicas de esta investigación, que contribuyeron en forma significativa a alcanzar los objetivos.

Finalmente agradezco a mis padres y hermano por el apoyo que me han dado en todo momento, para desarrollar y terminar este proyecto. Especialmente a Herman por la paciencia y apoyo incondicional. Y a mis amigos Carol, María José y Eduardo, quienes siempre estuvieron alentando a terminar.

Dedicatoria

ÍNDICE

ABSTRACT	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEORICO	10
Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible	10
Territorio y su progresión hacia la sostenibilidad	12
Sostenibilidad en la minería.....	32
MATERIALES Y MÉTODOS	43
AREA DE ESTUDIO	50
RESULTADOS.....	54
Desarrollo de Marco conceptual de principios de sostenibilidad	54
Estudios de Caso de Territorios bajo estudio.....	64
Propuesta de principios y criterios de sostenibilidad para territorios mineros.....	140
Evaluación de sostenibilidad de territorios mineros del Norte Chico.....	148
DISCUSIÓN.....	155
Desarrollo de marco conceptual	155
Estudios de caso.....	157
Evaluación sostenibilidad de territorios mineros	162
CONCLUSIONES	176
REFLEXIONES FINALES	179
BIBLIOGRAFÍA.....	184

ABSTRACT

Ana Paris Yon. Sustainability principles for mining territories in Chile: Case study of semiarid northern territories. Tesis, *Magister* en Recursos Naturales, Departamento de Ecosistemas y Medioambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile 204p.

At the territorial level, mining is considered as an intensive and complex process that inevitably causes changes in the environmental and social media. Making it necessary to guide the construction of mining territories towards a sustainable state through the elaboration of integrated principles and adapted to the local context.

The objective of this study was to develop principles of territorial sustainability, based on information from the scientific literature and information generated from case studies of mining territories located in the semiarid Northern regions of Chile. These were qualitatively evaluated in the territories under study, according to information from local social actors.

The development of the principles incorporated foundational elements of the sustainability of territories, as well as specific context elements, necessary for practical and local application. The evaluation revealed the need to address issues related to intergenerational equity and local governance, as well as to improve territorial conditions related to socio-ecological integrity, quality of life and equity, and maintenance of resources and efficiency.

It is concluded that to guide the sustainability of the mining territories of the semiarid Northern regions, it is fundamental to develop proposals from the territorial approach that integrate foundational components of the sustainability and adapted to the specific context. On the other hand, at the local level, it is necessary to tackle environmental impacts, strengthen the territorial linkage of mining, address scarcity of resources, develop effective governance structures, and strengthen the role of the state.

Key words: Mining Territory, Principles, Sustainability, Semiarid North regions

RESUMEN

A nivel territorial, la minería es considerada como un proceso intensivo y complejo que causa ineludiblemente cambios en el medio medioambiental y social. Resultando en un territorio con una nueva configuración, haciendo necesario guiar la construcción de territorios mineros hacia un estado sostenible a través de la elaboración de principios integrados y adaptados al contexto local.

El objetivo de este estudio fue desarrollar principios de sostenibilidad territorial, basados en información proveniente de la literatura científica e información generada de estudios de caso de territorios mineros ubicados en el Norte Chico. Los cuales fueron evaluados cualitativamente en los territorios bajo estudio, de acuerdo a información proveniente de actores sociales locales.

El desarrollo de los principios incorporó elementos fundacionales de la sostenibilidad de territorios mineros, así como elementos contexto específico, necesarios para la aplicación práctica y local. Los resultados de la evaluación revelaron la necesidad de abordar aspectos relacionados con la equidad entre generaciones y gobernanza local, así como también mejorar las condiciones territoriales relacionadas con la integridad socio-ecológica, calidad de vida y equidad, y mantención de recursos y eficiencia.

Se concluye que para guiar la sostenibilidad de los territorios mineros del Norte Chico es fundamental desarrollar propuestas desde el enfoque territorial, que integren componentes fundacionales de la sostenibilidad y se adapten al contexto específico. Por otra parte, del ámbito local, se requiere abordar intensidad los impactos medioambientales, fortalecer la vinculación territorial de la minería, abordar la escasez de recursos, desarrollar estructuras de gobernanzas efectivas, fortalecer el rol del estado.

Palabras Clave: Territorios mineros, Principios, Sostenibilidad, Norte Chico

INTRODUCCIÓN

Los territorios son constructos antrópicos resultantes de la acción del hombre sobre el medio natural y humanizado, permitiendo la sobrevivencia y evolución humana (Gastó et al., 2012). Construcción que es guiada por la cultura de época y lugar, condicionada por las tecnologías disponibles, bajo el cual los componentes territoriales son administrados, resultando en un territorio con una configuración, carácter o identidad particular (Antrop, 2000; Gastó, Subercaseaux, Vera, & Tomic, 2012; Selman, 2008).

Con el desarrollo de las sociedades, se han incrementado y diversificado las actividades humanas, reorganizando los componentes territoriales para alcanzar los fines propuestos (i.e. agricultura, forestal, minería, pesca). Entre éstas, la actividad minera ha estado ligada estrechamente al desarrollo de las civilizaciones, desde la prehistoria, pasando por la edad de piedra, bronce, hierro y acero, hasta la era actual (Giurco & Cooper, 2012) (Spitz & Trudinge, 2008). Contribuyendo, no sólo a la sobrevivencia de la humanidad, sino que al desarrollo socioeconómico y cultural, así como al establecimiento de asentamientos en diversos países (Spitz & Trudinge, 2008).

Con la expansión de la población humana, la industrialización, y últimamente, a los altos niveles de consumo de los países desarrollados y requerimientos de material de las economías emergentes, se ha perpetuando el rol de la industria minera en la calidad de vida de la sociedad, manteniendo el desarrollo de la actividad minera y los servicios asociados (Schaffartzik, Mayer, Eisenmenger, & Krausmann, 2016) (Moran, Lodhia, Kunz, & Huisingh, 2014) (ICMM, 2012).

Este crecimiento sostenido en la demanda de minerales se ha traducido en un aumento de la escala de extracción de la actividad, incremento del número de faenas, así como también, abstracción del ámbito local de las operaciones, al ser manejadas a escalas globales. Lo que conlleva a la instalación de mega proyectos mineros, en áreas ecológicamente sensibles y cercanos a comunidades, con consecuentes impactos en el medio humano y natural (Spitz & Trudinge, 2008)(Darling, 2011).

A nivel territorial, la minería es considerada como un proceso intensivo y complejo que causa ineludiblemente cambios en el medio medioambiental y social. Por una parte, la minería genera beneficios en las comunidades locales, como oportunidades de empleo

directas e indirectas, produce bienes y servicios e ingresos, y oportunidades de desarrollo local (Spitz & Trudinge, 2008) (Hilson & Murck, 2000) (Kirsch, 2009) (Ranängen & Lindman, 2017). Por otro lado, reduce los depósitos de minerales, emplea recursos naturales intensamente para llevar a cabo el proceso extractivo, descarga contaminantes y genera desechos al medio natural; provocando también alteraciones sociales, como desplazamiento de comunidades y conflictos por el uso de recursos (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011) (Worrall, Neil, Brereton, & Mulligan, 2009) (Moran et al., 2014) (Gavin M. Mudd, 2007).

Impactos que no son generalmente compensados o mitigados en las regiones donde operan las compañías mineras (Söderholm & Svahn, 2015) (Moran et al., 2014). Dado que gran parte de la capitalización de la minería, beneficia a las compañías mineras en el ámbito internacional; la recaudación de impuestos, royalties y gravámenes es administrada a nivel de gobierno, sin una llegada de dichos ingresos a los gobiernos locales (Worrall et al., 2009) (Hilson & Murck, 2000) (Kirsch, 2009). Permaneciendo las presiones socio ecológicas asociadas a la minería en el país de extracción (Schaffartzik et al., 2016). Distribuyéndose los impactos negativos y positivos en forma desigual en escala y dimensiones, así como también en el tiempo y espacio (Franks, Brereton, & Moran, 2010). Como señala (Worrall et al., 2009) “la riqueza de la mina se distribuye globalmente, pero los impactos se restringen a nivel local y regional”.

Evidenciando esta situación, tanto desde las organizaciones de la sociedad civil, organizaciones internacionales, gobiernos locales, así como de la propia industria minera, han buscado incorporar temas medioambientales y sociales a la actividad (Azapagic, 2004)(Ranängen & Lindman, 2017), lo cual fue impulsado definitivamente con la emergencia de la definición de desarrollo sostenible (WCED, 1987). Reconociendo los aspectos sociales, medioambientales y económicos, fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible (James, 1999) (Amezaga et al., 2011).

Esto ha llevado al desarrollo de múltiples iniciativas en la industria (Azapagic, 2004). Cuestión que no ha sido fácil de abordar dada la naturaleza de la actividad en términos de impacto medioambiental y social, escalas temporales y espaciales, así como la naturaleza finita de los recursos minerales. Siendo el modelo de desarrollo sostenible considerado una condición crítica para el desarrollo y continuación de la industria minera (Hilson & Murck, 2000; Prno & Scott Slocombe, 2012).

Diversas organizaciones internacionales han desarrollado iniciativas para promover la sostenibilidad en el sector minero, como el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Organización del Trabajo, entre otras. Entre éstas, la Iniciativa Minera Global (GMI, *Global Mining Initiative*), con el Proyecto Minería, Metales y Desarrollo Sostenible (*MMSD, Mining Metals and Sustainable Development*), comenzó a definir la contribución de la minería al desarrollo sostenible.

Desde la industria la sostenibilidad se aborda desde el ámbito corporativo, mediante la elaboración y publicación de reportes o evaluaciones de sostenibilidad que buscan apoyar la toma de decisiones en la industria mediante la incorporación de aspectos económicos estratégicos, preservación medioambiental y cohesión social (DIMITRIOS et al., 2014) (Fonseca, McAllister, & Fitzpatrick, 2013) (Worrall et al., 2009) (Azapagic, 2004). Destacando la creación del ICMM (ICMM, *International Council on Mining and Metals*), representante de la principales compañías mineras del mundo, el cual elaboró principios de desarrollo sostenible para la industria minera.

De igual forma, países han abordado la sostenibilidad de la industria a través del desarrollo de diversos marcos como el caso de Canadá, con la Asociación de Minería en Canadá (MAC) con el marco *Towards sustainable mining* (TSM); Estados Unidos, con el enfoque *Seven Questions to Sustainability* (7QS) y Australia, bajo el enfoque *Enduring Value-The Australian Minerals Industry Framework for SD*, los cuales consideran diversas áreas de la industria minera, como la relación con las comunidades, medioambiente, aspectos sociales, laborales, eficiencia, rentabilidad.

Estas iniciativas ha propiciado la evolución del concepto de minería sostenible en la industria, incorporando progresivamente los aspectos sociales y medioambientales, elaborando principios y publicando el desempeño en relación al desarrollo sostenible, permitiendo la homogenización de las mayores compañías mineras (Amezaga et al., 2011). Lo cual señala una adaptación de la industria minera en conjunto con la sociedad, pasando de una visión de la sostenibilidad de la mina a la sostenibilidad del sector minero (Gavin M. Mudd, 2010) (Labonne, 1999).

Sin embargo, en la práctica, la perspectiva de sostenibilidad de la industria, se enfoca principalmente hacia la sostenibilidad del negocio, lo que señala que las compañías buscan mejorar sus desempeños sociales y medioambientales desde la perspectiva

empresarial, tendencia que se ha mantenido en el tiempo (Han Onn & Woodley, 2014). Enfoque que además, carece de aproximación hacia la escasez de las reservas de mineral y al manejo sostenible de los recursos minerales (Fonseca et al., 2013) (Laurence, 2011).

Por el contrario, este escenario remarca la naturaleza sectorial, al abordar la problemática de la sostenibilidad de la industria minera, la cual se basa en la obtención de rentabilidades a corto plazo, mediante la intensificación productiva y eficiencia de procesos para realizar la extracción de recursos minerales hasta el agotamiento o cierre de la mina (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015). Lo cual no se relaciona con la viabilidad y preservación del sistema territorial.

El enfoque territorial se orienta al desarrollo integral y contextualizado del sistema, enfatizando el carácter multidimensional y multisectorial del territorio, y de los procesos de desarrollo de las sociedades humanas y las aproximaciones inter y transdisciplinarias como atributos epistemológicos claves (Gasto et al., 2015)

De acuerdo al informe Bruntland, el desarrollo sostenible de un territorio debe ser ecuánime, vivible y viable (WCED, 1987) esto quiere decir que el territorio, debe proveer de las posibilidades de satisfacer las necesidades humanas y alcanzar el bienestar social de forma igualitaria y universal, a través del tiempo, vale decir, cumpliendo las expectativas de las generaciones actuales y futuras, y conservando a la vez la integridad de los sistemas ecológicos y sociales, de los cuales depende la sobrevivencia y desarrollo de la humanidad.

Para alcanzar la sostenibilidad de los territorios, no obstante, existe un vacío de cómo se debe articular los objetivos centrales con las acciones claves necesarias para alcanzar la sostenibilidad de los territorios (Luederitz, Lang, & Von Wehrden, 2013) (Beunen & Opdam, 2011) (Sedlacek & Gaube, 2010) (Wiesmann, 1998). Al respecto, una propuesta de principios de sostenibilidad se considera una forma de clarificar y a la vez poner en práctica el concepto de sostenibilidad (Luederitz et al., 2013) (Lamorgese & Geneletti, 2013). Los principios corresponden a las características fundacionales de los sistemas (Etymonline, 2016) (i.e. espíritu del sistema), por tanto requieren ser potenciados para asegurar la viabilidad del mismo (Alpa, 1992). Pudiendo conformarse como una guía para la gestión territorial (Luederitz et al., 2013).

Los principios de sostenibilidad buscan alcanzar la integridad y viabilidad del sistema, de acuerdo a limitantes medioambientales (Luederitz et al., 2013). Siendo estatutos transversales de cada territorio, independiente de su vocación, insensibles a las condiciones particulares y prioridades de los diferentes casos y lugares (Gibson, 2006) (Lehmann, 2010). Por cuanto, requieren adaptación a los aspectos locales de cada territorio para alcanzar operatividad (Luederitz et al., 2013) (Kemp, Parto, & Gibson, 2005)(Gaudreau & Gibson, 2010) (Pinto-Correia & Kristensen, 2013).

Por consiguiente, cualquier iniciativa de sostenibilidad territorial, debe elaborarse, no sólo de fuentes de información científica, sino que incorpore múltiples actores sociales (i.e. comunidades, empresas privadas), es decir que confluyan los enfoques desde arriba (i.e. *top-down*) y desde abajo (i.e. *bottom up*) (Rist et al., 2007). Siendo considerados los actores sociales en la elaboración de los principios de sostenibilidad, dado que, identifican mejor su entorno local, social, económico y natural, y reconociendo sus propios intereses, pueden definir sus políticas de sostenibilidad y comprometerse a cumplir los principios (Péti, 2012) (Lang et al., 2012).

Igual de importante que la elaboración de principios de sostenibilidad territorial, es la evaluación de cualquier propuesta de sostenibilidad, aspecto esencial para dirigir a los territorios hacia la sostenibilidad, estableciendo una condición inicial para monitorear el progreso e implementar las adaptaciones adecuadas de la propuesta (Sayer et al., 2015)(Ness, Urbel-Piirsalu, Anderberg, & Olsson, 2007).

Dado que los actores sociales son los receptores finales del estado actual del territorio, y por tanto identifican situaciones que no necesariamente pueden ser identificadas a escalas superiores de análisis (Péti, 2012), la evaluación de la sostenibilidad de territorios a esta escala adquiere gran relevancia, como lo manifiestan (Arellano et al., 2013), dado que tienen la capacidad de realizar un diagnóstico del paisaje cultural, reflejando en éstos, el estado y la tendencia del paisaje.

En Chile no se ha desarrollado un enfoque de sostenibilidad específico y adaptado los territorios mineros locales, sino que se ha abordado la temática desde la industria minera, donde diversos organismos gubernamentales realizan propuestas para alcanzar la sostenibilidad de la industria, sin un enfoque unificado y a la vez contextualizado (Consejo Minero, 2017) (Comisión Chilena del Cobre, 2017; Empresa

Nacional de Minería, 2017). Desde la industria, aplican enfoques provenientes de diversas iniciativas globales, sin considerar las características particulares del país y regiones. Lo cual es relevante, dado que los impactos medioambientales, sociales y económicos de la actividad, repercuten de forma diferente, según donde se localice la operación, y por ende los lineamientos que se requiere para alcanzar la sostenibilidad son también específicos (Ranängen & Lindman, 2017).

Los territorios mineros pertenecientes al Norte Chico de Chile, se consideran un sitio de estudio particularmente relevante en términos de sostenibilidad, dado que emergieron a partir del desarrollo minero en la época colonial, alcanzando su auge y decadencia en el siglo XIX, y resurgimiento en el siglo XX. Presentan una gran variabilidad en cuanto las categorías de faenas mineras existente, coexistiendo gran, mediana y pequeña minería. Por otro lado, es una zona de transición entre el desierto árido del norte y el medio mediterráneo del centro del país, lo que aporta condiciones para desarrollar diversos usos territoriales.

El objetivo de este estudio fue elaborar principios de sostenibilidad para la construcción de territorios mineros del Norte Chico de Chile. Para ello, este estudio se enfocó específicamente en: (1) Desarrollar un marco conceptual en base a principios y criterios provenientes de la revisión de la literatura; (2) Establecer el contexto de los territorios mediante estudios de caso de territorios mineros bajo estudio; (3) Elaborar principios de sostenibilidad para territorios mineros; y (4) Evaluar el estado de sostenibilidad de los territorios mineros, de acuerdo a información proveniente de actores sociales locales.

Este trabajo se estructura de la introducción, seguida del marco teórico, el cual da una descripción más profunda de las principales temáticas a tratar, así como una síntesis de la situación actual. A continuación se presentan los diferentes métodos utilizados para llevar a cabo este estudio, además de la descripción del área de estudio. Los resultados se ordenan: Desarrollo de marco conceptual mediante revisión de la literatura, Estudios de caso, Construcción de principios para los territorios mineros del Norte Chico y Evaluación de la sostenibilidad de los territorios mineros. Posteriormente se discuten los principales alcances evidenciados, en relación a diversos estudios del área, luego se concluyen los resultados del trabajo de investigación.

MARCO TEORICO

Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible

Sostenibilidad

La Real Academia Española de la Lengua, define sostenible como “un proceso que puede mantenerse por sí mismo, sin la ayuda exterior ni merma de los recursos existentes” (RAE, 2015). Proceso que es capaz de continuar o perdurar en el tiempo, a cierto nivel (Cambridge Dictionary, 2017) (Etymonline, 2016). Diferenciándose del concepto “sustentable”, que implica suministrar al sistema los medios de sobrevivencia y de persistencia en forma permanente (Coen, 2006).

El tiempo es un elemento inherentemente relacionado con la sostenibilidad, dado que la capacidad de perdurar de un sistema, recursos o condiciones debe mantenerse sin declinar, a través del tiempo (Voinov & Farley, 2006) (Costanza & Daly, 1992). Por tanto, la sostenibilidad se debe proyectar de acuerdo a la esperanza de vida de cada sistema, siendo un sistema sostenible aquel que alcanza la máxima esperanza de vida dentro del nivel organizacional donde se encuentra, lo cual dependerá de la posibilidad de que en cada rango, operen los cambios adaptativos y evolutivos (Costanza & Patten, 1995) (Voinov & Farley, 2006). Es por ello importante diferenciar las escalas temporales de cada sistema, como el caso de los sistemas humanos y ecológicos, dado que los ecosistemas evolucionan a una tasa mayor que los sistemas sociales.

Gasto et al. (2002) señalan que la naturaleza está organizada en niveles jerárquicos que obedecen a principios y leyes propias de cada uno, subordinados a los niveles superiores de organización. En donde el hombre y la sociedad se desarrollan cuando el ecosistema satisface las condiciones para la vida humana y el desarrollo social; y éste a su vez, se ha desarrollado dentro de los límites de la jerarquía superior (Gasto, Rodrigo, Aránguiz, & Urrutia, 2002). La sostenibilidad, por tanto, es propia de cada sistema y subsistema, los cuales están interconectados temporal y espacialmente (Costanza & Patten, 1995). Por consiguiente, un sistema aislado no puede ser sostenible, sin que el sistema donde está inmerso sea también sostenible (Hjorth & Bagheri, 2006).

La sostenibilidad impone límites al sistema, los cuales se relacionan con la viabilidad, actual y futura del mismo, y que dependen de las condiciones de estabilidad y resiliencia del sistema (Holling, 1986). Por consiguiente, un sistema sostenible es aquel en donde existe evolución y adaptación continua de los componentes internos que permiten ajuste a las condiciones cambiantes de los sistemas externos o de jerarquía superior a través del tiempo, sin generar efectos perjudiciales mutuos, de forma que el equilibrio de la sostenibilidad se alcance espacial y temporalmente (Faber, Jorna, & Van Engelen, 2005) (Voinov & Farley, 2006) (Holling, 2000).

Desarrollo Sostenible

Producto que la interacción entre los sistemas sociales y los sistemas ecológicos ha generado situaciones de deterioro en ambos sistemas, como la degradación medioambiental, la escasez de recursos, los problemas socioeconómicos, de pobreza e inequidad (i.e. conflictos distribucionales), afectando la viabilidad actual y futura de la humanidad (Hopwood, Mellor, & Brien, 2005; Robinson, 2004). Emerge un nuevo paradigma de desarrollo, denominado Desarrollo Sostenible que se define como el desarrollo que satisface las necesidades actuales, sin comprometer la habilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras (WCED, 1987).

Reconoce la dependencia de los humanos con el medio ambiente, en un sentido mucho más amplio que exclusivamente explotar sus recursos (Hopwood et al., 2005), incorporando aspectos calidad de vida y bienestar, así como la viabilidad futura de la humanidad (Wu, 2013) (Hopwood et al., 2005; Robinson, 2004). Abordando en conjunto aspectos de deterioro ambiental como de desarrollo humano (Gibson, 2006) (Robinson, 2004).

Si bien el concepto desarrollo, en el ámbito de una comunidad humana se define como “aumento de contenido de información del sistema”, se diferencia de la definición de crecimiento: “aumento de tamaño de los sistemas” (Margalef, 1957). El concepto de desarrollo no siempre es interpretado de esta forma, por el contrario, se considera desarrollo como sinónimo de crecimiento económico, buscando solamente metas económicas cuantitativas unilaterales, y no como progreso y mejoramiento cualitativo universal (Johnston, Everard, Santillo, & Robèrt, 2007) (Naveh, 2007).

Para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible, éste debe ser entendido como un proceso de evolución holística de la sociedad, considerando dimensiones biológicas, ecológicas, culturales, estéticas, materiales y espirituales, que se centre en la calidad de vida y en la felicidad de las personas, en el presente y futuro (Johnston et al., 2007) (Guimarães, 1998). Enfocándose en el bienestar de la sociedad como un todo, donde los procesos de toma de decisión colectivos pasan a ser centrales para alcanzar este objetivo (Bolis, Morioka, & Sznelwar, 2013).

En definitiva el desarrollo sostenible se debe enfocar en la satisfacción de necesidades humanas y bienestar, condiciones medioambientales para el largo plazo, y equidad entre y dentro de generaciones. Donde los sistemas de toma de decisión públicos y participativos o gobernanza, pasan a ser medio y resultado de la sostenibilidad (Gibson, 2005) (Holden, Linnerud, & Banister, 2014) (Bolis et al., 2013). Y el crecimiento económico en conjunto con la tecnología, son mecanismos, para alcanzar estas dimensiones (Holden et al., 2014) (Figura 1).

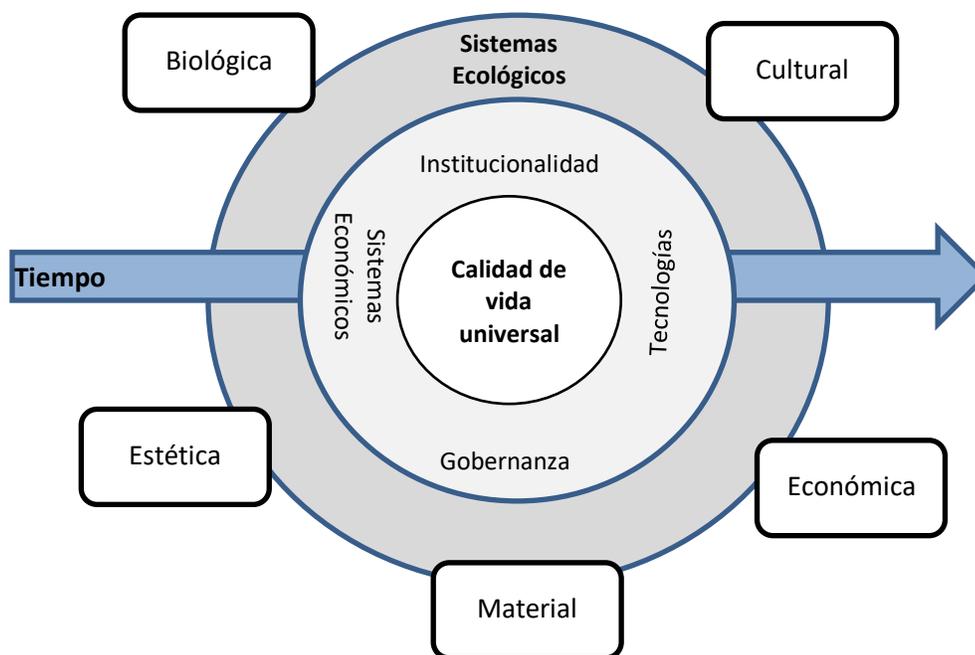


Figura 1: Esquema Conceptual de Desarrollo Sostenible

Territorio

Proviene del latín *territorium* que quiere decir “tierra alrededor de una ciudad, dominio, o distrito” (Etymonline, 2016). Es una porción de superficie terrestre administrada por grupos sociales con la finalidad de asegurar la satisfacción de sus necesidades vitales (Gottmann, 1973) (Le Berre, 1992) (Moine, 2006) (Storey, 2012). Estableciendo por una parte, una referencia espacial del concepto, así como también una relación de dominio o apropiación de los habitantes sobre dicho espacio geográfico, atributo que lo distingue de otras escalas espaciales (Delaney, 2005).

Esta idea de apropiación, permite generar y asignar significado a determinadas características del espacio geográfico, transformando la superficie desarrollable en territorio, resultando en formas de vidas diversas y singulares, arraigadas a este espacio, proceso que se conoce como territorialidad (Delaney, 2005)(Ginet, 2012).

La territorialidad es la expresión material de la apropiación, y desencadena en la construcción y transformación del territorio (Storey, 2012) (Sack, 1986) (Delaney, 2005). Proceso que depende de las condiciones particulares de época y lugar, las cuales influyen poderosamente en las diversas interpretaciones que puede tener el orden social del espacio geográfico (Sacks, 1986) (Sosa, 2012) (Gasto, 2001) (Delaney, 2005) (Storey, 2012). Por tanto, es una relación mediada por la cultura, la cual en conjunto con las posibilidades tecnológicas disponibles, determina la dinámica evolutiva de los sistemas territoriales (Gastó et al., 2012) (Salas, 2013).

Esta acción es llevada a cabo por los actores sociales, es decir, grupos que tienen la capacidad de accionar e intervenir en el espacio, para el bienestar y desarrollo colectivo, satisfaciendo intereses comunes y privados, locales y globales, configurando la identidad y cultura local, mediante el uso de los recursos locales bajo cierta significancia (Salas, 2013) (Delaney, 2005) (Storey, 2012) (Sack, 1986) (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). La cual proviene de diversos ámbitos, económico, político, medioambiental, social, histórico por una parte, como mítico, cultural, simbólico, religioso, étnico; como forma de alcanzar el bienestar humano tanto instrumental como metafísico (Sosa, 2012) (Spielmann, 2002) (Moine, 2006) (Delaney, 2005).

Resultando el espacio geográfico en un espacio con múltiples atributos, funciones y expectativas, produciéndose una evolución continua y conjunta entre el territorio y el orden social, desplegando un sentido de pertenencia entre el hombre y el territorio, base para el desarrollo de la cultura e identidad (Sosa, 2012) (Storey, 2012) (Sack, 1986) (Ginet, 2012). Pasando a ser los territorios constructos antrópicos, resultantes de la acción humana sobre el espacio natural y humanizado (Delaney, 2005) (Sack, 1986) (Ginet, 2012).

Bajo la territorialidad, los componentes bióticos y abióticos de un territorio, como la hidrología, geomorfología y edafología así como interacciones bióticas (Pinto-Correia & Kristensen, 2013) (Dale, Brown, & Haeuber, 2000), son administrados por la estructura social, propiciando la canalización antropogénica de bienes y servicios (Gastó et al., 2012), resultando en una organización característica de los elementos territoriales, tanto espacial como temporalmente (Sosa, 2012).

Disponiendo del territorio para alcanzar diversos fines en forma simultánea, resultando en la ocupación, utilización, organización, preservación, entre otras, del espacio geográfico; con posiciones coordinadas o conflictivas respecto al uso de los recursos y funciones del territorio entre los usuarios del sistema (Sosa, 2012) (Moine, 2006) (Gasto, Rodrigo, Aránguiz, & Urrutia, 2002). Con diferentes condiciones y tendencias respecto a la sostenibilidad y calidad de vida (Gastó et al., 2012). Como señala (Vera y Gastó, 2011), en una nueva configuración territorial de limitantes y potencialidades de desarrollo, actual y futuro.

Es así como la intervención humana, ha ampliado el rango de actividades que se desempeñan en un territorio, aunque sin lograr cambiar completamente las condiciones del lugar, desarrollando ciertos usos en desmedro de otros, que no necesariamente tienen que ver con las potencialidades y limitantes de entorno natural (Dale et al., 2000). Evidenciándose actividades de extracción de recursos, como actividad forestal, agricultura, pastoreo, minería; infraestructura para asentamientos humanos como viviendas, transporte, centros industriales; actividades recreativas; servicios entregados por sistemas ecológicos, control de inundaciones, provisión de agua, infiltración; actividades culturales, estéticas y religiosas; debiendo ser sostenidos por la complejidad composicional y estructural los sistemas ecológicos locales (Dale et al., 2000).

Provocando en algunos casos, un estrés permanente sobre la matriz natural, conduciendo hacia una inestabilidad del sistema o estado de insostenibilidad. Este es el caso de los suelos erosionados, la desertificación, pérdida de biodiversidad, contaminación de suelo, agua y aire, por nombrar algunos (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015). Estado de inestabilidad que depende tanto de las características propias del ecosistema de soporte (i.e. vulnerabilidad del sistema), como de las presiones que impone el orden social sobre ese ecosistema (i.e. aspiraciones y prioridades) (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015).

Territorio Sostenible

De acuerdo al informe Bruntland, el desarrollo sostenible de un territorio debe ser equitativo, vivible y viable (WCED, 1987) esto quiere decir que el territorio, debe proveer de las posibilidades de satisfacer las necesidades humanas y alcanzar el bienestar social de forma igualitaria y universal, a través del tiempo, vale decir, cumpliendo las expectativas de las generaciones actuales y futuras, y conservando a la vez la integridad de los sistemas ecológicos y sociales, de los cuales depende la sobrevivencia y desarrollo de la humanidad.

Para ello, el desarrollo territorial sostenible debe armonizar la aptitud o vocación del territorio con las expectativas de los actores sociales a través de los diversos usos del territorio, siendo éstos, guiados por las limitantes y potencialidades de la matriz natural, es decir, compatibilizando las condiciones biofísicas locales, con las aspiraciones socioeconómicas, culturales y políticas locales y globales, y el contexto histórico; de forma de que el territorio continúe siendo el sustrato y soporte para mantener la vida humana, a través de la preservación de la integridad de los sistemas que permiten la sobrevivencia y desarrollo humano en el contexto actual y futuro (Luederitz et al., 2013) (Pinto-Correia & Kristensen, 2013) (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015)(Gastó, 2003) (Gasto et al, 2013).

En otras palabras, resultando en un territorio con reducción de los impactos negativos en el componente natural, equidad en el componente social y una mayor productividad del componente tecnológico, lo que se traduce en una mejora de la calidad de vida en el corto y largo plazo. Evitando seguir la trayectoria de un territorio insostenible, que conlleva el deterioro del territorio en términos de merma de recursos y servicios

territoriales, distribución desigual de costos y beneficios, deterioro del componente ambiental, pérdida de calidad de vida, disrupción de formas de vida, entre otros (Gasto et al., 2015)

Territorio Minero

Los territorios mineros corresponden a espacios geográficos, en donde la acción humana ha transformado esta superficie desarrollable hacia el uso minero; dada por la vocación minera de ésta, siendo el resultado de procesos históricos y culturales. La acción territorial que ha guiado la construcción de territorios mineros, surge de la interpretación y apropiación del espacio geográfico que ha realizado el orden social, de acuerdo a la cultura y época del lugar, favoreciendo la visualización de un objetivo de uso minero, por sobre otros fines.

Esta construcción territorial, ha ido generando cambios en la matriz natural, como forma de satisfacer las necesidades de los actores sociales locales, inicialmente, a nacionales y globales actualmente. Cambios que se asocian la extracción progresiva de recursos minerales con utilización complementaria de recursos naturales y humanos, y el desarrollo conjunto de otros usos (i.e. agrícola, ganadero, pesquero, entre otros). Resultando también en una estructura social particular, influenciando formas de vida, cultura e identidad local a través del tiempo. Lo cual contribuye al carácter del territorio, proveniente de los propios actores sociales, quienes reconocen los usos territoriales como parte de su identidad, y por tanto los desarrollan y perpetúan. Espacio que delimitado geográfica, climática, geomorfológica, ecológica, cultural e históricamente determina una configuración territorial particular (Gasto et al., 2015).

Actividad Minera y Territorio

La minería implica remoción de sustancias de la corteza terrestre, con la finalidad de satisfacer las necesidades humanas y crear bienestar. Presenta una gran capacidad de transformar los territorios, dado por la forma en que se accede a los recursos, la generación y distribución de los beneficios, así como la forma como se manejan los desechos generados, afectando tanto el componente humano como natural (Bridge, 2004).

Minería y medioambiente

La actividad minera desde sus inicios se ha asociado a los impactos medioambientales en los territorios donde opera, con consecuencias en el agua, suelo, aire y biota, o incluso todos ellos (Amezaga et al., 2011). En la literatura, diversos trabajos han evidenciado los impactos ambientales de la actividad minera, entre los cuales se encuentran: alteraciones de geomorfología, incremento de desechos mineros, por tamaño y envergadura de la mina, intensidad de uso energético, declinación de aguas freáticas, contaminación del agua (drenaje ácido de rocas, sobrecarga con metales pesados), contaminación de suelo, agua y aire asociada al establecimiento de relaves, devastación de sistemas fluviales y costeros por los residuos vertidos, aumento de emisiones de CO₂, ruido, contaminación y erosión de suelo, pérdida de vegetación y destrucción de hábitats, entre otros (Amezaga et al., 2011; Bridge, 2004; Hilson & Murck, 2000; G M Mudd & Ward, n.d.; Pokhrel & Dubey, 2013; Prior, Giurco, Mudd, Mason, & Behrisch, 2012) (Moody, 2005) (Castilla-Gómez & Herrera-Herbert, 2015). A los cuales se suman los impactos en la salud y seguridad humana (Worrall et al., 2009). Estos impactos se asocian mayormente con las etapas iniciales de cadena productiva, en donde la extracción, procesamiento y refinamiento de los minerales presentan los mayores costos ambientales (Prior et al., 2012).

Posterior al cierre de faenas, se evidencian impactos ambientales en los territorios, señalando el alcance espacial y temporal de la actividad (Bridge, 2004) (Amezaga et al., 2011). Los territorios de legado, son resultantes de la actividad minera del pasado, y presentan desde una mínima perturbación a un daño catastrófico, evidenciando consecuencias sociales, abarcando aspectos de salud y seguridad humana, y ecosistémicas (Worrall et al., 2009).

Dentro de los impactos medioambientales de legado se encuentra: alteración de paisajes, cavitaciones, botaderos, túneles abiertos, hundimiento de terreno, instalaciones de relaves, plantas abandonadas, erosión de geomorfología, pérdida de vegetación, contaminación de agua y suelo, por drenaje ácido, descarga de metales incremento carga de sedimentos y contaminación por hidrocarburos (Worrall et al., 2009). Con consecuencias en el ámbito social, por pérdida de tierras potencialmente productivas, depreciación de las tierras, afectando actividades productivas de la cuenca como ganadería y agricultura. Por otra parte los efectos en la salud y seguridad humana, y las pérdidas de fuentes de trabajo y reducción de la actividad económica local, son consecuencias de estos territorios (Worrall et al., 2009).

Respecto a la restauración de una operación minera, alcanzar un estado igual o superior a la condición pre minera, dependerá de la operación, el sitio, estado actual, entre otros, lo cual no siempre será posible de realizar a una escala de tiempo humana, tanto por un tema de costos o bien por la magnitud del deterioro provocado por la actividad, imposibilitando el desarrollo de otros usos de suelo, quedando los territorios baldíos (Amezaga et al., 2011) (Worrall et al., 2009).

Adicionalmente los impactos de la minería pueden extenderse a otros territorios, debiendo ser considerados los impactos a nivel de ecosistemas, siendo estos impactos descritos como “efectos sombra” o “efectos de derrame”. (Worrall et al., 2009) plantea que si bien los impactos medioambientales de la actividad se manifiestan especialmente a nivel local y en algunos casos a escala regional, puede alcanzar en algunos casos escala internacional, como es el caso de las emisiones contaminantes. Desde esta perspectiva, Bridge (2004), señala que la liberación de contaminantes al agua y aire, así como los desechos sólidos afectan la productividad primaria de los ecosistemas receptores; interfieren en los procesos biogeoquímicos a escalas regionales y globales (uso de energía provenientes de fuentes generadoras de carbono contribuyendo al ciclo global de carbono); provocando cambio de cubierta, fragmentación de hábitats y efectos asociados a la biodiversidad, a escalas locales y regionales.

Alteración del paisaje:

La minería posee una potente capacidad de transformar el paisaje, tanto física como cultural, lo cual se evidencia por la gran cantidad de movimientos de tierra que realiza

la actividad, así como por la cantidad de instalaciones que forjan este nuevo paisaje, como son las canteras, botaderos, relaves instalaciones para faenas, entre otros (Bridge, 2004). Esta transformación del paisaje, remodela la topografía local, altera sistemas hídricos, repliega otros usos de la tierra y perturba patrones de vegetación, pudiendo ser considerada como una acción destructiva, antiestética y perturbadora desde la perspectiva ecológica (Brereton & Forbes, 2004; Pokhrel & Dubey, 2013). No obstante, introduce también nuevas estructuras y significados al paisaje, las cuales pueden llegar a ser consideradas como patrimonio histórico y cultural para las comunidades locales y globales (Conesa, Schulin, & Nowack, 2008).

Los desechos mineros sólidos y su depósito en el suelo, son considerados como uno de los principales impactos ambientales de la actividad, a raíz de la magnitud de desechos removidos por la industria (Bridge, 2004). Los desechos sólidos se generan tanto para acceder al mineral, como parte el procesamiento de éste, es decir, desde la etapa exploratoria hasta la refinación. Siendo un proceso extremadamente desfavorable desde el punto vista de la proporción de desechos sólidos generados para obtener metales, así como también por la pérdida de ecosistemas y hábitats asociados (Douglas & Lawson (2002) y en especial para la minería del cobre a rajo abierto (Schildermans, 2011). Más aún si se considera la tendencia de conversión de minas subterráneas a minas a tajo abierto, así como la expansión de diversas operaciones observada en el último tiempo, por tanto se espera que aumente en gran magnitud la cantidad de inertes generados en el futuro (Gavin M. Mudd, 2010; Prior et al., 2012).

A pesar de la envergadura de desechos sólidos generados por la minería, y dado que la mayor cantidad y volumen de estos inertes se producen en fases iniciales de la extracción, como es la exploración y establecimiento de la mina, éstos no son desechos netamente contaminantes, ya que la concentración de los contaminantes se incrementa a medida que aumenta el grado de procesamiento (Bridge, 2004). Sin embargo, generan efectos que amenazan los ecosistemas locales, dada que esta gran cantidad de desechos que deben ser depositados, alterando el terreno, talando bosques, eliminando ecosistemas, siendo la superficie terrestre modificada fuertemente por la actividad minera (Schildermans, 2011).

Pérdida y contaminación de suelo:

El cambio de uso de suelo, es otro impacto de la actividad minera, el cual es de mayor magnitud al exhibido por otros usos de suelo, dado que la huella de las operaciones mineras se expande a través del tiempo, las áreas externas a las operación son extensivas y se incrementan en el tiempo, se generan impactos medioambientales y sociales por el uso directo o indirecto de los suelos mineros, lo cual es generalmente motivado por influencias globales, que no pueden ser controladas por el entorno local (Sonter, Moran, Barrett, & Soares-Filho, 2014).

La contaminación del suelo proveniente de la minería puede comprometer grandes extensiones, dado que acumula contaminantes de la atmosfera, hidrosfera y litosfera (Schildermans, 2011). Pudiendo originarse por la descarga y/o derrame de materiales tóxicos y por el depósito de partículas contaminadas diseminadas por el viento (Ghorbani & Kuan, 2016). La contaminación de suelo con diversos metales puede provocar la acidez del suelo, lo cual repercute en la sobrevivencia y propagación de comunidades bióticas y vegetación terrestre. Incluso se pueden afectar cultivos alimenticios que a su vez pueden provocar problemas de salud al ganado y seres humanos, al concentrar éstos metales tóxicos como plomo, mercurio y arsénico (Pokhrel & Dubey, 2013).

Recursos Hídricos:

El agua es un recurso que se requiere en forma ineludible en una faena minera, desde el uso para la supresión del polvo, procesamiento del mineral a la extracción hidrometalúrgica, además del cierre de faenas mineras (Schildermans, 2011) (Oyarzún & Oyarzún, 2011). Si bien, los efectos de la minería sobre los recursos hídricos dependerán de diversos factores, ya sea localización de la operación, tipo de mineral extraído, tecnologías utilizadas, entre otros (Pokhrel & Dubey, 2013). Los impactos en los recursos hídricos se centran en la reducción de la disponibilidad y alteración de la calidad del recurso, lo cual adquiere un mayor énfasis en territorios áridos donde el recurso es escaso, generándose competencia del uso, al ser demandada por la agricultura, así como por el ecosistema, y el uso humano (Ghorbani & Kuan, 2016) (Amezaga et al., 2011).

Dado que es un recurso necesario para el desarrollo de la actividad minera, se han identificado algunos efectos predominantes y recurrentes, a través de diversas

operaciones, como son: sedimentación de cuerpos de agua cercanos a las operaciones mineras, agotamiento de la capa freática producto del uso excesivo de agua para el procesamiento de minerales de baja ley, desvío de un sistema fluvial a una cantera para conversión a un lago tóxico, contaminación de las aguas receptoras debido a la excesivos protones y minerales metálicos lixiviados de la mina lo que podría resultar en el aumento de la acidez (Pokhrel & Dubey, 2013). En particular, los efectos en la calidad y cantidad del recurso hídrico pueden manifestarse agua mucho tiempo posterior al cierre de la operación (Amezaga et al., 2011), por lo que no sólo se debe considerar la etapa extractiva, sino que posterior al cierre de faenas.

Entre los impactos, la contaminación de recursos hídricos debido al drenaje ácido de rocas, es considerado como uno de los impactos medioambientales más significativos sobre los recursos hídricos, debido a la zona de influencia que puede alcanzar, el cual puede expandirse aguas debajo de la zona de contaminación (Allan, 1995; Mitchell, PB. 2000); así como también por la duración del efecto, pudiendo incluso tener efectos irreversibles en los sitios contaminados, ya que el proceso se mantiene en forma indefinida, lo cual dificulta mucho su detención una vez iniciado (Allan, 1995). Es así como actividades pasadas y actuales pueden tener influencia en este fenómeno. Por otro lado, la caída del pH provoca la solubilidad de otros metales, los cuales, a menos que sean neutralizados, se encuentran presente junto con el drenaje de la mina (Como Aluminio, Arsénico, Cobre, Mercurio, plomo y zinc) (Pokhrel & Dubey, 2013).

Dado que los contaminantes vertidos a los cursos de agua, alcanzan el mar en algún momento, en las costas chilenas existe deposito de metales pesados, en conjunto con hidrocarburos, siendo el mayor problema, dado que la contaminación permanece en los estuarios y elimina gran cantidad de especies marinas y por tanto las formas de vida locales (Schildermans, 2011)

Relaves:

Entre los efectos de contaminación del recurso suelo, recursos hídricos y aire, los relaves son considerados como una gran fuente de contaminación, básicamente por la concentración potencial de contaminantes, como arsénico, cadmio, cobre, plomo y zinc (Bridge, 2004). Si bien, los relaves son manejados de forma que los contaminantes se mantengan retenidos por largos períodos, con el transcurso del tiempo, la erosión, lluvias e inundaciones pueden transportar los metales de los relaves a sitios aledaños e

incluso trasladarlos a lugares bastante alejados (Lim, Lee, Chon, & Sager, 2008; Navarro et al., 2008) debido al fino tamaño de sus partículas. Al respecto (Lottermoser, 2010) señala algunos impactos de los relaves al medioambiente: Impacto visual de las grandes estructuras construidas; Potencial liberación de los relaves al medioambiente a través de rupturas de canales, vertido del contenido y fallas; Liberación de radiación desde los relaves; Contaminación de aire y suelo por la generación de polvo; Filtración de los relaves a través de los diques y base hacia las aguas superficiales y profundas.

Vegetación y Hábitats:

La actividad minera se ha asociado al despeje de vegetación nativa en diversos sitios donde ha operado (Brueckner, Durey, Mayes, & Pforr, 2013). Afecta los hábitats y la consecuente extinción de las especies existentes, como ocurre con la contaminación y depleción de cursos de agua cercanos a faenas mineras (Pokhrel & Dubey, 2013). Cabe señalar la intensidad de uso que demanda la minería en algunas veces sobrepasa los ciclos de regeneración de los recursos naturales, alcanzado el agotamiento de dichos recursos y por tanto un cambio de naturaleza irreversible. Situación que se evidenció en los inicios de la minería con la deforestación intensiva que se produjo en diversos territorios para proveer de combustible e infraestructura a la actividad (Angelstam et al., 2013; Folchi, 2001). Como forma de mitigar estas pérdidas, la industria ha enfocado sus esfuerzos en la rehabilitación de sitios mineros, sin embargo se discute la efectividad de esta práctica (Brueckner et al., 2013).

Salud Humana

La operación minera en un territorio, desde la extracción, procesamiento y transporte de minerales genera contaminación acústica, temblores y diversos tipos de contaminantes que pueden afectar la salud humana de los trabajadores. Al respecto los impactos observados van desde: sordera inducida por ruido, desordenes traumáticos, fatiga y agotamiento, síndrome de altura, infartos, dermatitis, enfermedades respiratorias, cáncer; muchos de los cuales tienen que ver con la exposición crónica a los diversos contaminantes (metales, ruido, calor) (Pokhrel & Dubey, 2013). Respecto a las comunidades aledañas, los efectos en la salud humana provienen de la contaminación del aire con material particulado tóxico y emisiones, de la contaminación que genera la actividad en el agua de consumo humano y cultivos

agrícolas, y por la contaminación de suelo, afectando la agricultura y ganadería (Schildermans, 2011).

Emisión de contaminantes a la atmósfera:

Las emisiones contaminantes provenientes de la minería se producen desde el inicio de la operación, principalmente desde la exploración a la operación, al igual que aquella generada por el traslado de trabajadores desde otras locaciones (i.e. fly in, fly out), al igual que el transporte de los recursos extraídos al usuario final (Brueckner et al., 2013).

La contaminación de la atmosfera se origina del material particulado, de diversas composiciones químicas, que es transportado por el viento resultante de excavaciones, tronaduras, transporte de materiales, erosión eólica de botaderos y minas a rajo abierto, relaves y transporte de vehículo; emisiones de efecto invernadero provenientes de la combustión de fuentes fósiles, fundiciones y explosiones (Schildermans, 2011) (Ghorbani & Kuan, 2016)

Estos contaminantes afectan la salud humana y ecosistemas, como son el material particulado, metales pesados, monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos nitrogenados (Ghorbani & Kuan, 2016)

Recursos Energéticos

Su impacto ambiental se relaciona con el tipo de fuente que la origina, la cual a su vez se relaciona con las emisiones de gases de efecto invernadero (Gavin M. Mudd, 2010). Emisiones que provienen de la minería, refinamiento y fundición de metales son los mayores contribuyentes a las emisiones de CO₂ (Darling, 2011). A esto se debe agregar el aumento en la intensidad de uso de energía necesaria para transformar la minería subterránea a rajo abierto, al incremento de las exploraciones así como a la disminución de la ley de mineral, tendencia observada en los últimos años (Gavin M. Mudd, 2010; Prior et al., 2012).

Recursos Minerales

La reducción progresiva de la base de los recursos minerales finitos de un territorio es un impacto ineludible de la actividad. Dada la naturaleza no renovable de los recursos minerales y las actuales tasas de extracción se produce una disminución progresiva del recurso mineral en el tiempo, alcanzando indudablemente el agotamiento (Tilton,

1996). Lo cual tiene un alcance local, regional y global, incluyendo diversidad de actores. Como es el caso de los empleados y comunidades locales que basan su desarrollo en las operaciones mineras, y diversos consumidores a escala global que no podrán satisfacer sus necesidades (Azapagic, 2004)

Al respecto, se han elaborado modelos que han intentado calcular el tiempo en que comenzarían a declinar las reservas de cobre (i.e. *peak copper*), el cual ocurriría en 20-30 años, a partir del 2014 (Sverdrup, Ragnarsdottir, & Koca, 2014). Lo cual adquiere importancia puesto que la mayor parte de la utilización de los minerales proviene de fuentes “vírgenes”, y que aunque muchos metales tienen la capacidad de ser reciclados, una vez producidos, estos no representan una contribución relevante al stock de metales. (Rajaram, Dutta, & Parameswaran, 2005) (Tilton, 1996) (Gordon, Bertram, & Graedel, 2006).

Sin embargo, las principales limitantes actuales de la actividad se relacionan con los costos medioambientales y económicos asociados a la extracción, los cuales han restringido áreas donde económica o tecnológicamente no tiene valor realizar minería, producto de los costos de contaminación que amenazan la sostenibilidad de ecosistemas que soportan la producción de alimento, el aire y aguas limpias, y finalmente nuestra vida en la tierra (Giurco & Cooper, 2012).

Finalmente (Giurco & Cooper, 2012) indican que para minerales que dominan el mercado, el problema no es el agotamiento físico, sino que manejar los impactos asociados a la extracción y uso; así como limitantes económicas y tecnológicas (Gavin M. Mudd, 2010).

Cuadro 1: Impactos medioambientales comunes de las operaciones mineras, según componente y etapa de producción

Componente	Impactos Medioambientales	Etapa de producción
PAISAJE:	Modificación de geomorfología y sistemas hidrológicos, Alteración estética, Pérdida y erosión del Suelo. Depósito de desechos sólidos	Extracción minera, establecimiento de relaves
SUELO:	Contaminación de suelo: Depósitos Ácidos, Contaminación Metales pesados, Derrames de petróleo y aceite, Polvo y Sedimentos	Extracción minera, procesamiento, establecimiento relaves, Fundición, Transporte, cierre de faenas mineras
VEGETACIÓN Y HABITATS	Destrucción de Vegetación y Hábitats Alteración de ecosistemas y sobre vida humana Pérdida de sistemas fluviales y costeros Pérdida de biodiversidad	Extracción minera, Fundición, Generación de energías de fuentes contaminantes, Establecimiento de relaves, cierre de faenas mineras
AIRE	Generación de polvo, Aumento Emisiones contaminantes (CO ₂ , CH ₄ , SO _x , NO _x)	Fundición, Generación de energías de fuentes contaminantes, Transporte establecimiento de relaves
AGUA	Reducción de disponibilidad de agua: Agotamiento aguas freáticas, Competencia por uso del recurso hídrico Contaminación de aguas: Drenaje Ácido de Rocas, Sobrecarga metales pesados, Derrames de petróleo y aceite, Polvo y Sedimentos Desvío de sistemas Fluviales...	Extracción minera y procesamiento, establecimiento de relaves, cierre de faenas mineras
ENERGIA	Emisiones de gases efecto invernadero	Extracción minera y procesamiento y fundición, Extracción minera, Fundición, Generación de energías de fuentes contaminantes, Establecimiento de relaves, cierre de faenas mineras
SALUD HUMANA	Impactos en la salud de los trabajadores y comunidades locales	Extracción minera y procesamiento y fundición, Extracción minera, Fundición, Generación de energías de fuentes contaminantes, Establecimiento de relaves, cierre de faenas mineras

Fuente: (Hilson & Murck, 2000) (Dudka & Adriano, 1997) (Warhurst, 1994) (Worrall et al., 2009) (Gavin M. Mudd, 2010)

Minería y Aspectos Sociales:

Los actores sociales corresponden a los agentes que intervienen en la transformación del espacio, con la finalidad de alcanzar el bienestar privado y colectivo. Los territorios mineros, involucra una gran diversidad de actores que intervienen en este espacio, identificándose: Organizaciones y agrupaciones locales, gobierno local, empresas locales, empresas agroindustriales y grandes compañías mineras (Gasto, Rodrigo, Aránguiz, & Urrutia, 2002). Los cuales no se circunscriben específicamente al ámbito local, sino que desde diversos niveles se puede influenciar un territorio, por tanto se identifican actores sociales a diversas escalas (Figura 2). Y se agrupan en: Gobierno local, empresas mineras y sociedad civil (Schildermans, 2011). El gobierno, por una parte, a través de las legislaciones y normativas, guía el desarrollo de la industria minera, pudiendo fomentar (i.e. incentivos económicos) o desincentivar el desarrollo minero de un territorio (i.e. nacionalización de la minería). Las empresas mineras, encargadas de la ejecución de la actividad extractiva, se relacionan con el gobierno y la sociedad civil, para asegurar el despliegue de la operación.

La sociedad civil, se percibe como los receptores de las actividades mineras de un territorio, pudiendo presionar tanto al gobierno como a la propia industria, alentando a un mejor desempeño medioambiental y/o social (Schildermans, 2011). Emergiendo actores claramente identificables de la sociedad civil como son los pueblos aborígenes, las comunidades, las organizaciones no gubernamentales y el público general (Prno & Scott Slocombe, 2012) (Schildermans, 2011).

Desde la perspectiva social, existen diversos ámbitos que pueden verse influenciados por la actividad minera (Figura 3), los cuales comprenden desde asuntos relativos a las comunidades, aspectos de gobernanza, regulación y rol de estado, pueblos originarios, desarrollo local, licencia social para operar, materias laborales, derechos humanos, aspectos culturales, estéticos, participación en toma de decisión en el marco del consentimiento informado, entre otros (Bridge, 2004; Hilson & Murck, 2000; Lawrie, Tonts, & Plummer, 2011; Solomon, Katz, & Lovel, 2008). Es importante mencionar que así como la instalación de una operación minera en una localidad provoca impactos sociales, el cierre de faenas mineras también ocasiona impactos, describiéndose impactos severos en los empleados, en negocios locales y contratistas, en los

gobiernos locales, pérdida de oportunidades para los indígenas y a veces el ocaso de una ciudad (Laurence (2011).

Los impactos sociales relacionados con la actividad minera son complejos y multidimensionales, y pueden involucrar diversos actores sociales que a su vez tienen múltiples prioridades y valores (Stubbs, Higgins, & Milne, 2013). Por otro lado, no pueden ser catalogados estrictamente como positivos o negativos, ya que están generalmente interrelacionados, son dependientes mutuamente, acumulativos y sinérgicos (Franks et al., 2010). Se conectan con otros problemas, los cuales a su vez se caracterizan por ser volátiles, impredecibles, dinámicos y pobremente definidos con información incompleta e incierta (Stubbs et al., 2013).

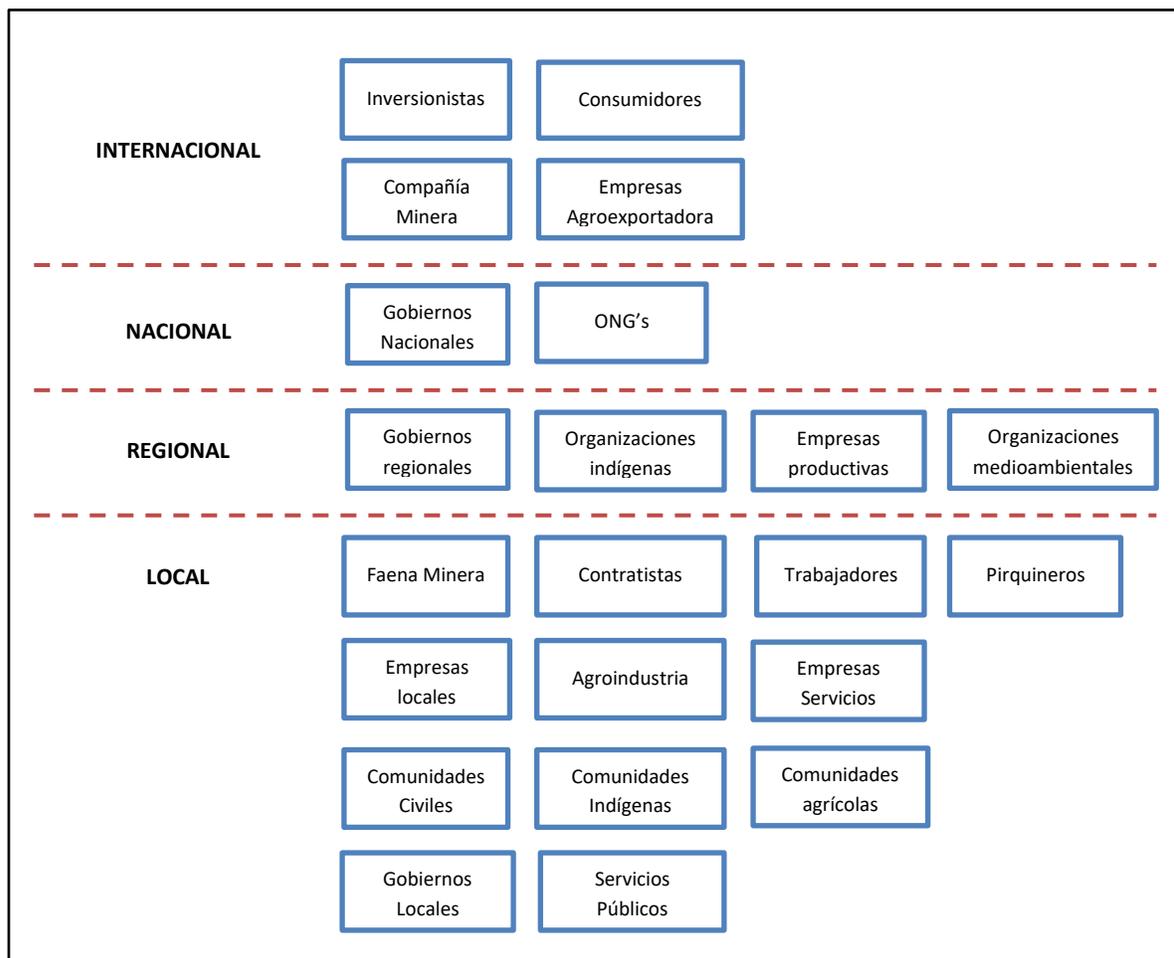


Figura 2: Esquema de actores sociales según escala de análisis territorial (Adaptado de (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015)



Figura 3: Aspectos sociales y actores sociales identificados en los territorios mineros

Sociedad Civil: Dentro de los impactos de las actividades mineras en las comunidades se reconocen impactos negativos y positivos. Dentro de los positivos, se destacan los beneficios que transfieren las compañías mineras a las comunidades locales

Dentro de los beneficios de la actividad minera en las comunidades donde opera, se identifica el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas locales, dado por la provisión de servicios, programas comunitarios e infraestructura, que mejora el bienestar de las comunidades locales, la provisión de empleo y capacitación a la mano de obra local, entre otros (Labonne, 1999)(Hilson & Murck, 2000) (Lawrie et al., 2011). Situación que ha reducido la dependencia de las comunidades por los beneficios otorgados por el estado (Petrova, 2013). Lo cual se ha llevado a cabo a través de un mayor involucramiento de los privados en temáticas, más allá de la extracción, estableciendo alianzas con gobiernos locales, organizaciones comunitarias y agencias de estado (Wilson, 2004) (Lawrie et al., 2011; Petkova et al., 2009), los cuales probablemente están relacionados con el arribo de las actividades extractivas a la localidad.

Estos beneficios inmediatos, no obstante, pueden desarrollar dependencia de los habitantes en torno a la actividad minera, basado en la expectativa de que la mina continuara proveyendo a lo largo del tiempo, afectando el desarrollo y economía local (Lawrie et al., 2011). Generando incluso una problemática a las mineras por una sobre intervención y dependencia, lo que hace que no se puedan desligar de ellas,

particularmente al momento de cierre de las faenas, lo que es finalmente considerado un desarrollo insostenible (Cheshire, 2010). Conjuntamente a la dependencia económica se crea también una dependencia mental a nivel local, lo cual provoca que se generen altas expectativas con la llegada de la industria minera, en especial con proyectos de gran escala. Esto se traduce en comunidades más demandantes y propensos a exigir a la operación minera, mejoras en la calidad de vida al interior de su comunidad (Petrova, 2013).

En relación a la mano de obra, se evidencian situaciones disímiles, en caso que la industria demande fuerza laboral local, se reduce la mano de obra local al privilegiar la oferta laboral de minería, con desmedro del desarrollo de otras actividades económicas (Lockie, Franetovich, Petkova-Timmer, Rolfe, & Ivanova, 2009; Petrova, 2013; Tonts, 2009). Por otra parte, en el caso que exista reducida mano de obra local o bien limitada para operaciones de gran escala, trae consigo que la actividad se desarrolle sobre la base de fuerza de trabajo externa (Petrova, 2013) con un bajo porcentaje de mano de obra local empleada para la operación minera lo cual se traduce en pérdida de beneficios sociales y económicos para la comunidad los cuales son depositados en centros urbanos o regiones distantes (Storey, 2001), (Rowley & Haslam-McKenzie 2010; Pick et al. 2008; Petkova et al. 2009); y en otros casos se incrementa la población local, con la llegada de empleados de la operación lo cual por una parte contribuye al desarrollo económico local, pero también se generan y profundizan las desigualdades en especial en los sectores más desaventajados (Lawrie et al., 2011).

La llegada de proyectos de minería de gran escala, genera alteraciones a las dinámicas de la comunidad, disminuyendo la cohesión y el capital social, ya que estos nuevos actores traen su cultura al lugar, provocando dilución social, quiebre de lazos al interior de la comunidad amenazando el sentido de lugar y cultura original (Taylor & Simmonds 2009; Petrova, 2013).

Otros efectos mencionados son el alto costo y disponibilidad de vivienda, incremento de presión por los servicios básicos e infraestructura con el consecuente aumento del costo de vida, crecientes niveles de desigualdad; y percepción de que el gobierno ha delegado responsabilidades (Rolfe et al. 2006; Lawrie et al., 2011; Solomon et al., 2008). También se incluye el aumento de crimen y violencia, abuso de sustancias ilícitas y alcohol, reducción del sentido de lugar y comunidad, menos niveles de

participación en trabajo comunitario y en actividades deportivas y recreativas (Mckenzie, Phillips, Rowley, & Brereton, 2009).

Dentro de los impactos de la actividad minera en los territorios se considera relevante las influencias en la gobernanza local. La instalación de operaciones en, o en las cercanías de localidades aisladas y/o remotas, influencia la gobernanza rural, estableciendo compromisos con actores de gobierno y la comunidad para hacer frente a diversos desafíos sociales, económicos y medioambientales (Cheshire, 2010; Prno & Scott Slocombe, 2012). No obstante, el grado y tipo de intervención de las empresas es variable, y su efecto depende en cierto grado de la cultura, historia de actividad regional, receptividad de la comunidad y tamaño de la compañía, por nombrar algunos factores (Lawrie et al., 2011).

Cabe señalar que a medida que la gobernanza ha evolucionado, en la industria minera, se han vislumbrado tres aspectos fundamentales que han modificado el ambiente del desarrollo minero y con los cuales la minería tiene que lidiar: acceso a la tierra, rapidez en la obtención de permisos, el derecho de minar los yacimientos (Prno & Scott Slocombe, 2012) (MacDonald and Gibson, 2006)

Dentro de éstos, un aspecto muy relevante en la gobernanza es el rol del estado y la política económica imperante, el cual es un factor desencadenante de diversos impactos de la minería sobre las comunidades. Bridge (2004) ha identificado algunas posturas de estado y sus efectos en las comunidades y medio ambiente. En el caso que el estado comparte los intereses económicos de la minería, al recibir impuestos y regalías, permite la explotación de recursos sin ceder a presiones de otros sectores (sectores distintos a minería, protección ambiental, entre otros). Esto ocurre en economías pobremente diversificadas en donde los recursos minerales son el principal motor del desarrollo. En naciones donde el estado promueve la minería, facilita la operación en dichos estados (cediendo títulos de propiedad, remoción de comunidades aborígenes e ignorando de otros usos de tierra), las empresas quedan dependientes de la autoridad y legitimidad del poder del estado para llevar a cabo el desarrollo del mineral. La posición que toma una nación cuando la economía se diversifica, posterior a un uso único extractivo, permite establecer requerimientos ambientales estrictos para asegurar la protección del uso histórico de la tierra, ya que las acciones del estado no son tomadas en conjunto con la industria, lo cual conlleva inevitablemente que las

empresas mineras deban entablar lazos con los diversos agentes claves del territorio para asegurar el desarrollo de proyectos mineros.

Los impactos de la minería sobre los pueblos originarios se encuentran bastante documentados, y en general los principales tópicos han sido las asimetrías de poder entre los pueblos indígenas y las empresas mineras; las luchas políticas entre las empresas, los pueblos indígenas y el estado sobre acceso a los recursos, derechos sobre la tierra, distribución de los ingresos y los impactos ambientales (Gibson, Macdonald, & O'Faircheallaigh, 2011). (Bridge, 2004). Siendo la industria extractiva identificada como una de las principales fuentes de abuso de los derechos de personas indígenas en el mundo; la cual parece ir en contra de la determinación de las personas indígenas en los ámbitos políticos, sociales y económicos (Anaya, 2011).

Las comunidades indígenas, producto del Convenio 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, se han empoderado para exigir vigorosamente sus derechos. Dicho convenio establece el deber para el Estado de Chile de consultar las medidas legislativas y administrativas susceptibles de afectar directamente a los pueblos originarios, regula además materias relacionadas con la costumbre y derecho consuetudinario de los pueblos originarios, establece ciertos principios acerca del uso y transferencia de las tierras indígenas y recursos naturales, junto con su traslado o relocalización (Ministerio de Desarrollo Social, 2017).

Sostenibilidad en la minería

Con la emergencia de la definición de desarrollo sostenible (WCED, 1987), la industria minera ha buscado contribuir con sus operaciones, reconociendo los aspectos sociales, medioambientales y económicos como fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible (James, 1999) (Amezaga et al., 2011), los cuales fueron abordados en conjunto y popularizados bajo el marco conceptual de la Triple Línea Base (DIMITRIOS et al., 2014) (Rajaram et al., 2005).

Desde la industria, recogiendo las inquietudes respecto al concepto de la sostenibilidad, en 1998 se impulsó el desarrollo de la Iniciativa Minera Global (GMI, *Global Mining Initiative*), liderada por 9 de las mayores compañías mineras, como forma de evaluar la minería, la sostenibilidad y el desempeño de la industria (ICMM, 2014). Llevándose a cabo un proceso de investigación colaborativo y consulta pública en el sector, durante el 2001 y 2002, denominado Proyecto Minería, Metales y Desarrollo Sostenible (*MMSD, Mining Metals and Sustainable Development*), con la finalidad de explorar e identificar la contribución de la industria al desarrollo sostenible, incorporando aspectos sociales, económicos y ambientales (Gavin M. Mudd, 2010). Este reporte junto con el GMI, propiciaron la emergencia del ICMM (ICMM, *International Council on Mining and Metals*), representante de la principales compañías mineras del mundo, siendo su objetivo principal, mejorar el desempeño de la sostenibilidad minera (ICMM, 2014)

Dentro del Enfoque de Desarrollo Sostenible (SDF, *Sustainable Development Framework*), se elaboraron 10 principios en base a los resultados del proyecto MMSD, para las compañías mineras. Los principios incluyen referencias a las prácticas comerciales éticas; defender los derechos humanos fundamentales y el respeto de las culturas; implementación de estrategias de gestión de riesgo; mejora continua en seguridad, salud y desempeño ambiental; y contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades en las que las minas operan (ICMM, 2014). Este enfoque además impulsa la iniciativa de reportes de la industria a los cuales los miembros deben adherir (Worrall et al., 2009).

De esta forma se amplió la definición de la TBL, empleada por la minería (Laurence, 2011) a una conceptualización mucho más holística, pasando de una visión de la

sostenibilidad de la mina a la sostenibilidad del sector minero (Gavin M. Mudd, 2010). Estas iniciativas han facilitado la adaptación conjunta de la industria minera con la sociedad (Labonne, 1999), incorporado progresivamente los aspectos sociales y medioambientales, permitiendo la homogenización de las mayores compañías mineras. (Amezaga et al., 2011). Contribuyendo de esta forma a la licencia social para operar de la industria (Worrall et al., 2009). Cabe señalar que existen brechas que deben ser alcanzadas como la incorporación de la pequeña y mediana minería (Amezaga et al., 2011). Así como también incorporar la naturaleza finita de los recursos minerales y su manejo sostenible en dichos enfoques (Laurence, 2011).

Sostenibilidad Corporativa

La sostenibilidad corporativa, es entendida como las acciones realizadas a nivel de la industria de forma de contribuir al desarrollo sostenible, consiste en la elaboración y publicación de reportes o evaluaciones de sostenibilidad con el objetivo de apoyar la toma de decisiones en la industria (DIMITRIOS et al., 2014) (Fonseca et al., 2013). Estos reportes buscan reflejar la implementación de principios, objetivos o criterios de sostenibilidad, establecidos ya sea, por entidades internacionales como el ICMM (ICMM, 2014) o por iniciativas locales (“Towards Sustainable Mining” MAC; “Seven Questions to Sustainability”, MMSD).

ICMM-GRI

El protocolo de reporte de sostenibilidad, Iniciativa de Reporte Global (GRI, *Global Reporting Initiative*), para el sector de minería y metales MMSD (MMSS, *Mining and Metals Sector Disclosure*), informa acerca del desempeño de las empresas miembro del ICMM (ICMM, 2014). Protocolo elaborado por diversos grupos de interés, del ámbito privado, estado, sociedad civil, academia, del ámbito local y global ((Global Reporting Initiative) GRI, 2013). Siendo el protocolo más frecuentemente utilizado en la industria (Fonseca et al., 2013). Abarca temas relacionados con medio ambiente, economía y sociedad, conformando un total de 101 indicadores. Se caracteriza por su orientación temporal retrospectiva y su exhaustividad (Fonseca et al., 2013).

Towards sustainable mining (TSM)

Este marco fue desarrollado por la Asociación de Minería en Canadá (MAC) en 2004, mediante un proceso de consulta pública privada (Fitzpatrick, Fonseca, & McAllister, 2011). Consiste en una serie de principios fundamentales, los cuales son llevados a

cabo mediante protocolos e indicadores de desempeño en áreas consideradas críticas. Comprende los ámbitos: manejo de relaves; uso de la energía y gestión de emisiones de gases de efecto invernadero; compromiso con aborígenes y la comunidad; planificación y gestión de crisis; manejo de conservación de la biodiversidad; seguridad y salud. Su orientación temporal es retrospectiva y presenta enfoque a nivel de sitio (Fonseca et al., 2013).

Seven questions to sustainability (7QS)

Este enfoque se origina a partir del proyecto MMSD y su reporte regional desarrollado en Norteamérica. Se caracteriza por visualizar el futuro en relación a la 7 áreas temáticas: compromiso, personas, ambiente, economía, actividades de mercado no tradicionales, compromisos institucionales y gobernanza, síntesis y aprendizaje continuo (MMSD, 2002). El objetivo de este marco es que los tomadores de decisión definan respuestas ideales, así como indicadores y medidas específicas para cada una de las siete preguntas. Destaca la perspectiva espacial, aplicándose tanto a proyectos mineros en prospección como en operación; considera el ciclo de vida de la mina abarcando desde la exploración hasta el post cierre, lo cual le permite dimensionar los efectos de legado (Fonseca et al., 2013).

Enduring Value-The Australian Minerals Industry Framework for SD

Este enfoque se construye a partir del el Código para Manejo Ambiental de la Industria de Minerales australiana implementado en 1996 (MCA, 2005b). Integra el progreso económico, el desarrollo social responsables y un manejo medioambiental efectivo, enmarcándose en el modelo de la TBL, a nivel de sitio (MCA, 2005b). Es el resultado de un proceso de compromiso con individuos asociados con la industria y las comunidades en las que se desarrollan actividades mineras (MCA, 2005a). Las obligaciones que establece este enfoque son: implementación progresiva de principios y elementos del ICMM; reporte público anual a nivel de sitio (GRI, GRI-MMSD); evaluación de los sistemas para manejar riesgos operacionales críticos (MCA, 2005a).

Evaluación de los marcos de evaluación y reporte de sostenibilidad

Dentro de las principales críticas, se discute si lo reportado es implementado (Whitmore, 2006), dado por los recursos extras que se requieren para realizar la implementación y elaboración de los reportes (Hilson & Murck, 2000). Así como por la

baja calidad de la información de los reportes afectando la credibilidad de éstos (Lodhia & Hess, 2014).

Se critica la ausencia de elementos fundamentales de las evaluaciones y reportes, como es la ausencia de una aproximación clara hacia la escasez de las reservas de mineral, así como el manejo sostenible de los recursos minerales (Fonseca et al., 2013; Laurence, 2011). Se señala también la escasa consideración a los efectos de legado de las operaciones mineras (Fonseca et al., 2013); la menor consideración de aspectos sociales en relación a los aspectos ambientales y su manejo en forma aislada (Lodhia & Hess, 2014); la dificultad para identificar los efectos a nivel de sitio (Fonseca, McAllister, & Fitzpatrick, 2012); la falta de integración de los reportes de sostenibilidad en las propias compañías (Fonseca et al., 2013); y su enfoque a asegurar las mejoras en el rendimiento de la industria (Fonseca et al., 2013). Se plantea como una debilidad, que las compañías multinacionales no extiendan las prácticas de sostenibilidad de su país de origen, afectando las comunidades locales foráneas (Lodhia & Hess, 2014).

Por otro lado, la implementación de la sostenibilidad de la industria estaría limitada por la ambigüedad en las definiciones del término sostenibilidad y desarrollo sostenible (Han Onn & Woodley, 2014), así como también por la escasa información para orientar a los operadores en la interpretación y aplicación de los principios (Fonseca et al. (2013) (Laurence, 2011) (Perez & Sanchez, 2009).

Finalmente, algunos autores establecen que un enfoque que pueda capturar los aspectos necesarios para verdaderamente evaluar la sostenibilidad, y que a su vez pueda ser útil bajo las diversas condiciones propias de cada operación, ya sean geográficas, sociales, escalas, empresas, tecnologías, entre otros aspectos, es difícil que emerja prontamente. Para ello es necesario disponer de mayor experimentación, integración, considerar el ciclo de vida y dinámica del sistema, entre otros (Fonseca et al., 2013).

Minería Sostenible en Chile

En Chile, a partir de los años 80, se identifican las primeras prácticas ambientales en el ámbito minero, provenientes de industrias extranjeras instaladas en la década del 70, las cuales trabajaban bajo las regulaciones de sus países de origen. Sin embargo, en este período la industria local no contaba con políticas enfocadas al medio ambiente, así como tampoco existía una institucionalidad ambiental sólida que normara o coordinara el desempeño ambiental de la industria, observándose un gran deterioro ambiental, reflejado en la gran cantidad de pasivos ambientales abandonados (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001)(Schildermans, 2011) (Ghorbani & Kuan, 2016).

A partir de la década de los 80 se comienzan a evidenciar las primeras preocupaciones de los impactos de la actividad, a cargo de las ONG, desencadenando en la creación de la Comisión Nacional de Ecología 1984 (Ghorbani & Kuan, 2016). Los cuales también fueron percibidos por la ciudadanía, lo cual se refleja que las exigencias impuestas al estado y a las empresas mineras, a través de los diversos procesos judiciales iniciados, los cuales buscaban abordar los impactos de actividad minera en la salud humana y actividad agrícola (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001). Desde el sector productivo, se elabora el documento de políticas medioambientales por la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) en 1989, contribuyendo a la implementación de prácticas medioambientales de las operaciones mineras (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001) (Ghorbani & Kuan, 2016).

Con el fuerte auge de la minería en la década del 90, se instalan gran cantidad de empresas mineras en el país, lo cual se tradujo en importantes impactos ecológicos en el aire, agua y suelo, así como gran cantidad de pasivos ambientales mineros (i.e. relaves) (Ghorbani & Kuan, 2016). Dado por las altas producciones que se alcanzaron en este período, así como la disminución de la ley de mineral, que contribuyo a la generación de contaminantes y desechos (Schildermans, 2011). Sin embargo, con la apertura comercial se posicionan las temáticas ambientales en el sector, así como también con la llegada de empresas extranjeras, las cuales importan también las regulaciones ambientales. Iniciándose la implementación de prácticas ambientales consistentes en la industria (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001). Proceso del cual la minería pequeña y mediana no fue partícipe (Ghorbani & Kuan, 2016).

Cabe señalar que este proceso, fue dificultoso para la industria, puesto que las normativas relacionadas con el medioambiente se encontraban diseminadas en múltiples entidades públicas sin un órgano central de coordinación, sumado a las exigencias crecientes de los mercados internacionales para instaurar regulaciones medioambientales (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001) (Ghorbani & Kuan, 2016).

En el año 1994 se produce el cambio de la institucionalidad ambiental del país, con la promulgación de la ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente y la Creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), ente coordinador de la institucionalidad ambiental existente. Esta ley crea también el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y los Planes de Descontaminación, a lo cual se suma la participación ciudadana en los EIA. Durante este período se elaboran normas de emisión y de calidad, así como reglamentos (i.e. calidad de atmosfera, agua, manejo de residuos peligrosos, entre otros). Cabe destacar el Manual de Prácticas Ambientales elaborado por la Sociedad Nacional de Minería (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001) (Ghorbani & Kuan, 2016).

De parte del ministerio de Minería, se instalan los Estudios de Impacto Ambiental voluntarios para proyectos de envergadura, y las regulaciones de las emisiones contaminantes de fuentes fijas de la industria (planes de descontaminación de fundiciones) (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001).

A partir de la promulgación de la Ley de Bases del Medio Ambiente, en 1994, se producen los mayores cambios institucionales en materias medioambientales, se establece un marco bajo el cual las compañías mineras se alinean. Luego con la entrada en efecto de la Ley 20.417 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia de Medio Ambiente, unificándose regulaciones medioambientales específicas para el sector, se crea un sistema único de responsabilidad y se incorporan procedimientos para evaluar el impacto ambiental. Adicionalmente se extiende el poder legislativo a la protección y conservación de la biodiversidad y el uso de recursos naturales renovables e hídricos. Bajo esta ley se fortalece la participación ciudadana (Ghorbani & Kuan, 2016).

Cabe señalar que en 2011, se aprobó la Ley 20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras. Y se promulga la ley 20.600 que establece los tribunales ambientales las cuales tienen jurisdicción en los aspectos relacionados con daño medioambiental que contempla la ley 19.300.

Se contribuye también a la sostenibilidad de la industria a través de la colaboración entre países, se establecen los Memorandos de Entendimiento enfocados en el uso de tecnologías verdes y sostenibles en el sector minero, Responsabilidad Social Corporativa, involucramiento comunitario, gobernanza de recursos naturales, protección medioambiente, entre otros (Ghorbani & Kuan, 2016).

Estudios que han analizado la sostenibilidad de la industria minera en Chile

Respecto al estado de la sostenibilidad de la industria minera en Chile, en el marco del proyecto “Minería y minerales de Chile en la transición hacia el desarrollo sostenible”, se identificaron los principales temas que se relacionan con el desarrollo sostenible de la minería del país en el período 1990-2000, destacándose (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001): La contribución necesaria y progresiva de la minería al desarrollo socioeconómico a escala país y región, asegurar el desarrollo integral sostenible local una vez que ha finalizado la operación minera superando el modelo basado en el campamento minero, alcanzar un adecuado desempeño ambiental regionalizando las normativas medioambientales, mejorar la competencia y descentralización de instrumentos y capacidades de gestión públicas, mejorar participación ciudadana y una gobernanza transparente, considerar los derechos y recursos naturales de los diversos actores sociales, preservar la pequeña minería como actividad identitaria y de subsistencia, mejorar condiciones laborales y de salud de los trabajadores de la minería, considerar en forma igualitaria a los pueblos indígenas.

Respecto a la sostenibilidad de las industrias mineras, a nivel regional, propone aumentar el valor agregado de las exportaciones, retener los excedentes de producción y aumento del número de empresas de origen local como modo de incrementar el desarrollo sostenible de los territorios mineros (Lufin, 2002 En (Rivera & Aroca, 2014).

(Newbold, 2003) señala que para alcanzar la sostenibilidad de la industria minera local se debe compensar la extracción de recursos minerales finitos que realizan las operaciones mineras en los territorios donde operan, dado que las actuales contribuciones que realizan las operaciones mineras a escala local, como es el pago de impuestos, los aportes voluntarios de diverso tipo (i.e. infraestructura, fundaciones, oportunidades de vivienda) así como también el mejoramiento de las competencias locales, si bien contribuyen, no son suficientes, requiriendo una aporte de parte del gobierno para ello. Por el contrario, provocan una dependencia de las comunidades locales con las empresas mineras (i.e. cultura de campamento minero).

Según los resultados de la revisión de la literatura realizada por (Ghorbani & Kuan, 2016) respecto a la sostenibilidad de la industria minera, se señala que si bien el Estado ha introducido diversas legislaciones medioambientales, existe espacio para mejorar en el ámbito de demanda energética, escasez de agua, derechos indígenas y el sistema de gobierno centralizado, este último se requiere que adquiera un enfoque descentralizado, cooperativo y con mayor participación pública.

Impactos ambientales de la actividad minera en el país:

En Chile, los mayores impactos medioambientales provenientes de la minería se asocian a los recursos hídricos, recursos energéticos, suelo, biodiversidad y calidad de aire (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011) (Oyarzún & Oyarzún, 2011)

Recurso Hídrico: Los mayores impactos corresponden a alteraciones de la disponibilidad y calidad del agua de las regiones mineras. Dado el intenso uso de agua que hacen las operaciones mineras, ubicadas principalmente en zonas de escasez hídrica producto de la ubicación de los principales yacimientos de cobre del país (Oyarzún & Oyarzún, 2011).

La minería deteriora la calidad del agua asociado a la descarga de metales pesados, dificultando la provisión en el tiempo del recurso en calidad y cantidad (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011). Recursos hídricos del país que han sido afectados por la contaminación minera corresponden a: El Río Salado, Bahía de Chañaral, Río Loa, Estuarios de Coquimbo y Mejillones (Ghorbani & Kuan, 2016).

A esto habría que agregar el dominio de los recursos hídricos de los territorios mineros, los cuales pertenecen mayormente a las compañías mineras, a lo que se suma el

elevado valor de los derechos de agua, que tratado como un bien de consumo bajo legislación chilena, ejerce un efecto prohibitivo en el desarrollo de otras actividades productivas (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011) (Oyarzún & Oyarzún, 2011).

Contaminación de Aire: La minería nacional moviliza gran cantidad de partículas, provenientes de la combustión de combustibles de fuentes estacionarias y móviles, procesamiento de mineral (i.e. fundición), explosiones y relaves, las cuales una vez que precipitan afectan las plantas, animales y suelo. (Ghorbani & Kuan, 2016). Los principales contaminantes atmosféricos de la minería chilena corresponden a dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno, arsénico y material particulado que contiene cobre, hierro, arsénico, antimonio, cadmio, plomo, mercurio, zinc, y algunos sulfatos metálicos y niebla de ácido sulfúrico (Ghorbani & Kuan, 2016). Las fundiciones y termoeléctricas son las principales fuentes de emisiones sulfurosas, mientras que el arsénico y metales pesados provienen tanto de fundiciones como relaves, afectando el suelo y la biodiversidad una vez que precipitan (Ghorbani & Kuan, 2016).

Suelo: Los efectos de la minería nacional en el suelo pueden alcanzar gran envergadura y permanecer por bastante tiempo. Por una parte la actividad genera importantes cambios en el paisaje, removiendo gran cantidad material de suelo que se encontraba cubierto. Genera gran cantidad de sedimento por erosión de suelo expuesto, extracción de mena, relaves y botaderos, el cual es depositado en los cursos de agua (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011). La contaminación de suelos proviene del depósito de partículas tóxicas desplazadas por el viento, lo cual dependerá de la cercanía a la operación minera y el tipo de material minado, presentándose frecuentemente arsénico, plomo y radionucleotidos; y por la descarga directa de contaminantes, como es el caso de relaves, los cuales pueden ser de riesgo al ser utilizados como material de relleno o suplementos de suelo (Ghorbani & Kuan, 2016).

Energía: El sector minero nacional demanda una gran cantidad de energía, lo cual provoca la competencia del recurso con otros usos industriales y el uso humano. Demanda que se incrementará en el tiempo, dado la menor ley de los yacimientos y la demanda continua por mineral. Por tanto es un recurso que puede limitar fuertemente el desarrollo del sector (Ghorbani & Kuan, 2016).

Cierre de faenas: En Chile existen alrededor de 400 pasivos ambientales mineros, correspondiente principalmente a relaves y otras estructuras que de depósito de mineral como Instalaciones de almacenamiento de relaves, vertederos de lixiviado, residuos de minería, filtrado de relaves, entre otros. Siendo los relaves son los que presentan el mayor riesgo para el medioambiente y la salud humana, particularmente aquellos en faenas abandonadas (SERNAGEOMIN, 2010)(Ghorbani & Kuan, 2016).

Organismos públicos que promueven el desarrollo sostenible de la minería

Respecto a las normativas establecidas a nivel nacional para dirigir la minería hacia la sostenibilidad. Existen diversas instituciones públicas que promueven el desarrollo sostenible de la minería mediante diversas aproximaciones, observándose una ausencia de lineamientos estratégicos comunes para a sostenibilidad de la minería en Chile. Esto se presenta en el cuadro 2.

Cabe señalar las propuestas que se han originado desde el estado para mejorar la competitividad de la industria minera, donde **la Mesa para la Productividad para el Sector Minero**, compuesta por el Ministerio de Minería, Cochilco, Enami y Sernageomin, ha elaborado medidas en base a 5 ejes de acción (Ministerio de Minería, 2016): I. Mejorar el acceso a la información y contribuir con un clima óptimo para el desarrollo de proyectos mineros en toda escala productiva; II. Mejorar la productividad en la pequeña y mediana minería de Chile; III. Fortalecer el rol de Cochilco en el desarrollo estratégico-productivo de la industria minera nacional; IV. Homologaciones para un mayor dinamismo y eficiencia en procedimientos regulares en la industria minera; V. Impulsar el desarrollo de capital humano y el acceso a la información de estudiantes en el extranjero.

Dentro de los alcances que hace esta propuesta a la sostenibilidad de la industria se identifica la asistencia técnica, seguridad, construcción de depósitos de relaves para la pequeña minería, diversificar la oferta de minerales y generar políticas públicas en temas relevantes (nuevas inversiones, productividad, encadenamientos productivos, eficiencia energética, consumo de agua y uso de agua de mar, relación con las comunidades, fundiciones y desarrollos tecnológicos, evolución de los mercados y de normativas que afecten a la industria, entre otros) (Ministerio de Minería, 2016).

Cuadro 2: Organismos nacionales que fomentan la Sostenibilidad en la Industria Minera

Organismo	Actores objetivo	Misión	Acciones de Sostenibilidad
Ministerio de Minería	Todo el sector		Liderar el desarrollo de políticas públicas de minería orientadas a elevar la contribución de la actividad minera al desarrollo nacional, diversificando la actividad para aprovechar los recursos disponibles en condiciones sustentables y valoradas por la ciudadanía.
Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO)	Gobierno	“Asesorar al Gobierno en la elaboración, implementación y fiscalización de políticas, estrategias y acciones que contribuyan al desarrollo sustentable del sector minero nacional y a fortalecer el aporte de éste al resto de la economía...”.	Elaboración de estudios e informes de sustentabilidad de la industria relativos a consumo energético, consumo hídrico, cierre de faenas
Consejo Minero	Gran minería	“impulsar el desarrollo competitivo y sustentable de la minería chilena, contribuyendo al bienestar del país”.	Miembro ICMM; Estrategias para la sostenibilidad y competitividad de la industria: Capital Humano, Medio Ambiente, Energía y Cambio Climático, Recursos Hídricos y Entorno Social
Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)	Pequeños empresarios, mediana y gran minería, empresas relacionadas	“...fomentar el desarrollo sustentable y cumplir la normativa medioambiental...”	Miembro ICMM; Comisión de medioambiente (Medioambiente, asuntos comunitarios, cierre de faenas, recursos hídricos y biodiversidad); Cambio Climático y Energía, Consulta indígena, derechos humanos, Ordenación Territorial, entre otros.
Servicio Nacional de Geología y Minería	Sector productivo minero	“... contribuye al desarrollo de una actividad minera sustentable y socialmente responsable.”	Generación de información técnica, regular y fiscalizar el cumplimiento de estándares y normativas de seguridad y propiedad minera, así como la gestión ambiental y cierre de faenas mineras, además de los depósitos de relaves
Empresa Nacional de Minería. ENAMI	Pequeña y Mediana Minería	“...fomenta el desarrollo de la pequeña y mediana minería, desde la explotación, producción, fundición, refinamiento y comercialización en el mercado internacional ...”	Desarrollo de líneas de acción. Política de sustentabilidad: principios de Seguridad y Salud Ocupacional, Medio Ambiente, Calidad y Responsabilidad Social

Fuente: (Comisión Chilena del Cobre, 2017) (Consejo Minero, 2017) (Sociedad Nacional de Minería, 2016) (SERNAGEOMIN, 2010) (Empresa Nacional de Minería, 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

El objetivo de este estudio fue elaborar una propuesta de principios de sostenibilidad para territorios mineros del Norte Chico de Chile basada en información proveniente de la literatura científica e información generada de estudios de caso de territorios mineros ubicados en el Norte Chico, contextualizando y adaptando la información proveniente de la literatura al escenario local.

En forma similar a la metodología empleada por (Hartmuth, Huber, & Rink, 2008) la propuesta se construyó en base a un enfoque integrativo, incorporando información de tipo normativo (*Top down*) con información obtenida en el ámbito local (*Bottom up*), reduciendo la complejidad y facilitando la adaptación de los principios y criterios propuestos en la literatura al contexto bajo estudio. Esta contextualización del modelo de sostenibilidad ocurre en la interfaz que se genera en el encuentro entre el enfoque top down y bottom up. A diferencia de la metodología de (Hartmuth et al., 2008), en este estudio el resultante de esta interfaz son principios de sostenibilidad para territorios mineros, los cuales fueron posteriormente utilizados para evaluar el estado de territorios mineros.

Contextualizar las principios de sostenibilidad al ámbito local es un aspecto relevante para que éstos sean aplicadas por los usuarios, y no sean consideradas como un modelo impuesto que generalmente alcanza una baja implementación (Hartmuth et al., 2008). Para ello se trabajó bajo la metodología de estudio de caso, con la cual es posible indagar el fenómeno en el entorno real, utilizando múltiples fuentes de información, logrando un nivel de descripción profundo del fenómeno (Martínez Carazo, 2006). Con esta metodología se realizó la caracterización la biogeoestructura, socio estructura, contexto histórico, además de la identificación de los temas relevantes para los actores locales, siguiendo la metodología empleada por (Gasto, Rodrigo, Aránguiz, & Urrutia, 2002).

Los territorios mineros bajo estudio, se ubicaron en el Norte Chico, dado las características hidrológicas y climáticas particulares que presenta esta zona, que permiten una mayor disponibilidad de agua dada por la existencia de seis sistemas fluviales exorreicos, con regímenes permanentes, y nueve reservorios hídricos, facilitando el desarrollo de diversidad de usos territoriales, como la agricultura y

ganadería (Oyarzún & Oyarzún, 2011). Por otro lado, este territorio manifiesta un interesante legado minero, que se desarrolló en el siglo XIX, siendo un importante motor del desarrollo a nivel nacional (Ortega, 2009). Cabe señalar que se analizaron territorios ubicados tanto, en la zona costera como andina, así como territorios con operaciones mineras activas y con proyectos mineros en desarrollo.

1. Desarrollo del marco conceptual: Criterios de sostenibilidad para territorios mineros

Como primera etapa, se seleccionó el set de principios propuestos por (Gibson, 2005) (Cuadro 3), los cuales han sido ampliamente aceptados en el ámbito científico (Gaudreau & Gibson, 2010; Lamorgese & Geneletti, 2013; Luederitz et al., 2013; Morrison-saunders & Hodgson, 2009), para dar la estructura principal de la propuesta.

Cuadro 3: Criterios de sostenibilidad de Gibson, 2005 (Gibson, 2005)

Principio	Definición
Integridad del sistema socio-ecológico:	Construir relaciones humanas-ecológicas que permitan mantener la integridad a largo plazo de sistemas socio-biofísicos, protegiendo las funciones irremplazables que soportan la vida, de las cuales dependen, tanto el bienestar humano como el ecológico
Oportunidad y suficiencia de formas de vida	Asegurar que cada persona y cada comunidad tienen suficiente para una vida decente y que todos tienen oportunidad para buscar mejoras en formas que no comprometan la posibilidad de las futuras generaciones de suficiencia y oportunidad
Equidad dentro de generaciones	Asegurar opciones suficientes y efectivas (y opciones de salud, seguridad, reconocimiento social, influencia política, etc.) para todos son perseguidas de manera que se reduzcan las brechas entre los ricos y pobres
Equidad entre generaciones:	Presentar opciones y acciones que sean más tendientes a preservar o aumentar las oportunidades y capacidades de vivir sosteniblemente de las futuras generaciones.
Mantenimiento de recursos y eficiencia	Proveer una base amplia para asegurar la forma de vida sostenible para todos, reduciendo las amenazas a la integridad a largo plazo de los sistemas socio ecológicos, mediante la reducción del daño extractivo, evitando desechos y reduciendo el uso de material y energía total por unidad de beneficio
Civilidad socio-ecológica y gobernanza democrática	Construir la capacidad, motivación e inclinación habitual de los individuos, comunidades y otros cuerpos de decisión colectiva para aplicar requerimientos de sostenibilidad colectiva mediante deliberaciones más abiertas y más informadas, mayor atención al fomento de preocupación recíproco y responsabilidad colectiva, y uso más integrado de prácticas administrativas, mercados, costumbres y procesos de toma de decisión.
Precaución y adaptación:	Respetar incertidumbre, evitar riesgos de daño serio o irreversible pobremente entendidos a las bases de la sostenibilidad, planificar para aprender, diseñar para sorprender y manejar para adaptación
Integración inmediata y a largo plazo:	Aplicar todos los principios de sostenibilidad de una vez, buscando en forma mutua beneficios y múltiples ganancias. En otras palabras, la sostenibilidad solo puede ser alcanzada si todos los principios son adecuadamente abarcados o logrados.

Estos principios han sido aplicados en territorios urbanos (Luederitz et al., 2013) (Morrison-saunders & Hodgson, 2009), para analizar el nivel de incorporación de sostenibilidad de los sistemas de Evaluación Ambiental Estratégica (Lamorgese & Geneletti, 2013), así como para evaluar la incorporación de una planta de biodiesel en sistemas insulares (Gaudreau & Gibson, 2010), por nombrar algunas aplicaciones. Bajo este estudio la estructura original propuesta por Gibson (2005) fue parcialmente modificada, integrando algunos principios (i.e. suficiencia y oportunidades, y equidad dentro de generaciones) y eliminando el principio integración inmediata y a largo plazo, dado que este último es un aspecto más operacional que conceptual del marco original.

Cada principio propuesto por Gibson (Gibson, 2005) fue desarrollado mediante la incorporación de criterios provenientes de la literatura científica relacionada con la sostenibilidad de diversos tipos de territorios (Beder, 2000; Berke & Conroy, 2000; Cemat, 2000; Dale et al., 2000; Ekins, Simon, Deutsch, Folke, & De Groot, 2003; Gaudreau & Gibson, 2010; Lehmann, 2010; Luederitz et al., 2013; Morrison-saunders & Hodgson, 2009), de forma de hacer operativos los principios al contexto territorial, siguiendo la metodología de (Lamorgese & Geneletti, 2013). Esta incorporación de criterios a principios directrices o principales, es ampliamente utilizada en la literatura, los cuales se seleccionan de acuerdo a las condiciones particulares de cada proyecto (Bosshard, 2000) (Hartmuth et al., 2008) (Ranängen & Lindman, 2017).

Esta construcción se realizó en forma bastante genérica, de forma de poder incorporar la variabilidad territorial existente, y no sesgar la selección exclusivamente hacia un contexto exclusivamente minero, puesto que la escala de análisis seleccionada para este estudio soporta diversidad de usos territoriales, dado por la variabilidad ecosistémica y cultural que manifiesta el territorio comunal (Gastó, Rodrigo, Aránguiz, & Urrutia, 2002).

A continuación se presenta un esquema de cómo se elaboró la propuesta de sostenibilidad para territorios mineros.

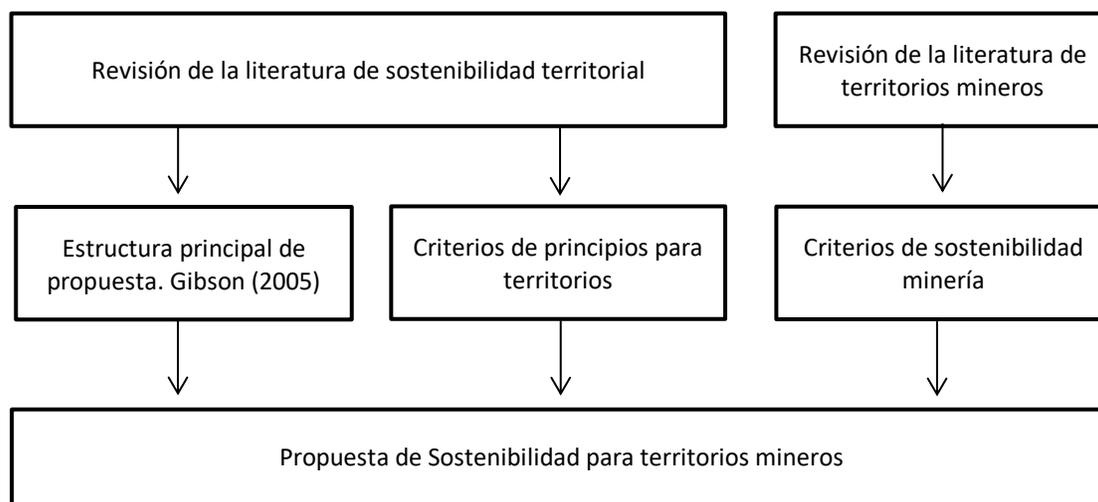


Figura 4: Esquema metodológico de la Elaboración de estructura de criterios para cada principio

2. Estudios de Caso de territorios bajo estudio

Con la finalidad de establecer el contexto local, se desarrollaron estudios de caso de los territorios bajo estudio. Esto permitió identificar la biogeoestructura y socio estructura, así como temas relevantes para los actores locales de dichos territorios, al igual que el legado histórico. Esta información permitió determinar las limitantes y potencialidades que presenta la matriz natural y social de los territorios bajo estudio.

La biogeoestructura local, se identificó a nivel comunal dada por la ecorregión y variables físicas correspondientes a: clima, geomorfología y suelos, hidroestructura y biota, de acuerdo a la metodología empleada en (Arellano et al., 2013). La socio estructura local, se construyó en base a información socioeconómica oficial proveniente de organismos públicos siguiendo la metodología empleada por (Arellano et al., 2013).

La identificación de las temáticas relevantes para los actores locales, se obtuvo mediante el análisis de contenido, de entrevistas semiestructuradas realizadas a diversos actores sociales de los territorios en el marco del estudio: Programa de

Fiscalización Preventiva y Gestión de Conflictos Socio-Ambientales, 2013. CONICYT. Proyecto Folio N°781302012.

Mediante el análisis de contenido, se identificaron las temáticas relevantes para los actores sociales locales. Esta información se consideró un input importantísimo para establecer la condición actual del territorio, puesto como lo manifiestan (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013) los discursos proveniente de los actores sociales locales, pueden ser considerados como un diagnóstico del paisaje cultural, reflejando en éstos, el estado y la tendencia del paisaje. Dado que son los receptores finales del estado actual del territorio, y por tanto permiten visibilizar situaciones que no necesariamente pueden ser identificadas a escalas superiores de análisis. (Péti, 2012) plantea que los habitantes de un territorio, conocen mejor su entorno local, social, económico y natural, que el contexto global.

Del mismo modo se incluyó la información histórica de los territorios, aspecto fundamental para determinar los efectos de legado medioambiental, cultural e identitario, así como el estado del capital natural local, lo que determina las posibilidades actuales y futuras de alcanzar el desarrollo sostenible de los territorios (Angelstam et al., 2013).

3. Construcción de propuesta de principios de sostenibilidad para territorios mineros

Con la finalidad de elaborar una propuesta integrada y contextualizada, el marco conceptual se integró con la información generada en los estudios de caso, seleccionando y reformulando aquellos criterios con la condición de los territorios bajo estudio, del mismo modo, aspectos del ámbito local que no fuesen incorporados en la propuesta conceptual inicial, se incluyeron a la propuesta definitiva. Esta adaptación de principios y criterios, es recomendada por diversos autores (Gibson, 2006) (Lehmann, 2010) (Hartmuth et al., 2008) (Ranängen & Lindman, 2017), puesto que los principios planteados o normas globales son insensibles a las condiciones particulares y prioridades de los diferentes territorios.

4. Evaluación de estado de territorios mineros

Como etapa final de este estudio, la propuesta de sostenibilidad fue utilizada como instrumento de evaluación de la sostenibilidad de territorios mineros. Diversos autores concuerdan que las evaluaciones de sostenibilidad requieren modelos integrativos y adaptativos, tanto de las diversas disciplinas así como en las escalas temporales y espaciales, dada la naturaleza de los problemas que enfrenta la ciencia de la sostenibilidad, y que eviten en lo posible un enfoque reduccionista (Pintér, Hardi, Martinuzzi, & Hall, 2012) (Bosshard, 2000) (Gasparatos, El-Haram, & Horner, 2008) (Gibson, 2006) (Reed, Fraser, & Dougill, 2006) (Bond et al., 2012).

Puesto que la propuesta incorporó fuentes de información científica y fuentes de información local, existe una selección exhaustiva de criterios con aspectos críticos locales. La utilización de la propuesta como herramienta de evaluación es altamente recomendada (Pintér et al., 2012) (Peng, Wang, Wu, Shen, & Pan, 2011) (Reed et al., 2006). Al igual que el sistema de evaluación este adaptado a la escala de análisis (Bosshard, 2000) (Reed et al., 2006) (Walter & Stützel, 2009).

La propuesta de principios de sostenibilidad se evaluó únicamente a través de la información proveniente de actores locales, dado que son los receptores finales del estado actual del territorio, pudiendo ser considerados como un diagnóstico del paisaje cultural, reflejando en éstos, el estado y la tendencia del paisaje (Péti, 2012), (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, Bases para el ordenamiento territorial integrador de la minería del hierro con el desarrollo comunal. Estudio de caso comuna de La Higuera, 2013). Cotejando la información local en relación al nivel de aproximación a cada principio y el criterio propuesto. De forma de identificar el estado actual de los territorios, identificando aquellos aspectos que son atendidos en cada territorio, así como aquellos que no son abordados, desde la perspectiva de los actores locales.

Para ello, la contribución de las acciones territoriales a cada criterio de sostenibilidad, se calificó de forma cualitativa, asignando: **SI**, cuando contribuye a la sostenibilidad; **NO**, cuando no contribuye a la sostenibilidad; y **P**, si la contribución es parcial.

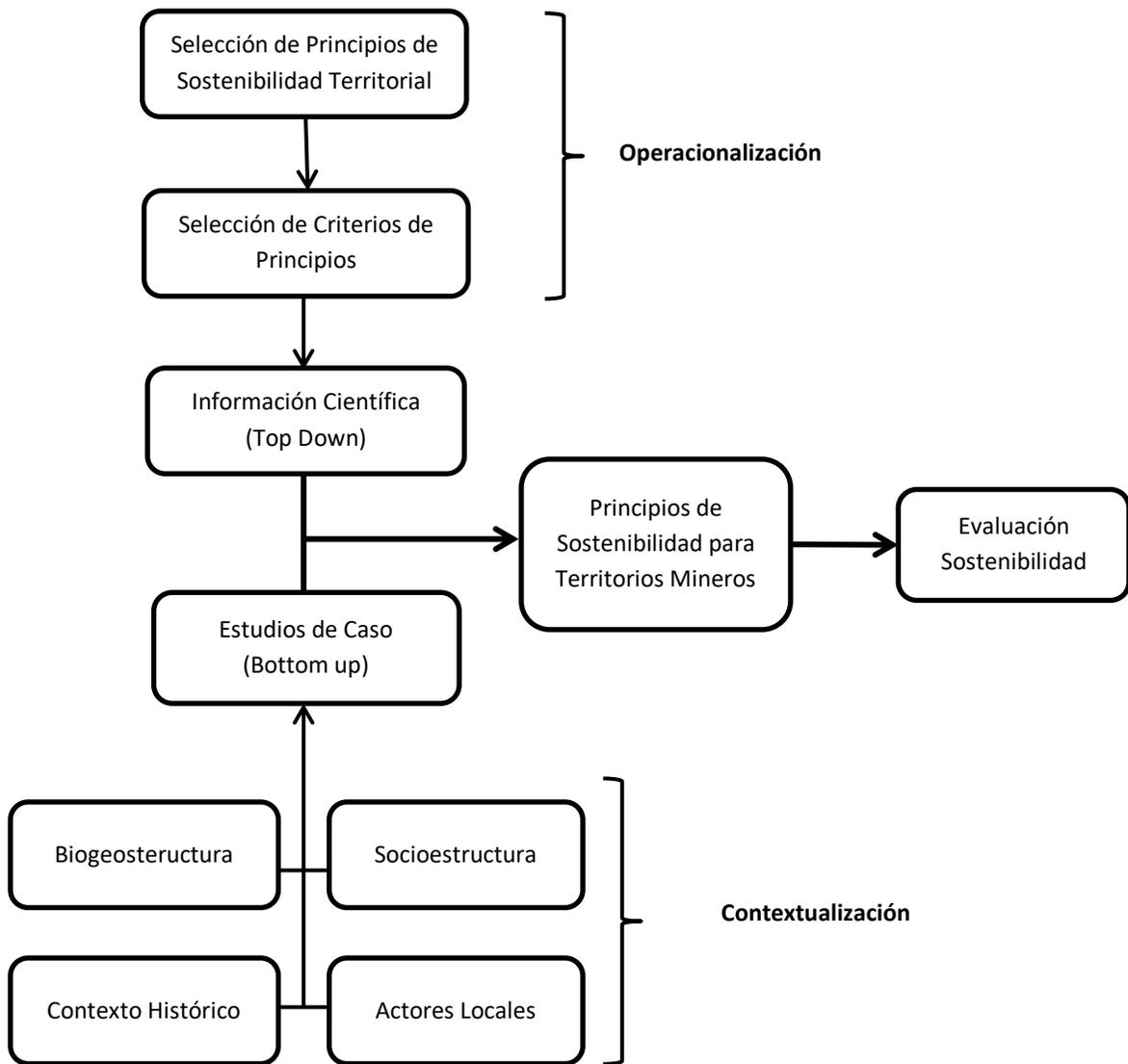


Figura 5: Esquema metodológico empleado en la investigación

AREA DE ESTUDIO

REGIÓN DE ATACAMA:

La tercera región de Atacama se ubica entre 25° 17' y 29°, 11 de latitud sur, limita al norte con la región de Antofagasta y al sur con la región de Coquimbo, al este con territorio argentino y al oeste con el Océano Pacífico. Posee una superficie de 75.176,20 kilómetros cuadrados, equivalentes al 9,94% del territorio nacional (INE, 2007). Está organizada políticamente en tres provincias, correspondientes a Chañaral, Copiapó y Huasco, y nueve comunas.

Biogeoestructura

La región se localiza entre la zona hiperárida de la región de Antofagasta y la zona mediterránea semiárida de la Región de Coquimbo, observándose una transición climática en sentido longitudinal (DGA, 2004). Es una región árida, con bajas precipitaciones, concentradas en los meses invernales (Juliá, Montecinos, & Maldonado, 2008). Se evidencian neblinas costeras, que permiten el desarrollo de vegetación; condiciones más áridas hacia el interior, salvo la entrada de los valles; y menores temperaturas y precipitaciones nivales en la alta montaña (Juliá et al., 2008).

La Región de Atacama se encuentra en el límite entre el Norte Chico y el Norte Grande, presenta las siguientes morfológicas: Planicies Litorales, Cordillera de la Costa, Depresión intermedia, con la Pampa Ondulada Austral (norte) y la Pampa Transicional (sur); Cordillera de Domeyko en el norte; Cuencas Altiplánicas en el nororiente, y Cordillera de los Andes en el suroriente (ARCADIS, 2013) (Börgel, 1983).

La hidroestructura de la región se compone de dos sistemas hidrográficos exorreicos, el Río Copiapó y el Río Huasco. El río Copiapó presenta un régimen nival y mixto, y el río Huasco presenta un régimen nival, con una pequeña influencia pluvial (DGA, 2004).

De acuerdo a (Luebert & Pliscoff, 2006) la región de Atacama se caracteriza por presentar vegetación principalmente de tipo matorral, el cual se va diferenciando de acuerdo al gradiente altitudinal y longitudinal. Observándose matorral de tipo desértico y bajo desértico, desde la costa a la precordillera. y herbazal en las zonas andinas.

La región de Atacama presenta 44 sitios prioritarios, de acuerdo a la Estrategia Regional de Biodiversidad año 2010-2017 (CONAMA, 2009). Respecto a la cantidad de

especies nativas descritas para la región, se identifican 155 especies, entre reptiles, anfibios, aves, mamíferos y peces, de los cuales el 40% se encuentran en alguna categoría de conservación.

Antecedentes Socioeconómicos

La población identificada en el Censo de 2002, asciende a 254.336 habitantes, representando el 1,68% de la población nacional. De la población regional, el 91,5% reside en territorio urbano y el 8,5% en rural. Respecto a los pueblos originarios, de acuerdo al Censo de 2002, el 2,96% de la población de la Región de Atacama (7.538 personas) pertenecen a alguna etnia indígena (INE, 2002)

Actividades Económicas

En cuanto al desarrollo económico de la región, las actividades que contribuyen mayormente al PIB regional, son la minería (44,33%) y construcción (26,64%) (Banco Central de Chile, 2016). El principal sector exportador corresponde a la minería (94%), seguido por la agricultura (4,16 %) (INE Atacama, 2015). El empleo regional proviene principalmente del Comercio (20,5%), Minería (15,4%), Industria Manufacturera (8,5%) Enseñanza (7,8%), Administración pública (7,3%) (INE, 2014).

Actividad Minera

La actividad minera de la región se concentra en la extracción de minerales metálicos, donde se encuentra el cobre, molibdeno, oro, plata y hierro. Siendo el principal productor de hierro y segundo productor de oro (SERNAGEOMIN, 2014). En la región de Atacama se ubican 2090 faenas mineras operativas (33,2% del país), predominando faenas de la categoría D (68%). Se evidencian 80 pasivos (19,56% del país) y 168 relaves (23,4% del país) de los cuales sólo 41 relaves cuentan con Plan de Cierre (SERNAGEOMIN, 2010) (Sernageomin, 2016) (SERNAGEOMIN, 2013).

Actividades Agropecuarias

Las principales producciones por superficie cultivable corresponden a frutales (67,4%), plantas forrajeras (11,5%), hortalizas (8,4%) y viñas y parrones (3,7%). En cuanto a la ganadería regional, predominan los caprinos, seguida de bovinos y asnales. El perfil de explotaciones agrícolas corresponde principalmente a explotaciones de tamaño pequeño (superficie menor a 20 ha), correspondiente al 80,6% regional (ODEPA & INE, 2014).

REGION DE COQUIMBO

La región de Coquimbo se extiende entre los 29° 02' y los 32° 16' de latitud sur, limita al norte con la Región de Atacama, al oeste con el Océano Pacífico, al este con territorio argentino y al sur con la Región de Valparaíso. Presenta una superficie de 40.579,90 km², equivalente al 5,37% del territorio nacional (INE, 2007). Esta organizada políticamente en tres provincias: Elqui, Limarí y Choapa, totalizando entre ellas 15 comunas, siendo La Serena la capital regional.

Biogeoestructura

La Región de Coquimbo se localiza en una transición entre clima mediterráneo desértico y semi-desértico, variando entre húmedo y nuboso en el litoral, y estepario cálido en el interior (Novoa & López, 2001). Las precipitaciones se concentran en la estación fría del año, con sequía en los meses cálidos. (SINIA, 2017).

Se distinguen las siguientes estructuras geomorfológicas: Cordillera de Los Andes, Cordones Transversales, Pampa ondulada o austral, Pampa transicional, Planicie Litoral o fluvio-marina, Farellón costero y Llanos de sedimentación fluvial o aluvional (Börgel, 1983) (INE, 2007). La Región de Coquimbo, posee tres sistemas hidrográficos importantes: Elqui, Limarí y Choapa, todos de régimen mixto, con el máximo caudal en los meses de noviembre y diciembre, producto de los deshielos estivales. También el caudal suele aumentar considerablemente debido a lluvias torrenciales esporádicas (INE, 2007)

En relación a la vegetación de la región, de acuerdo a (Luebert & Pliscoff, 2006) se caracteriza por presentar vegetación de tipo matorral, con presencia de cactáceas en la zona norte, un estrato arborescente hacia el extremo sur, con especies esclerófilas, ubicándose el bosque relicto Fray Jorge. Hacia la zona andina, se evidencia vegetación de tipo herbazal y matorral bajo, que es utilizada para las veranadas de animales.

La región de Coquimbo se ubica dentro de las 25 áreas de mayor diversidad a nivel mundial, presenta un gran endemismo y alta vulnerabilidad, identificándose 14 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. En la región se identifican 119 especies animales, de las cuales 57 se encuentran amenazadas (48%) (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

Antecedentes socioeconómicos

La población de la región, identificada en el Censo de 2002, asciende a 603.210 habitantes, representando el 4% de la población nacional, la cual se distribuye siguiendo los valles de los ríos Elqui, Limarí y Choapa. La población urbana y rural de la región corresponde al 78,07% y 21,93%, respectivamente. En relación a la población regional perteneciente a etnia indígena, asciende al el 0,86% (5.194 personas), cifra que corresponde a 0,75% de la población étnica nacional (INE, 2002).

Actividades Económicas

Las principales actividades que contribuyen al PIB regional corresponden a minería (35%), servicios personales (12,86%), construcción (9,85%) y comercio, restaurantes y hoteles (8,92%) (Banco Central de Chile, 2016). En relación a las exportaciones, la minería participa del 83,95%, seguido del sector silvoagropecuario (11,71%), industria (3,33%) y pesca (0,68%) (INE Coquimbo, 2011). La mayor proporción de empleo proviene del Comercio (18,94%), Agricultura (12,38%), Enseñanza (9,61%), Minería (9,28%), Construcción (9,26%), Manufactura (6,39%) y Agricultura (5,34%) (INE, 2014).

Actividad Minera:

Dentro de los minerales extraídos en la región, se encuentra el cobre, molibdeno, oro, plata, hierro, manganeso (SERNAGEOMIN, 2014). En la región existen 1401 faenas mineras en variados estados de funcionamiento (22,2% del país), de las cuales corresponden mayormente a faenas pequeñas categoría D (79,44%) (SERNAGEOMIN, 2013). Se evidencian 71 pasivos ambientales mineros (17,3% del país), 355 relaves (49,44% del país), de los cuales sólo 34 relaves presentan resolución de Plan de Cierre (SERNAGEOMIN, 2010) (Sernageomin, 2016).

Agricultura

En la Región de Coquimbo, las principales actividades agrícolas según superficie, corresponden al cultivo de plantas forrajeras (54,5%), frutales (20,3%), viñas y parronales (8%), y hortalizas (7,5%); predominan explotaciones agrícolas de tamaño pequeño (82,2%), inferior a 20 ha. (ODEPA-INE, 2016). En cuanto a la ganadería regional, la especie ganadera con mayor relevancia corresponde a los caprinos seguido de los ovinos y bovinos (Censo Agropecuario, 2007).

RESULTADOS

Desarrollo de Marco conceptual de principios de sostenibilidad

Criterios para el principio Integridad Socio Ecológica para territorios mineros

De acuerdo a la revisión de la literatura, en relación la integridad de los sistemas socio ecológicos, se identificaron los siguientes criterios que pueden ser aplicados en el ámbito territorial minero (Cuadro 4).

Cuadro 4: Criterios identificados para estructurar el principio de Integridad de Sistemas socio-ecológicos a territorios mineros

Integridad Sistemas Socio-ecológicos	
<i>Construir relaciones humanas-ecológicas que permitan mantener la integridad a largo plazo de sistemas socio-biofísicos, protegiendo las funciones irremplazables que soportan la vida, de las cuales dependen, tanto el bienestar humano como el ecológico (Gibson, 2006)</i>	
Criterio	Acción
Mantener la capacidad de los ecosistemas locales de entregar servicios ecosistémicos en el presente, y futuro , y fomentar la capacidad de resiliencia los ecosistemas (Gaudreau & Gibson, 2010)	Preservar procesos esenciales como el ciclo y transformación de energía, ciclos hidrológicos, preservación de estructuras bióticas y abióticas (Müller and Burkhard, 2007) (Berke & Conroy, 2000). Proteger y restaurar servicios de ecosistema esenciales que mantienen la calidad y disponibilidad de recursos, mejorando el desarrollo sostenible (Berke & Conroy, 2000) (Lehmann, 2010)
Proteger la diversidad biológica (Morrison-saunders & Hodgson, 2009): Ecosistemas críticos y procesos ecológicos deben ser absolutamente protegidos para mantener la biodiversidad (Ekins et al., 2003)	Mejora las condiciones a las especies amenazadas y evita la destrucción de hábitats (Luederitz et al., 2013). Se promueve la regeneración y rehabilitación de hábitats (entorno urbano y natural) (Cemat, 2000) Abordar los impactos de la actividad minera en la destrucción y/o perturbación de hábitats y pérdida de biodiversidad, mediante la rehabilitación de ecosistemas (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017). Implementar compensaciones de biodiversidad donde los impactos residuales en especies o ecosistemas permanezcan, seguido de implementación de otras formas de mitigación (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)
Reducir las amenazas antropogénicas a la integridad del sistema y capacidad de soporte (Ekins et al., 2003) (Cemat, 2000)	No sobrepasar la capacidad de carga del medio de dispersar, absorber, neutralizar, y reciclar, sin alterar otras funciones o conlleve a concentraciones de toxinas que dañen la vida, se requiere cambio en los hábitos de consumo (Ekins et al., 2003) (Lehmann, 2010). Las emisiones al aire, agua y suelo no deben exceder los límites críticos (Ekins et al., 2003) Actores que generen contaminación e impactos adversos a las comunidad deben asumir los costos de contaminación y daños asociados, en consideración al interés público (Berke & Conroy, 2000)

Impactos generados durante todo el ciclo productivo de la mina, desde la exploración al cierre deben ser abordados por la operación minera (Ranängen & Lindman, 2017).

Priorizar la protección medioambiental e integridad ecológica, de forma que cualquier cambio en el *statu quo* resulte en un beneficio medioambiental neto (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)

Dar cumplimiento íntegro a las normativas locales respecto a los impactos medioambientales, reducir al mínimo los desastres medioambientales, es decir que se realice un manejo medioambiental estratégico, lo cual refleja el compromiso de la actividad minera y otras actividades en el territorio (Azapagic, 2004).

Desarrollar el territorio de acuerdo a limitantes y oportunidades del medioambiente local. Sostenibilidad dentro del espíritu del lugar (Lehmann, 2010) (Armonía con la naturaleza)

Desarrollar actividades humanas de acuerdo a las condiciones, biofísicas, culturales, históricas, económicas y políticas locales (armonía) (Luederitz et al., 2013); Gestión y uso de suelo compatibles con el potencial natural de la zona (Dale et al., 2000)

Actividades de desarrollo y uso de suelo deben adaptarse a los procesos ecosistémicos, en lugar de modificarlos (Berke & Conroy, 2000)

Reducir los impactos negativos directos e indirectos **en el medioambiente contiguo. Identificar el área circundante que es afectada**, (Dale et al., 2000; Luederitz et al., 2013; Péti, 2012)

Regionalismo responsable. Las comunidades no deben actuar en pos de sus propios intereses si eso conlleva el detrimento de otras comunidades, deben ser responsables de las consecuencias de sus acciones. Una jurisdicción local tiene la obligación de minimizar el daño impuesto a otra jurisdicción en la consecución de sus objetivos (Berke & Conroy, 2000)

Impactos asociados al ruido, suciedad, olores, vibraciones, hundimiento de terrenos, contaminación de polvo por movimiento de vehículos y traslado de partículas, impacto visual, entre otras, de la actividad minera deben ser evitados y atendidos (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017).

Minimizar **impactos adversos residuales (temporales)** (Azapagic, 2004).

Se deben abordar los impactos territoriales que se generan por las actividades mineras, especialmente una vez ocurrido el cierre de faenas mineras, como es la contaminación de agua por drenaje ácido, lixiviación de elementos tóxicos, pérdida de biodiversidad, pérdida de suelo e impacto visual; impacto de minas y canteras abandonadas (Azapagic, 2004).

Rehabilitar suelos perturbados a un estado estable y productivo una vez que ha finalizado la faena minera y que además sea adecuado y aceptado por la comunidad (Ghorbani & Kuan, 2016).

Abordar el agotamiento de recursos minerales y pérdida de recursos valiosos al final del ciclo productivo. (Azapagic, 2004).

Rehabilitación socioeconómica de la comunidad, entendida como la sostenibilidad de los beneficios del proyecto minero (Ghorbani & Kuan, 2016)

Criterios para el principio de Calidad de Vida y Equidad

De acuerdo a la revisión de la literatura, en relación la calidad de vida y equidad, se identificaron y seleccionaron los siguientes criterios que pueden ser aplicados en el ámbito territorial minero (Cuadro 5).

Cuadro 5: Criterios identificados para estructurar el principio Calidad de Vida y Equidad para territorios mineros

Calidad de Vida y Equidad	
<i>Asegurar que cada individuo y comunidad tienen igualdad de oportunidades de satisfacer sus necesidades y optar a una mejor calidad de vida, sin comprometer las posibilidades de los más desaventajados y de las generaciones futuras. Reduciendo la brecha de desigualdad dentro de las limitantes biofísicas (Gibson, 2005; Morrison-saunders & Hodgson, 2009)</i>	
Criterio	Acción
Asegurar acceso a recursos básicos y servicios esenciales que permitan alcanzar calidad de vida y estándar de vida aceptable (Gibson, 2005) (Luederitz et al., 2013) (Beder, 2000).	Satisfacer las necesidades físicas básicas, las necesidades de seguridad y relaciones sociales (Luederitz et al., 2013) Proteger la salud humana de las comunidades y trabajadores locales, incluyendo exposición a sustancias tóxicas, aspectos sanitarios y vulnerabilidad a enfermedades (Gaudreau & Gibson, 2010) (Gibson, 2005) (Luederitz et al., 2013). Así como aspectos de salud mental y social, y equilibrio entre vida y trabajo (Ranängen & Lindman, 2017). Proveer de oportunidades de empleos satisfactorios y estables, que permitan sustento y desarrollo, preferentemente a las trabajadores locales, minimizando la contratación foránea (Gaudreau & Gibson, 2010) (Gibson, 2005) (Azapagic, 2004) Fomentar el aprendizaje, educación y capacitación (Gaudreau & Gibson, 2010); Mejorar la capacidad técnica local (Cemat, 2000). Especialmente a trabajadores de mina y mano de obra local (Ranängen & Lindman, 2017) (Azapagic, 2004). Asegurar el acceso a la información y conocimiento en todo el territorio, al igual que fomentar el intercambio de conocimientos a nivel nacional y regional, sin limitarse por condicionantes físicos u otras restricciones (Cemat, 2000) Proveer amenidades y servicios complementarios para toda la comunidad (Morrison-saunders & Hodgson, 2009). Garantizar acceso al espacio abierto de la naturaleza (Lamorgese & Geneletti, 2013) Garantizar acceso al transporte y servicios, como otras infraestructura (Beder, 2000). Proveer transporte público sostenible para todos (Luederitz et al., 2013) (Lehmann, 2010). Diseñar del espacio público y mejorar la conectividad entre distritos (Luederitz et al., 2013) (Lehmann, 2010)

<p>Asegura condiciones de vida equivalente a todas las personas (Lamorgese & Geneletti, 2013);</p>	<p>Asegurar la igualdad en el acceso a salud, empleos valiosos, conocimiento y seguridad comunitaria (Gaudreau & Gibson, 2010) a todos los actores territoriales</p> <p>Asegurar la igualdad e imparcialidad en la distribución de riquezas y acceso a recursos sociales y económicos, así como de las pérdidas (Gaudreau & Gibson, 2010) (George & Kirkpatrick, 2006) (Berke & Conroy, 2000) (Beder, 2000)</p> <p>Distribuir las ganancias generadas por la actividad minera local en forma equitativa, considerando al sector privado, gobierno y a las comunidades locales, como compensación de la depleción de los recursos minerales y daño medioambiental y social (Azapagic, 2004).</p> <p>Capitalizar la pérdida de recursos minerales a través de una recaudación y utilización eficaz de los impuestos, considerando las aspiraciones de las regiones mineras. (Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, 2001)</p>
<p>Reduce la brecha entre los más necesitados y el resto de los actores (Lamorgese & Geneletti, 2013). Crear una comunidad más cohesiva, (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)</p>	<p>Satisfacer las necesidades de los grupos desaventajados y marginalizados de la comunidad. Consideración especial en la erradicación de la pobreza, en cuestiones de género y en asuntos aborígenes, en el corto y largo plazo (George & Kirkpatrick, 2006) (Berke & Conroy, 2000) (Azapagic, 2004)</p> <p>Mitigar efectos en los grupos desaventajados (Luederitz et al., 2013). Ofrecer protección especial a aquellos que son especialmente vulnerables (Morrison-saunders & Hodgson, 2009).</p> <p>Promover inclusión social, fomentar la inclusión de sectores marginales en las consideraciones de desarrollo, (Luederitz et al., 2013)</p> <p>Invertir desde la industria minera en proyectos comunitarios locales, que mejoren aspectos de calidad de vida, como hospitales, escuelas e infraestructura (Azapagic, 2004).</p>
<p>Asegurar justicia medioambiental (Lamorgese & Geneletti, 2013)</p>	<p>Garantiza distribución proporcional de los bienes y consecuencias medioambientales: equidad de exposición, evitar inequidades en la distribución de riesgo a la salud, equidad en los impactos, equidad en las políticas medioambientales (Lamorgese & Geneletti, 2013)</p> <p>Promover la inversión en protección medioambiental local, crear un fondo destinado a la rehabilitación de los sitios mineros (Azapagic, 2004)</p>
<p>Fomentar el desarrollo de diversas formas de vida, y la posibilidad de elegir (Gibson, 2005); Evitar la disrupción permanente de formas de vida de la población local (Lamorgese & Geneletti, 2013)</p>	<p>Fomentar diversidad de formas de vida, de forma que se contribuya a la identidad local y protección del legado (Conroy & Berke, 2004; Luederitz et al., 2013)</p> <p>Evitar la instalación de operaciones mineras en terrenos sagrados, así como hacer uso de los recursos esenciales de las comunidades de forma cuidadosa; evitar el reasentamiento de comunidades (Azapagic, 2004).</p> <p>Desarrollar el territorio minero en forma integral, es decir, fomentando la diversidad de actividades productivas, culturales y sociales, donde el desarrollo rural en los territorios mineros es un componente valioso de la identidad y estabilidad comunal. (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013)</p>
<p>El desarrollo local debe</p>	<p>Estimular la inversión local de forma transversal. Para ello</p>

producir ambientes construidos que cumplan las necesidades y aspiraciones locales (Berke & Conroy, 2000) Desarrollo territorial en forma equivalente (Cemat, 2000).	<p>se requiere mejorar la capacidad técnica local, autoridades legitimadas democráticamente, y participación activa de la comunidad local (Cemat, 2000).</p> <p>Los patrones de uso de suelo deben reconocer y mejorar las condiciones de poblaciones de bajos ingresos, y no privarlas de niveles básicos de salud medioambiental y dignidad humana (Berke & Conroy, 2000).</p> <p>Las operaciones mineras deben conectarse territorialmente, ya sea mediante la contratación de mano de obra local, adquisición de bienes y servicios locales, de forma ética y sin discriminación (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017).</p>
Gestión territorial del patrimonio cultural (Cemat, 2000)	<p>Promueve el empleo local y el uso múltiple del territorio (Morrison-saunders & Hodgson, 2009). Promover negocios locales (autonomía) (Luederitz et al., 2013)</p> <p>Desarrollar las potencialidades de los territorios mineros en forma complementaria a la actividad minera. (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013)</p> <p>Retener y crear elementos culturales únicos que reflejen las características históricas (Luederitz et al., 2013); Promueve el sentido del lugar, de forma que cualquier característica especial que construya identidad y arraigo sea mantenida (Berke & Conroy, 2000)</p> <p>Considerar el patrimonio cultural como un factor de desarrollo, que aumente el atractivo para la inversión y además contribuya al fortalecimiento de la identidad local (Cemat, 2000), considerando a su vez las necesidades de la sociedad moderna</p>
Equidad Espacial	<p>Operar sin ignorar impactos externos de las decisiones. (Lamorgese & Geneletti, 2013)</p>
Reduce huella ecológica, a la vez que asegura calidad de vida (Lamorgese & Geneletti, 2013)	<p>Reduce la intensidad del energía y material del consumidor y otras satisfacciones por el bienestar (Lamorgese & Geneletti, 2013)</p>

Criterios para el principio equidad entre generaciones:

De acuerdo a la revisión de la literatura, en relación la equidad entre generaciones, se identificaron los siguientes criterios aplicables al ámbito territorial minero (Cuadro 6).

Cuadro 6: Criterios identificados para estructurar el principio Equidad entre Generaciones para territorios mineros

Equidad entre generaciones	
<i>Favorecer opciones y acciones presentes que sean más tendientes a preservar o aumentar las oportunidades y capacidades de las futuras generaciones de vivir sosteniblemente (Gibson, 2006)</i>	
Criterio	Acción
Determina costos potenciales y beneficios para las futuras generaciones (Gaudreau & Gibson, 2010)	Identifica efectos en el largo plazo, desfasados y/o acumulativos en el medio biofísico y humano de las acciones presentes; identificar efectos residuales, costos de legado (Dale et al., 2000) (Gaudreau & Gibson, 2010). Establece la duración y ocurrencia de éstos y como serán manejados (Morrison-saunders & Hodgson, 2009) (Therivel et al. 2009)
Responsabilidad por impactos negativos de desarrollo actual en el futuro (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)	Prevenir efectos y acciones que limitaran las opciones futuras de uso del territorio (Dale et al., 2000), en el corto y largo plazo. Sesga decisiones contra elecciones con efectos irreversibles (Connelly and Richardson, 2005) (Morrison-saunders & Hodgson, 2009). Planificar de acuerdo a las limitaciones ecológicas, físicas, económicas, biológicas, estéticas que se generaran en el futuro (Dale et al., 2000) Propiciar la adaptación al cambio climático e implementar medidas de mitigación Eales and Sheate (2011), European Commission (2009a), Brandon and Lombardi (2010). Realizar un cierre y rehabilitación de faenas mineras efectivo, lo que en algunos casos involucra ir más allá que las legislaciones actuales (Azapagic, 2004).
Asegurar valor duradero para generaciones futuras (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)	Adoptar una perspectiva de sostenibilidad fuerte, demostrando como la propuesta no está sesgada en favor de la disminución del capital natural hacia futuras generaciones (Beder, 2000) Viabilidad económica de la región en el futuro (Morrison-saunders & Hodgson, 2009). Se debe asegurar la viabilidad de la actividad minera en la región para asegurar la viabilidad económica (Azapagic, 2004) Maximizar los beneficios a las comunidades una vez ocurrido el cierre de las faenas mineras, mediante la creación o restauración de ecosistemas y amenidades de uso público (Azapagic, 2004) Compensar la extracción de recursos minerales finitos que realizan las operaciones mineras en los territorios donde operan, dado que las actuales contribuciones que realizan las operaciones mineras a escala local, son insuficientes. (Newbold, 2003) Preservar el legado cultural, identidad y sentido de lugar (Lehmann, 2010). Preservar paisajes de significancia humana o ecológica, por su rareza, calidad estética, cultural o espiritual (Ekins et al., 2003); o atributos relevantes para la diversidad biológica (Dale et al., 2000)

Criterios para el principio Mantenición de recursos y eficiencia

De acuerdo a la revisión de la literatura en relación a la Mantenición de Recursos y Eficiencia, diversos autores han planteado criterios y acciones para poner en práctica este principio en los territorios mineros (Cuadro 7).

Cuadro 7: Criterios identificados para estructurar el principio Mantenición de Recursos y Eficiencia para territorios mineros

Mantenición de recursos y eficiencia	
<i>Proveer una base amplia de recursos para asegurar formas de vida sostenibles para todos, reduciendo las amenazas a la integridad de los sistemas socio-ecológicos, mediante la reducción del daño extractivo, evitando generar desechos, reduciendo el uso de material y energía (Gibson, 2006).</i>	
Criterios	Acciones
Minimizar el daño extractivo (ciclo de vida, efectos inducidos y acumulativos); (Gaudreau & Gibson, 2010) (Luederitz et al., 2013)	Evitar acciones que reduzcan seriamente la disponibilidad de los recursos, prevenir la destrucción y/o agotamiento de los bienes naturales (Dale et al., 2000)(Ekins et al., 2003) Identificar recursos más propensos a agotarse (Dale et al., 2000), recursos críticos Los recursos renovables deben utilizarse dentro de tasas conservativas de recuperación (i.e. fertilidad de suelo, ciclos hidrobiológicos, cubierta vegetal, etc.) (Ekins et al., 2003) (Berke & Conroy, 2000) La depleción de recursos no renovables debe generar nuevas formas de capital natural (Costanza & Daly, 1992), que permitan nuevas fuentes de desarrollo locales Evitar los usos de suelo que conlleven al agotamiento de los recursos naturales en un área extensa (Dale et al., 2000) Reducir el potencial de efecto rebote en otras localizaciones (Gaudreau & Gibson, 2010) Alcanzar la rehabilitación del recurso suelo una vez finalizada la actividad minera (Ranängen & Lindman, 2017). Se considera relevante la cantidad de suelo que es destinada a la minería en el tiempo, y la pérdida que se va generando en ecosistemas locales producto del avance de la actividad (Azapagic, 2004). Restaurar los hábitats e regímenes hidrológicos (Lamorgese & Geneletti, 2013)
Fomentar la eficiencia energética y de recursos (Morrison-saunders & Hodgson, 2009) (Lehmann, 2010) (Cemat, 2000).	Minimizar el uso de energía (Luederitz et al., 2013). Reducir las demandas totales de energía de las operaciones mineras (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017). Generar y utilizar energía de fuentes de bajo impacto y renovable. Fomentar la transición hacia fuentes de calidad (Gaudreau & Gibson, 2010) (Luederitz et al., 2013) (Lehmann, 2010) (Cemat, 2000) (Azapagic, 2004). Reducir la utilización en forma progresiva de combustibles fósiles (Lehmann, 2010). Autoabastecer el territorio de energía (consumidor productor de energía) (Lehmann, 2010) Territorios productores de energía (Luederitz et al., 2013)

Reducir el uso neto de agua (sin afectar la disponibilidad de agua para las funciones ecosistémicas y necesidades humanas), reutilizar el agua (colección de aguas lluvias y reciclaje de agua), mejorar calidad de aguas (Gaudreau & Gibson, 2010) (Luederitz et al., 2013)

Utilizar el agua en forma eficiente y reutilizarla, al igual que promover la conservación del recurso en las operaciones mineras (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017).

Emplear el mejor diseño para reducir las demandas de energía, agua (reducir el uso de recursos por unidad de beneficio) (Luederitz et al., 2013)

Crear diversas alternativas de vivienda e infraestructura, que fomenten la habitabilidad de la comunidad y la eficiencia de las actividades económicas locales (Berke & Conroy, 2000)

Utilizar materiales con baja carga energética (Luederitz et al., 2013) Materiales locales y sostenibles con menos energía incorporada (Lehmann, 2010)

Reusar, renovar o reciclar estructuras existentes y materiales desechados (Luederitz et al., 2013) (Cemat, 2000)

Reutilizar y realizar un uso eficiente de los recursos minerales extraídos, como medida de mantener el stock disponible en el tiempo (Azapagic, 2004)

Hacer uso de características regionales, reducir cadenas de alimentación (Luederitz et al., 2013) Fomentar la alimentación local y cadenas de suministro cortas (Lehmann, 2010). Proveer servicios y amenidades a cortas distancias (Luederitz et al., 2013).

Reducir desplazamiento total de la actividad minera, correspondiente a insumos productivos, recursos naturales (i.e. agua), trabajadores (i.e. fly in fly out), productos minerales y desechos de la actividad (Azapagic, 2004)

Minimizar la generación de desechos, emisiones y su descarga al medio ambiente, ajustarlos a la capacidad de asimilación de la naturaleza (Morrison-saunders & Hodgson, 2009) (Lamorgese & Geneletti, 2013), (Berke & Conroy, 2000)

Establecer límites a la capacidad de asimilar, dispersar, absorber, neutralizar y reciclar los desechos, de forma que no se ocasionen alteraciones en otras funciones o formas de vida (Ekins et al., 2003) (Berke & Conroy, 2000)

Reducir la contaminación al medio, minimizar la descarga de materiales tóxicos y reducir la generación de desechos y emisiones (Luederitz et al., 2013). Prevenir la descarga de contaminantes al suelo, agua y atmósfera (Lamorgese & Geneletti, 2013)

Criterios para el principio de Civildad y Gobernanza

En relación los principios de Gobernanza y Civildad, se identificaron los siguientes criterios que pueden ser aplicados en el ámbito territorial minero (Cuadro 8).

Cuadro 8: Criterios identificados para estructurar el principio de Civildad y Gobernanza a territorios mineros

Civildad y gobernanza	
<i>Construir la capacidad, motivación e interés de los individuos, comunidades y otras colectividades en los procesos de toma de decisión. Asegurar que los procesos de toma de decisión se basan en participación activa, informada, inclusiva, abierta y transparente, de forma que la opinión de todos los individuos y colectividades pueda ser escuchado, dando mayor atención al fomento de interés recíproco y responsabilidad colectiva. (Gibson, 2005; Luederitz et al., 2013; Morrison-saunders & Hodgson, 2009).</i>	
Criterio	Acción
Procesos de toma de decisión abiertos, transparentes y con participación pública activa comprometiendo comunidades y actores relevantes (Morrison-saunders & Hodgson, 2009) (Luederitz et al., 2013)	<p>Todos los miembros de la comunidad tienen la oportunidad de discutir las propuestas, siendo sus visiones necesidades, valores y expectativas tomadas en consideración (Lamorgese & Geneletti, 2013). En particular en temas que influyen sus formas de vida (Azapagic, 2004)</p> <p>Derecho de acceso a la información y participación en los procesos de toma de decisión públicos (Lamorgese & Geneletti, 2013) Deliberaciones más abiertas e informadas (Gibson, 2005).</p> <p>Comprometer a las comunidades y privados en la visión futura, planificación y desarrollo del área propuesta (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)</p> <p>Establecer objetivos de desarrollo claros y evitar desarrollos que generen daños irreversibles (Luederitz et al., 2013)</p>
Evitar inequidades en la capacidad de las personas para influenciar decisiones que afectan su medioambiente (Lamorgese & Geneletti, 2013);	<p>Fortalecer la capacidad de los participantes para involucrarse activamente en las deliberaciones y asuntos públicos de tomas de decisión (Gaudreau & Gibson, 2010) Fomentar educación y entendimiento de las características ambientales (Luederitz et al., 2013)</p> <p>Incorporar actores neutrales (i.e. expertos, academia, etc.) a los procesos de toma de decisión, podría traducirse en mayor confianza para los actores locales (Lostarnau et al., 2011)</p> <p>Representar en forma directa los intereses de grupos desaventajados o invisibilizados en los procesos de toma de decisión (Gaudreau & Gibson, 2010; Luederitz et al., 2013).</p>
Fomentar el interés y participación de todos los actores territoriales, en la toma de decisión así como incentivando la responsabilidad colectiva (Luederitz et al., 2013) (Gibson, 2005)	<p>Fomentar la preocupación social de los ciudadanos a través de la formulación de problemas y soluciones, oportunidades para crear o fortalecer relaciones de aprendizaje mutuo y asistencia y sensibilidad a los grupos desaventajados (Gaudreau & Gibson, 2010)</p> <p>Fomentar la preocupación ecológica de los ciudadanos, en relación a funciones ecosistémicas y capacidades y valores asociados (Gaudreau & Gibson, 2010)</p> <p>Fomentar la responsabilidad social de los participantes de mercados (Gaudreau & Gibson, 2010)</p>

Criterios para el principio Precaución y Adaptación:

En relación a la Precaución y Adaptación, se identificaron los siguientes criterios que pueden ser aplicados en el ámbito territorial (Cuadro 9).

Cuadro 9: Criterios identificados para estructurar el principio Precaución y Adaptación a territorios mineros

Precaución y adaptación	
<i>Respetar la incertidumbre, evitar riesgos escasamente entendidos de daño serio o irreversible a las bases de la sostenibilidad, planificar para aprender, diseñar para sorprender y gestionar para la adaptación (Gibson, 2006)</i>	
Criterio	Acción
Preferir la precaución, actuar con cautela en aspectos disputados o inciertos de propuestas de desarrollo (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)	Actividades que impliquen la posibilidad de efectos irreversibles y duraderos, casos en que los riesgos superen los beneficios, y daño excesivo a la salud humana y ecosistemas deben ser consideradas como insostenibles (Ekins et al., 2003) Considerar no proceder en propuestas de desarrollo donde coincide incertidumbre científica, irreversibilidad y pérdidas excesivas (Ekins et al., 2003) (Morrison-saunders & Hodgson, 2009) Proceder con cautela en situaciones de riesgo, eligiendo la mejor alternativa dada la incertidumbre y escaso entendimiento y la potencialidad de los peligros (Gibson, 2005) (Bonilla et al, 2001). Manejar en forma clara y precisa los impactos negativos provocados (Morrison-saunders & Hodgson, 2009)
Territorios adaptables y resilientes para enfrentar cambios inadvertidos. Anticiparse y ajustarse a los cambios (Boone, 2010) (Quay, 2010) (Gaudreau & Gibson, 2010)	Preservar elementos fundacionales del territorio, como es la funcionalidad crucial de ecosistemas, la sobrevivencia humana y valores de comunidades (Luederitz et al., 2013). Salvaguardar la diversidad en todas las dimensiones, ecológicas, sociocultural, económica y tecnológicas (Kemp et al., 2005) El modelo de desarrollo considera la mantención de capital natural disponible de recursos en el largo plazo (Lamorgese & Geneletti, 2013). Desarrollar un contexto y cultura de precaución y adaptación (Gaudreau & Gibson, 2010)
Determinar las capacidades adaptativas y precautorias de los sistemas (Gaudreau & Gibson, 2010)	Limites medioambientales definidos (capacidad de generación de recursos y asimilación de desechos) (Lamorgese & Geneletti, 2013); Desarrollar capacidad de monitorear cambios, en base a estado inicial (Gaudreau & Gibson, 2010)

Estudios de Caso de Territorios bajo estudio

Se presenta una caracterización de los territorios bajo estudio, con la finalidad de establecer las limitantes y potencialidades que ofrece la matriz de fondo, así como el orden social, y la relación que se ha forjado históricamente entre ambos. De forma de poder determinar la vocación de uso presente y ajustada a cada área de estudio

Para ello se presenta:

- Información histórica, que permite identificar el legado medioambiental, cultural y económico del territorio, lo que permite entender el estado actual del territorio y guiar el desarrollo hacia la sostenibilidad.
- Información de la biogeoestructura correspondiente a la definición de la ecorregión donde se encuentra cada región y comuna, así como variables físicas de clima, geofoma y suelos, hidroestructura y biota y ecosistema, alcanzando un nivel de análisis comunal.
- Información de la socioestructura compuesta por datos socioeconómicos provenientes de fuentes de información oficial, alcanzando un nivel de análisis regional y comunal.
- Información proveniente de actores locales, correspondiente a los temas relevantes que emergen de la relación que establecen los actores sociales entre sí y con su territorio, la cual se ha forjado a través del tiempo.

TERRITORIALIDAD MINERA HISTÓRICA

Asentamientos indígenas

En relación a las primeras transformaciones territoriales de la tercera y cuarta región, se puede establecer que diversas poblaciones de nómades cazadores y recolectores provenientes del norte se ubicaron en los valles e interfluvios de los ríos, desde la cordillera a la costa, desde el año 8000 A.C., los cuales se caracterizaban por desplazarse en forma continua en el territorio (Castillo, 2003) (Ampuero, 1978) (Ampuero & Hidalgo, 1975).

Posteriormente se establece una cultura agro alfarera denominada Cultura Molle (300 a.C. a 800 d.C.), la cual manifestó un patrón de asentamiento agrícola y ganadero (rudimentario), estableciéndose tanto en los valles, como la costa; esta cultura desarrolló las primeras actividades alfareras, desarrollando también la metalurgia con cobre, oro y plata (Ampuero, 1978) implicando una primera vinculación de la minería con el territorio. Desapareciendo bruscamente para dar paso al Complejo Las Ánimas (800-1200 d.C.), el cual fue el precursor de la cultura Diaguita (Hidalgo, Shiapacasse y Niemeyer, 2000, 1989) en la zona. Dicho complejo se caracterizó desarrollar la actividad ganadera con camélidos y la agricultura; realizaban también la pesca y caza, (Niemeyer, 1998:156). Esta cultura realizó también la extracción minero-metalúrgica, desarrollando además herramientas y adornos.

Posteriormente el territorio fue ocupado por la cultura Diaguita (siglo V o VI), la cual pobló el territorio desde cordillera a mar, en los valles de Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí y Choapa. Las tribus del interior se dedicaron a la agricultura y ganadería, y a la caza; y las de la costa a la pesca, identificándose intercambios entre ambos asentamientos (Cornely, 1956). Finalmente se produce la ocupación Inca en los asentamientos diaguitas, alrededor del siglo XV, quedando los diaguitas bajo su dominación, los cuales incorporaron mejoras en la agricultura, ganadería y minería (Cornely, 1956). Cabe señalar que posterior a esta cultura, al norte del valle del Huasco se instaura una cultura diferente a la cultura diaguita, la cual de un carácter más belicoso, que no permitió que Diaguitas e Incas, traspasaran hacia su territorio, al norte del valle del Huasco (Castillo, 1998:189). Esta cultura se denomina cultura Colla, la cual se considera que una síntesis de diversas poblaciones indígenas (Bujes, 2008)

De acuerdo a los hallazgos encontrados en variadas localidades del país, se puede establecer que los aborígenes de Chile utilizaban el cobre y la aleación proveniente de su combinación con el estaño para elaborar diversos implementos (Vicuña Mackenna, 1978). Vestigios, como la pequeña alpaca de cobre oxidado hallada en Freirina, la planchuela de cobre de la Navidad, la porra de bronce en Copiapó y el hacha de cobre encontrada en Atacama, permiten establecer la relación de los habitantes del territorio del Norte Chico con la actividad extractiva, que aunque marginal, proviene con anterioridad a la llegada de los españoles (Vicuña Mackenna, 1978).

Llegada de los españoles al territorio

Con el arribo de los españoles, en el Siglo XVI, la cuarta y tercera región fueron ocupadas sin resistencia, dado por una reducida población indígena (i.e. 20.000 individuos) y escasa oposición de los nativos locales, los cuales ya se encontraban sometidos bajo dominación Inca (Cortés, 2003). La ocupación hispánica se realizó a través de la asignación de mercedes y encomiendas, iniciando el proceso de repartición de indígenas de los valles Limarí, Coquimbo, Huasco y Copiapó, dando inicio a una reestructuración y a un nuevo ordenamiento del territorio (Cortés, 2003).

Dichas encomiendas se orientaron al desarrollo de la actividad minera en la zona (yacimientos de oro, plata y posteriormente cobre) (Cortés, 2003), la cual inicia un proceso más formal de explotación minera en el Norte Chico en la Colonia, inicialmente con la extracción de oro y plata, para luego continuar con el cobre, incentivando posteriormente la explotación y posterior exportación de este último, mayormente en las provincias de Atacama y Coquimbo (Vicuña Mackenna, 1978). Situación que estimula fuertemente la repartición de la población indígena a diversos yacimientos, como fue el caso de los yacimientos de oro y las minas de cobre (Cortés, 2003).

En el caso particular del Valle del Huasco, con la llegada de los españoles y la entrega de encomiendas, la población diaguita fue relegada a las zonas altas del Valle del Huasco, particularmente al cajón del río El Tránsito (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015). A partir de este reasentamiento, se produce una diferenciación de los valles que componen la zona alta del valle del Huasco, donde el Valle del Carmen adquiere un carácter más hispánico, a diferencia del Valle del Tránsito, con un carácter mucho más étnico (Salinas, 2007).

No obstante, a raíz de la precariedad con que fue realizada la actividad minera en este período, se produjo una sobreexplotación de los indígenas, con una fuerte disminución de su población (Cortés, 2003). Se debe señalar que durante la Colonia, la actividad se realizaba a tajo abierto, donde la mano de obra se basaba en indígenas y utilizando la vegetación existente como combustible (Millán, 2004). Esta precariedad se reflejada en la lógica de trabajar de los pequeños propietarios a mediados de Siglo XVIII, los cuales explotaban el mineral hacia el agotamiento de las vetas de alta ley y realizaban la búsqueda de una nueva mina (Ortega, 2009).

En relación a la tenencia de propiedad en la época, esta se inicia con la asignación de mercedes, las cuales inicialmente seguían un patron de irradiación concentrico respecto a las faenas mineras y asentamientos humanos. Cabe señalar que el territorio, una vez llegado los españoles sufre una intensa transformación producto del crecimiento de la actividad minera local, estimulándose fuertemente el desarrollo agrícola para satisfacer los requerimientos de los asentamientos mineros, pasando a ser la agricultura y la ganadería las principales actividades productivas, a continuación de la minera (Cortés, 2003).

A partir del último cuarto de XVIII, producto las demandas del metal de Lima y España, se mantiene desarrollo creciente, lo que llevo a un constante incremento de precios, situación que fomentó aún más el desarrollo de la minería y los productores comienzan a vincular la estructura productiva en busca de satisfacer la demanda externa (Ortega, 2009). Cabe mencionar que en este período la extracción y beneficio del mineral se desarrolla en forma bastante rudimentaria, realizando la fundición del metal en hornos de manga, artefacto que demanda una alta cantidad de combustible lo cual se obtuvo a partir de la leña y carbón proveniente de los bosques locales (Folchi, 2001).

Independencia y desarrollo minero

Posterior al proceso de independencia, se refuerza la demanda de cobre a nivel mundial, en parte por la necesidad de cobre en la revolución industrial y la escasez de metal en Inglaterra estimulando el desarrollo del sector minero local (Millán, 2004).

Situación que se refuerza con la llegada de comerciantes indios e ingleses, los cuales desencadenaron el incremento del precio y a la vez su producción (Vicuña Mackenna, 1978). Además de los capitales ingleses, arriban al país, y en particular al Norte Chico,

metalurgistas, los que fomentan y perfeccionan fuertemente la actividad extractiva, con lo cual se incrementa la producción y a su vez el precio del metal (Vicuña Mackenna, 1978). En particular, la introducción de hornos de reverbero y refina en 1830 (Vicuña Mackenna, 1978). Con la introducción de las mejoras técnicas, sumado al precio del metal, el desierto de Atacama se instala como productor de cobre por excelencia (Vicuña Mackenna, 1978)

A mediados del siglo XIX, entre los años 1843 y 1873, es denominado como el auge de la minería del cobre en el Norte Chico (Ortega, 2009). Bajo este periodo la creciente demanda externa, los altos precios del mineral, la calidad de los yacimientos y la gran oferta de mano de obra, permitieron que se gestara un gran desarrollo de la actividad extractiva en las regiones de Atacama y Coquimbo. Provincias que en su época de esplendor generaron el 80% de la producción anual. Representando en 1878 un promedio del 36% de la oferta internacional (Ortega, 2009).

Esta favorable situación perpetuó el sistema de extracción implementado en épocas anteriores, basado en gran cantidad de explotaciones de pequeño tamaño, manteniendo por una parte el desarrollo económico impulsado en la Colonia, el cual limitaba el tamaño de la propiedad (Ortega, 2009). Donde la actividad extractiva se llevaba a cabo de forma artesanal, caracterizadas por una escasa incorporación de tecnologías (desarrollo tecnológico), y soportadas fuertemente por la mano de obra (Ortega, 2009). Bajo este sistema diversas explotaciones operaban los yacimientos, lo que generaba una alta atomización y heterogeneidad en la tarea extractiva local.

Este auge de la minería trajo consigo el incremento de población en los diversos asentamientos asociados a la extracción. Como es el caso de Carrizal Alto, donde el desarrollo de la actividad extractiva, propició el aumento de la población, el desarrollo económico, así como la llegada de diversos servicios públicos, de salud y religiosos, realizando incluso la construcción de una plaza y un templo (Construido con recursos particulares) (Venegas H. , 2009). Situación similar se evidenció en La Higuera, donde el desarrollo minero propició el desarrollo de un caserío, inicialmente, para luego pasar a formar una localidad con una iglesia, dos escuelas, registro civil, telégrafo, municipio e incluso un periódico semanal (López, 2009)

La llegada de servicios asociados a la actividad, como pulperías, sastrerías, boticas, panaderías, herrerías, cigarrerías, cafeterías, fondas, barberías, fábricas de carretones, imprenta, casas de empeño, hojalatería y carpinterías, como lo señala Hernán Venegas en su relato histórico (Venegas H. , 2009), es otro efecto del pujante desarrollo minero.

En el ámbito rural, se observó también la llegada de hacendados que suministraban insumos, como animales y madera para las labores, y alimentos. Convirtiéndose la minería en un impulsor de asentamientos agrícolas, e incluso asentamientos agrícolas-mineros (Ortega, 2009). Cabe señalar que en conjunto con la actividad extractiva la actividad agrícola se desarrollaba principalmente en la provincia de Coquimbo (Vicuña Mackenna, 1978). Esto conlleva al descubrimiento de tierras al interior del valle generando una expansión de la actividad agrícola y ganadera en el territorio (Cortés, 2003). Esta fuerte demanda por productos agrícolas, conlleva el aumento de la superficie cultivable, la canalización de ríos y la incorporación de tecnologías, estimulando un desarrollo netamente minero-agrícola en la región (Cortés, 2003).

Para llevar a cabo la fundición del mineral en el Norte Chico, se extrajo una gran cantidad de madera proveniente de la cubierta vegetal local, para ser utilizada como combustible de la fundición, lo que provocó la intensa deforestación del territorio. Esta tala se habría iniciado en la parte septentrional del territorio, continuando hacia el extremo austral y en algunos sectores fue de tal magnitud que la disponibilidad de leña declinó completamente, cambiando el paisaje local de forma irreversible (Folchi, 2001).

Describiéndose diversas especies arbustivas que podrían haber existido en los territorios mineros, y que posteriormente fueron taladas para la generación de leña y carbón (Folchi, 2001). Como mirtos y arrayanes, en el sector litoral del norte, Algarrobos y boldos, hacia el centro del litoral, y hacia el sur el belloto; y en zonas más pantanosas el canelo, patagua, maqui y arrayanes. En el interior de los valles del norte (Copiapó) se mencionan chañares, algarrobos, espinos y olivillos, describiéndose más al sur quillayes, peumos y litres. En las zonas cordilleranas se mencionan espinos, litres, algarrobos los cuales se presentaban con un desarrollo achaparrado, además de cactáceas (Folchi, 2001).

El auge de la minería, si bien generó importantes riquezas, éstas fueron escasamente reinvertidas en el ámbito local, como señala (Ortega, 2009) se realizaron mínimas modernizaciones a la actividad, así como un limitado desarrollo de mercados materias primas y de bienes de consumo lo que trajo consigo un magro desarrollo local. Trasladándose la riqueza hacia la zona central del país, las cuales contribuyeron a la construcción del estado nación. Salvo en casos excepcionales, las riquezas de la minería se invertían en las localidades, pero siempre de manos de privados, como lo hizo José Tomas Urmeneta en la construcción del tren de Tongoy a Tamaya o el caso menos conocido de Federico Varela, el cual con los beneficios de la mina El Salado construyó la escuela democrática y el hospital (Vicuña Mackenna, 1978)

Crisis y Decadencia de minería

Posterior a este período de auge, a raíz de una fuerte y constante caída de los precios internacionales del metal, se instaura un período de crisis y decadencia del sector minero del Norte Chico. En parte debido a la incorporación de nuevos oferentes al mercado, como fue Estados Unidos, España, Portugal y Japón que contaban con un mayor desarrollo tecnológico y economías de escala que les permitían ser competitivos a menores precios del metal (Ortega, 2009) (Millán, 2004). Posicionando a Chile, en el tercer lugar, en relación a la calidad de metal, ostentando Estados Unidos y Australia, el primero y segundo, respectivamente (Millán, 2004).

A diferencia del escenario internacional, el sector minero local mostraba escasos avances tecnológicos, con elevados costos de producción, provenientes de la mano de obra, la reducción de reservas de alta ley de mineral y del transporte y el carbón, entre otros factores. Lo cual, sumado a las características propias del sector, minería de pequeña y mediana escala, muy atomizada, sin integración de procesos productivos ni asociaciones. Es incapaz de sobrepasar, desencadenando en una crisis que afectó seriamente al sector minero del Norte Chico (Ortega, 2009) (Venegas H. , 2009).

Esta situación adversa, desencadena en una reducción paulatina de la producción de cobre en las provincias de Atacama y Coquimbo, con el consiguiente cierre y abandono de numerosas faenas mineras (en la década de 1980), situación que no logra ser revertida en los años posteriores (Ortega, 2009).

Este periodo de crisis de la actividad minera, provoco efectos en al ámbito demográfico local, por una parte la migración de los trabajadores hacia otros yacimientos con condiciones más favorables para sobrevivir, como el salitre y la plata; y hacia otros sectores productivos más estables, como es el caso de la agricultura (Venegas H. , 2009) (Ortega, 2009) (López, 2009). Es así como en este periodo se observan importantes despoblamientos de villas y aldeas aledañas a las faenas mineras, como es el caso de Carrizal Alto, La Higuera (Venegas H. , 2009) (López, 2009).

Cabe señalar que la actividad minera del norte se caracterizó por la trashumancia y desplazamiento de pobladores asociados a la minería, en busca de mejores condiciones laborales o por agotamiento natural de los yacimientos, lo cual influye en los procesos de territorialización (Rubio, 2009)

Sin duda esta situación provoco cambios profundos y complejos, por una parte el deterioro económico de las provincias, producto del freno el desarrollo de los mercados locales, complementarios a la minería. Dejando al descubierto la escasa inversión en el desarrollo local, como es el caso de Coquimbo, ciudad que a pesar de los vínculos de la región con los mercados internacionales, no logra fortalecer a la industria local de forma que pudiese enfrentar la crisis imperante, con lo cual ocurre un retroceso hacia las formas tradicionales de desarrollo, como es la agricultura (Ortega, 2009). En palabras de Patricio Cerda, las regiones mineras son incapaces de eludir el modelo primario exportador (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013)

Posterior a la crisis de la minería, se explotan otros yacimientos de minerales en las provincias como la plata, el oro, el manganeso y el plomo. Sin embargo nunca al nivel de la producción de cobre en años anteriores (Rubio, 2009). A nivel nacional, se exporta además salitre, yodo (ambas 46%), cobre (33%) y productos agrícolas (21%). El salitre pasa a ser el principal ingreso fiscal. Si bien se produce por un aumento de las exportaciones de cobre, este incremento no proviene de las minas del norte Chico, sino que del yacimiento de gran potencial como fue el Teniente, Chiquicamata y disputada Las Condes, bajo este escenario, sólo el yacimiento de Panulcillo, siguió en producción (Ortega, 2009).

COMUNA DE TIERRA AMARILLA

Biogeoestructura comuna de Tierra Amarilla

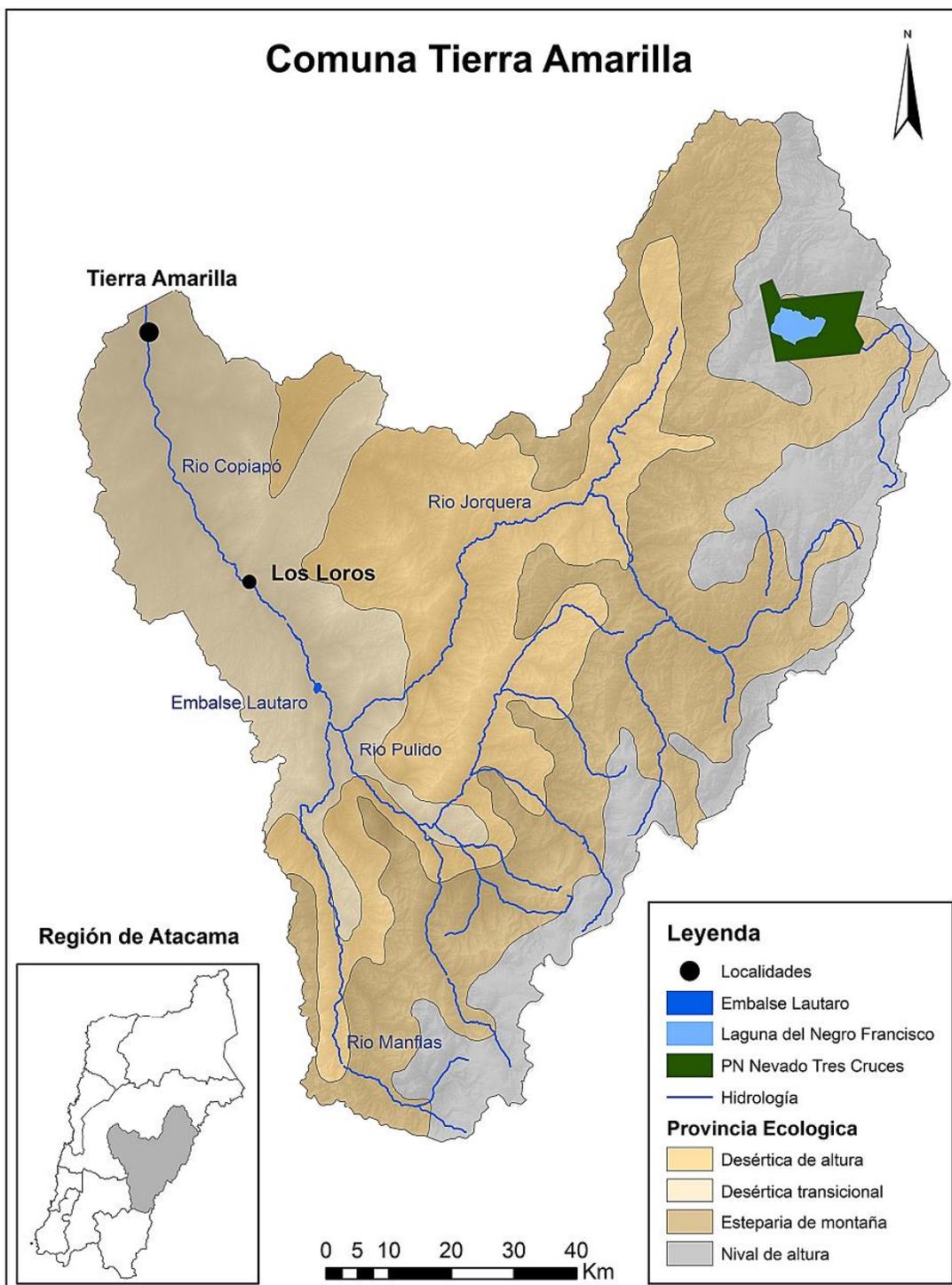


Figura 6: Mapa de Biogeoestructura de la comuna de Tierra Amarilla (Elaboración propia)

Localización geográfica, administrativa y ecológica

La comuna de Tierra amarilla se ubica al oriente de la provincia de Copiapó, distante a 16 Km. de la capital regional. Presenta una superficie de 11.191 km², correspondiente al 34,4% y al 14,8% de la superficie provincial y regional, respectivamente (INE, 2007). Limita al norte con la comuna de Copiapó, al poniente con la comuna de Copiapó y Vallenar (suroeste), al sur con Alto del Carmen, y al este con la Cordillera de los Andes (territorio argentino). Respecto a su localización administrativa, Tierra Amarilla se ubica en la macrorregión de Sudamérica, en el país Chile, en la Región de Atacama y en la Provincia de Copiapó.

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecorregiones Gastó, Cosío y Panario (1993), Tierra Amarilla se encuentra localizada mayormente en el Reino Seco, bajo Dominio Desértico y Estepario, con precipitaciones invernales escasas o ausentes, e irregularidad de precipitaciones estivales. Se evidencia también el Reino Nevado con Dominio Nival, en las zonas de altura. Se identifican las Provincias: Desértica Transicional, Desértica de Altura, Esteparia de Montaña y Nival de Altura.

Clima

Respecto a las condiciones climáticas de Tierra Amarilla, las temperaturas promedios registradas en las estaciones meteorológicas, oscilan entre 14°C la mínima y 21°C la máxima, estableciéndose los meses más fríos entre junio y julio, y los más calurosos de enero a febrero (DGA, 2017). Con respecto a las precipitaciones, estas se concentran en los meses de invierno, de mayo a julio, registrándose precipitaciones con un rango de 10 y 100mm en años secos y lluviosos, respectivamente. Cabe señalar el gradiente altitudinal de las precipitaciones de la comuna (DGA, 2017).

Geoforma y Suelos

La comuna se ubica desde la Depresión Intermedia, principalmente en la Pampa Ondulada Austral y en menor proporción en la Pampa Transicional, y parte de la Cordillera de Domeyko, alcanzando la cordillera de los Andes hacia el oriente y hacia el nororiente las Cuencas Altiplánicas. Esta comuna forma parte del límite norte de los cordones transversales, que se origina desde el río Copiapó al río Aconcagua, los cuales provienen de la continuación hacia el sur de la Cordillera de Domeyko, con alturas comprendidas entre 3.000 y 4.500 metros (DGA, 2004) (ARCADIS, 2013).

Los suelos corresponde principalmente a suelos áridos, reconociéndose dos tipos, suelos de la zona altiplánica y suelos de los valles transversales (Luzio, Casanova, & Seguel, 2010). Evidenciando en los suelos de los cerros, escaso desarrollo, gran pedregosidad y rocosidad, limitando su uso (MWH, 2011). En tanto, los suelos del valle del Copiapó se caracterizan por presentar texturas finas, con una capacidad de suelo entre II y IV, constituyéndose como las únicas áreas para el desarrollo agropecuario (ARCADIS, 2013) (MWH, 2011). En las zonas altiplánicas se presentan suelos de vegas y bofedales, utilizadas para pastoreo y extracción de agua (MWH, 2011).

Hidroestructura:

La cuenca hidrográfica del río Copiapó, abarca una superficie total de aproximadamente 18.400 km². El río Copiapó se forma en La Junta, a 1230 m.s.n.m, producto de la confluencia de sus dos tributarios, el Jorquera que viene del norte (4.160 km²) y el Pulido que viene del sureste (2.100 km²), el cual realiza el mayor aporte. Aguas abajo se incorpora el río Manflas, que proviene del sur con un reducido caudal (DGA, 2004).

Vegetación y Fauna

De acuerdo a (Luebert & Plischoff, 2006) en Tierra Amarilla, se identifica el *matorral desértico mediterráneo interior* con herbáceas que emergen en sólo años lluviosos (Desierto Florido). Presenta un alto grado de degradación. En el extremo norte se ubica el *matorral bajo desértico tropical mediterráneo andino* abierto, pobre en especies. Hacia la cordillera se ubica el *Matorral bajo tropical-mediterráneo andino*, matorral espinoso xeromórfico, con parches del *Matorral bajo tropical andino*. A mayor altitud el *Matorral bajo tropical-mediterráneo andino* se presenta como un matorral bajo abierto. El *Herbazal tropical andino*, se ubica en las zonas altas de la Cordillera de los Andes.

En cuanto a la fauna, en zonas más urbanizadas con ambientes agrícolas y áreas de matorral, se identifican aves de amplia distribución, del orden paseriformes, como el minero y la dormilona; aves rapaces del orden Falconiformes, como el cernícalo y halcones. Además del jote de cabeza colorada y el aguilucho. Entre los mamíferos adaptados, se presenta el zorro chilla y el zorro culpeo; y roedores como el ratón orejudo de Darwin, ratoncito oliváceo y el ratón de cola larga. Entre los reptiles, se señala la presencia potencial de la iguana chilena, la lagartija de atacama, lagartija de Platei, la lagartija de Veloso, la culebra cola larga y de cola corta (ARCADIS, 2013).

Socioestructura Comuna de Tierra Amarilla

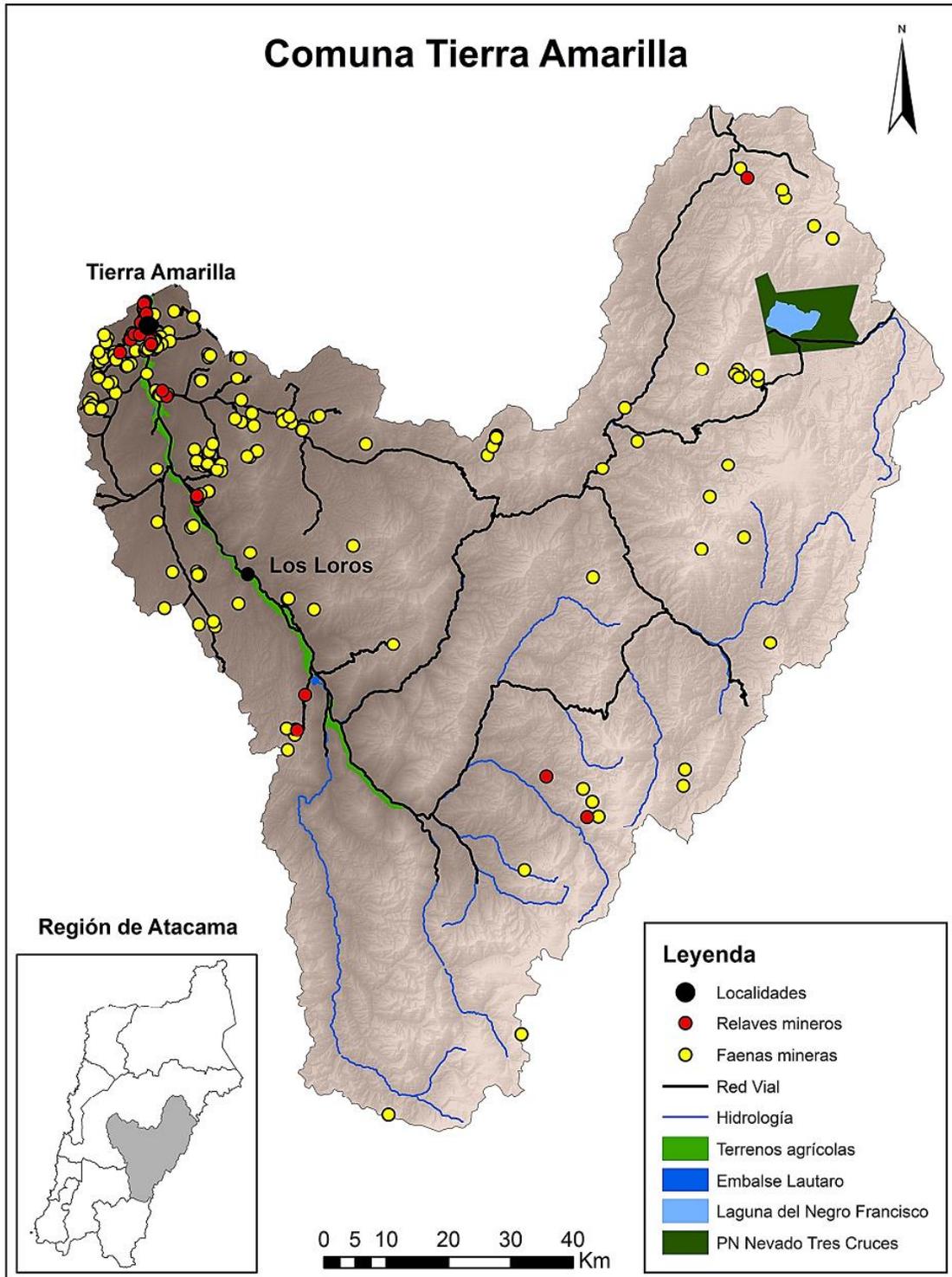


Figura 7: Mapa de Socioestructura de la comuna de Tierra Amarilla (Elaboración propia)

Población:

En Tierra Amarilla se registra una población de 12.888, con un 33,4% de población rural (4.305hab) (INE, 2007). Esta alta proporción de población rural, se debe a la actividad agrícola que se desarrolla en los diversos asentamientos localizados a lo largo de la cuenca del río Copiapó (ARCADIS, 2013). Respecto a la población perteneciente a etnia indígena, en la comuna existen 645 personas (5%), siendo los más importantes la etnia mapuche (30,39%), colla (37,36%) y atacameño (31,16%) (INE, 2002). En la actualidad, el grupo étnico colla y diaguita han adquirido mayor importancia en los procesos de acreditación de la condición indígena, reivindicación del territorio y conformación de agrupaciones (ARCADIS, 2013).

Actividades económicas

En cuanto a la cantidad de empresas y trabajadores por actividad económica, al año 2013 se identifican 600 empresas, las cuales se orientan principalmente al comercio (38%), explotación de minas y canteras (10,33%), hoteles y restaurantes (9,66%), actividades silvoagropecuarias (9,66%) y transporte (8,66%) (BCN, 2017). En cuanto a la dotación de empleo de cada una de estas actividades, de los 4559 empleos identificados en la comuna, éstos provenientes de actividades silvoagropecuarias (26,7%), actividades inmobiliarias (17,9%), administración pública (12,66%), explotación de minas y canteras (10,68%) y construcción (10,24%) (BCN, 2017) (Figura 8).

Actividad Minera

En la comuna de Tierra Amarilla, se identifican yacimientos de cobre y oro, y hierro en forma secundaria, además de otros productos de minería no metálica, como caliza (SONAMI, 2017). Se evidencia pequeña, mediana y gran minería, de acuerdo a información de SERNAGEOMIN (2013) se identifican 258 faenas mineras, equivalente al 12,3% de las faenas regionales, de las cuales 128 corresponden a Categoría D y 68 a categoría A y 44 a categoría C y 18 categoría B (Figura 9). Se identificaron 27 relaves, representando el 16% de la existencia regional, de los cuales 7 se encuentran activos, 15 inactivos y 5 sin información (Sernageomin, 2016). Respecto a los pasivos ambientales de la comuna, se identificaron 16 pasivos ambientales mineros, correspondiente al 20% de la existencia regional (SERNAGEOMIN, 2010).

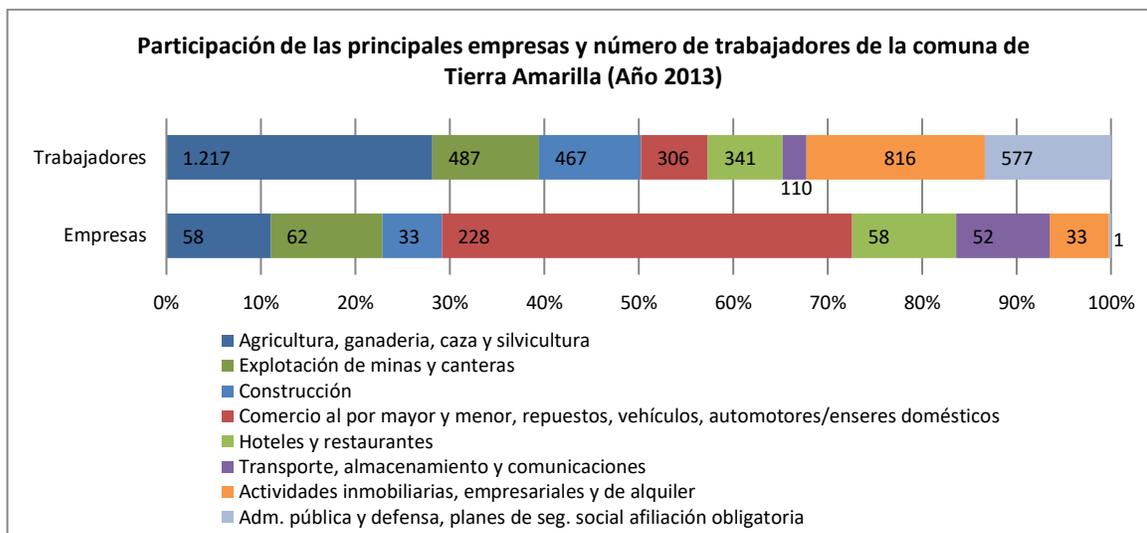


Figura 8: Participación de empresas y número de trabajadores según actividad económica de la comuna de Tierra Amarilla (Año 2013). Fuente: **(BCN, 2017)**.

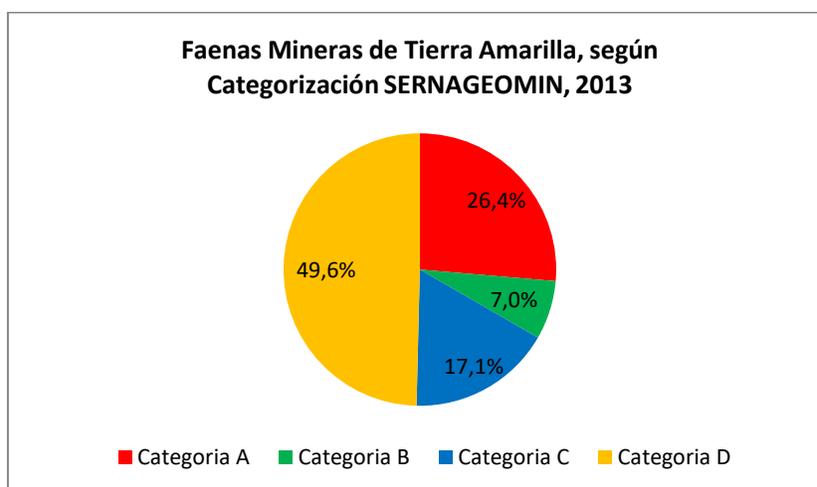


Figura 9: Faenas Mineras de explotación de Tierra Amarilla según categorías de SERNAGEOMIN. Fuente: **(SERNAGEOMIN, 2013)**

Agricultura y Ganadería

La comuna presenta una superficie de 697.388,2 ha perteneciente a explotaciones silvoagropecuarias (62,3% de la región). De ésta, 6.997,04ha están destinadas a cultivos, destacándose la superficie destinada a la producción de frutales, con 6.645,8 ha (95%), seguida de la producción de plantas forrajeras con 206,7 ha (3%) (Figura 10) (Censo Agropecuario, 2007). La actividad agrícola, ha tenido un importante desarrollo, en especial para el cultivo de parronales de uva para exportación, alcanzando un nivel

más industrializado, dado las condiciones climáticas locales, observando parronales en las quebradas cordilleranas de la cuenca del río Copiapó (ARCADIS, 2013). Respecto al (Censo Agropecuario, 2007) en la comuna de Tierra Amarilla, del total de cabezas de ganado en la comuna (9.650cab), el ganado caprino representa 53,1%, seguido de ovinos (23,1%) y equinos (14,3%).

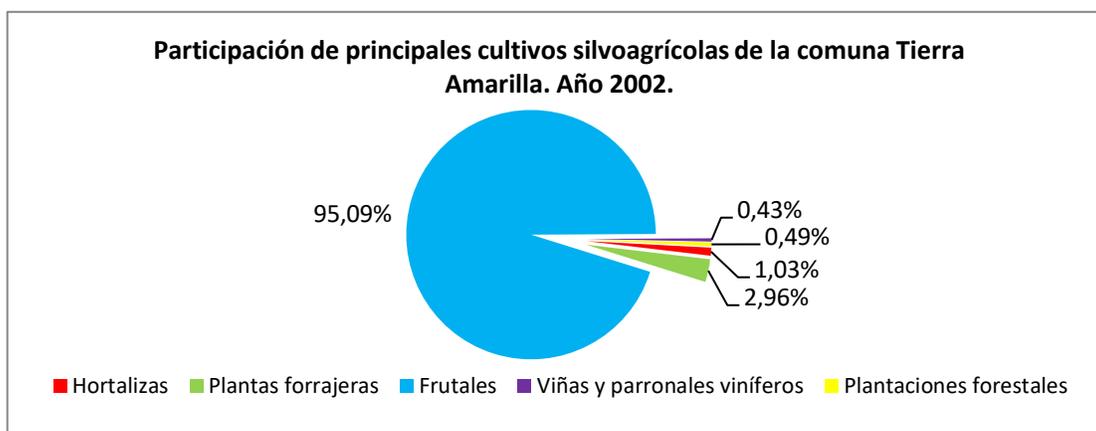


Figura 10: Principales cultivos de la comuna de Tierra Amarilla, según participación, año 2002. Fuente: **(Censo Agropecuario, 2007)**

Turismo

Tierra Amarilla presenta un desarrollo marginal de la actividad. Los datos de SERNATUR indican 3 alojamientos y un establecimiento de servicios de alimentación, utilizados principalmente como residencial para trabajadores de la minería y agricultura local (ARCADIS, 2013). Destaca el Parque Nacional Nevado Tres Cruces, con ecosistemas alto andinos más australes de Sudamérica (SERNATUR, 2017).

Situación Socioeconómica

La comuna de tierra Amarilla presenta una limitada oferta de servicios básicos y complementarios. Identificándose 3 establecimientos de salud, correspondiente al 4,05% de la existencia regional (BCN, 2017). Debiendo los habitantes, dirigirse a la ciudad de Copiapó para eventos de mayor complejidad (ARCADIS, 2013). En cuanto a los establecimientos de educación, en alto del Carmen, se identifican 12 establecimientos (6,7% regional), los cuales imparten educación parvularia, básica para niños, media para niños y adultos y educación especial, sin existir matrícula para educación básica para adultos (BCN, 2017). No existen establecimientos en la comuna de educación superior (ARCADIS, 2013).

COMUNA DE ALTO DEL CARMEN

Biogeoestructura Comuna Alto del Carmen:

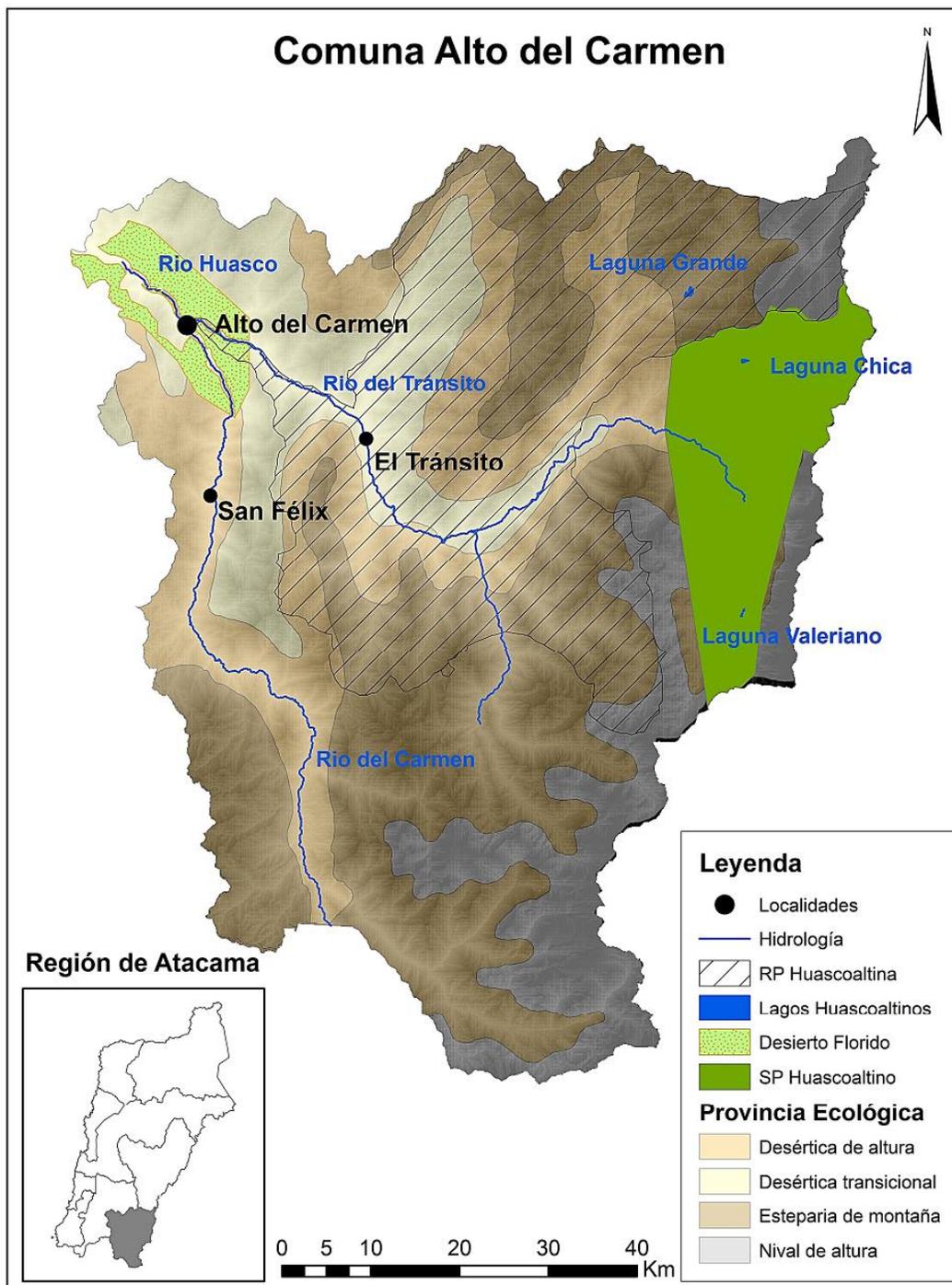


Figura 11: Mapa de Biogeoestructura de la comuna de Alto del Carmen (Elaboración propia)

Localización geográfica, administrativa y ecológica

La comuna de Alto del Carmen presenta una superficie de 5.939 km², correspondiente al 32,6% y al 7,9% de la superficie provincial y regional, respectivamente (INE, 2007). Limita al norte con la comuna de Tierra Amarilla y Vallenar, al oeste con Vallenar, al sur con la comuna de Vicuña (IV Región) y al este con territorio argentino. Respecto a su localización administrativa, Alto del Carmen se ubica en la macrorregión de Sudamérica, en el país Chile, en la Región de Atacama y en la Provincia de Huasco.

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecorregiones Gastó, Cosío y Panario (1993), Alto del Carmen se encuentra localizado mayormente en el Reino Seco, con Dominio Desértico y Estepario, y en el sector suroriente, presencia el Reino Nevado, Dominio Nival. Evidenciándose precipitaciones irregulares en invierno, y escasas en verano en la zona intermedia, las cuales se incrementan con la altitud, principalmente en verano. Se identifican las provincias Desértica Transicional, Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival y Provincia Nival de Altura (Gasto et al., 2015)

Clima

Respecto a las condiciones climáticas en la comuna de Alto del Carmen, las estaciones meteorológicas registraron temperaturas medias mensuales promedios entre 13°C la mínima y 21°C la máxima. Estableciéndose los meses más fríos entre junio y agosto, y los más calurosos de diciembre a febrero (DGA, 2017). Las precipitaciones se concentran los meses de invierno, de mayo a julio, con un rango de precipitaciones anuales entre 15 y 135 mm, en años secos y lluviosos, respectivamente. Se presenta también un gradiente altitudinal de las precipitaciones de la comuna (DGA, 2017).

Geomorfología y Suelos

La comuna de Alto del Carmen, se ubica en valles y cordones transversales y Cordillera de los Andes. Estos cordones y valles interrumpen hasta la cordillera de la costa, que en conjunto con la erosión marina, dan paso a planicies costeras (Chañaral) (DGA, 2004). Por las fuertes limitantes de geoforma, edáficas y climáticas, los suelos la parte alta de la Cordillera de los Andes de la cuenca del Huasco presentan restringidas aptitudes para los usos y actividades productivos. La única actividad reconocida es la ganadería, localizada en algunas zonas de la cuenca del río el Toro y a lo largo de la

cuenca del río del Estrecho (ARCADIS, 2004). Los escasos suelos con aptitud para actividades productivas se localizan en general en los fondos de los valles bajo la cota 4.000 m.s.n.m, con capacidad de uso clase VI y VII (ARCADIS, 2004).

Hidroestructura

La comuna de Alto del Carmen, se localiza en la zona alta de la cuenca del río Huasco. La cuenca hidrográfica del río Huasco presenta una extensión de 9.850 km². Se forma en la comuna de Alto del Carmen, en la Junta del Carmen, por la confluencia de las sub cuencas de los ríos, del Tránsito y del Carmen, ubicados al noreste y sureste del río Huasco (DGA, 2004). El régimen del río Huasco es nival, con una pequeña influencia pluvial en las zonas bajas (KNIGHT PIÉSOLD S.A., 2013). Tanto en el río Huasco como sus tributarios, los ríos del Tránsito y del Carmen, presentan sectores de ensanchamiento correspondiente a conos de deyección aprovechadas para cultivos (DGA, 2004).

Vegetación y Fauna:

En relación a la vegetación, de acuerdo a lo señalado por (Luebert & Pliscoff, 2006) en la zona occidental, se observa el *matorral desértico mediterráneo interior con* arbustos altos y bajos, y las herbáceas en primavera de años lluviosos. El *matorral bajo desértico mediterráneo andino*, con arbustos y herbáceas. En sentido altitudinal, se presenta el *Matorral bajo tropical-mediterráneo andino*, matorral espinoso xeromórfico, con arbustos que llegan a más de 1m de altura. A mayor altitud se presenta como matorral bajo y abierto, espinoso, plantas en cojín y hierbas rosuladas. El *Herbazal tropical andino*, se ubica en las zonas altas de la Cordillera de los Andes.

Dentro de las especies de fauna, los reptiles identificados en la comuna corresponden a los lagartos, *lorenzmuelleri* y *robertoi*, ambos endémicos del país y pertenecientes a la categoría de conservación como vulnerable (ARCADIS, 2004). Respecto a las aves, se han identificado 4 órdenes, destacando el orden passeriformes con las familias Furnaridae, Tyranidos y Fingilidos, siendo las especies más comunes el Chirihue, la golondrina y dormilona; la perdicita cordillerana especie rara y de poblaciones reducidas; el cóndor y el piquén, ambas especies catalogadas como vulnerable. En cuanto a los mamíferos, se registra el ratón orejudo, la laucha andina y la vizcacha catalogada como especie vulnerable, al igual que guanacos, el zorro culpeo, especie de preocupación menor (ARCADIS, 2004).

Socioestructura Comuna Alto del Carmen

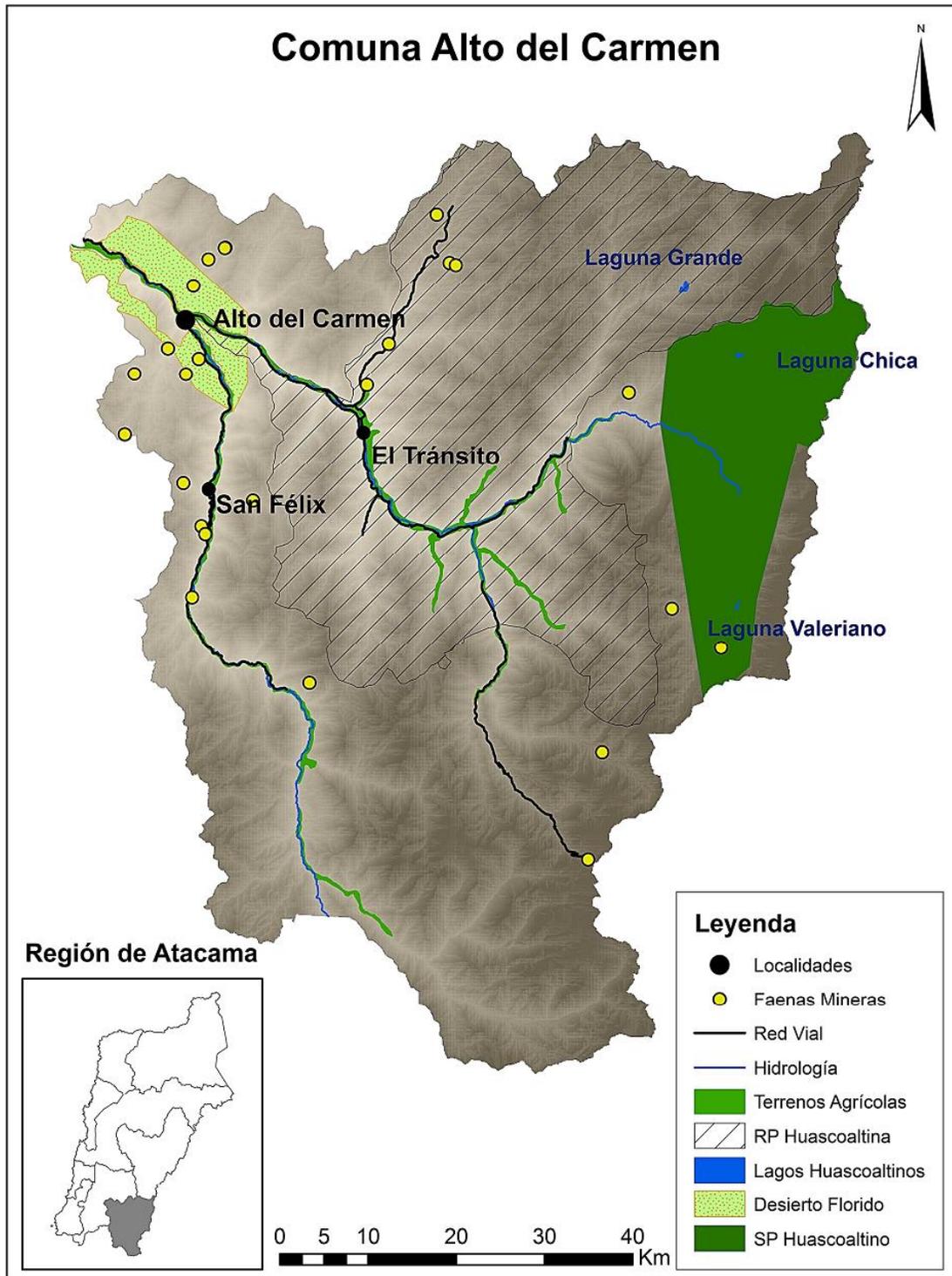


Figura 12: Mapa de Socioestructura de comuna de Alto del Carmen (Elaboración propia)

Población:

En la comuna de Alto del Carmen se registra una población de 4.849, correspondiente al 100% de población rural (INE, 2007). Respecto a la población perteneciente a etnia indígena, en la comuna existen 256 personas (5,27% de la población comuna), siendo la etnia atacameño (69,14%), colla (14,84%) y mapuche (12,11%) las más frecuentes (INE, 2002)

Actividades Económicas

En cuanto a la cantidad de empresas y trabajadores por actividad económica, al año 2013 se identifican 383 empresas, de las cuales el 40% corresponde a empresas del rubro silvoagropecuario, el 30% a empresas de comercio, seguido de hoteles y restaurantes (6,0%) y construcción (5,2%). En cuanto al número de trabajadores por rama de actividad, del total de 825 trabajadores registrados en la comuna, 564 se identificaron en el sector silvoagropecuario, y 128 en construcción (BCN, 2017) (Figura 13).

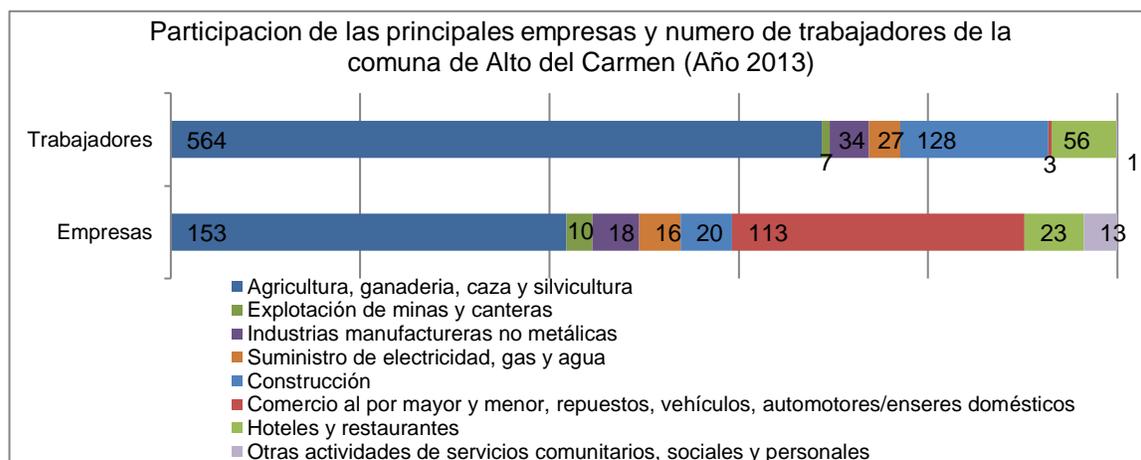


Figura 13: Participación de empresas u número de trabajadores según actividad económica de la comuna de Alto del Carmen (Año 2013). Fuente: (BCN, 2017).

Actividad Minera

En relación a los minerales existentes en la comuna corresponden a yacimientos de oro, cobre y mármol, con una gran dotación de faenas mineras irregulares (SERNAGEOMIN, 2010). En la comuna, de acuerdo a información de SERNAGEOMIN se identifican 29 faenas mineras (1,38% regional), de las cuales 25 corresponden a Categoría D y 2 a categoría A y 2 a categoría B (Figura 14). No se identificó existencia

de relaves ni pasivos ambientales mineros (SERNAGEOMIN, 2010). Destacan algunos mega proyectos mineros como El Morro y Pascua Lama (Gasto et al., 2015).

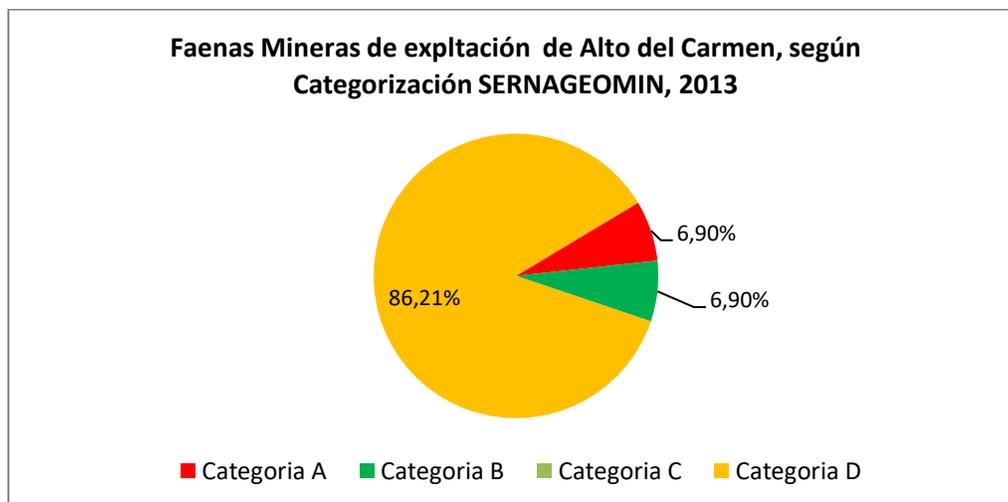


Figura 14: Faenas Mineras de explotación de Alto del Carmen según categorías de SERNAGEOMIN. Fuente: (SERNAGEOMIN, 2013)

Agricultura y Ganadería

La comuna presenta una superficie perteneciente a explotaciones silvoagropecuarias que asciende a 458.333,2 ha (77,17% de la región). La superficie destinada a cultivos asciende a 2.118,84 ha, de las cuales 1.461,5 ha (68,98%), corresponden a producción de frutales, seguida de la producción de viñas y parronales con 305,80 ha (14,43%), y del cultivo de plantas forrajeras 171,2 ha (8,08%) (Figura 15). La actividad agrícola se relaciona con la uva de exportación, y hacia el interior de la comuna se desarrolla la agricultura tradicional destinada al comercio local. Se señala como un factor limitante la escasez hídrica, además de la reducida implementación de tecnologías de eficiencia hídrica y la escasa implementación de cultivos adaptados a suelos áridos (ARCADIS, 2004). Respecto al (Censo Agropecuario, 2007) en la comuna, del total de cabezas de ganado en la comuna (8.486cab), el ganado caprino representa 49,7%, seguido de equinos (20,3%) y ovinos (14,7%). Cabe destacar en la comuna la existencia de comunidades agrícolas, como la comunidad de los Huascoalinos, que presenta una superficie de 239.918,8 ha.

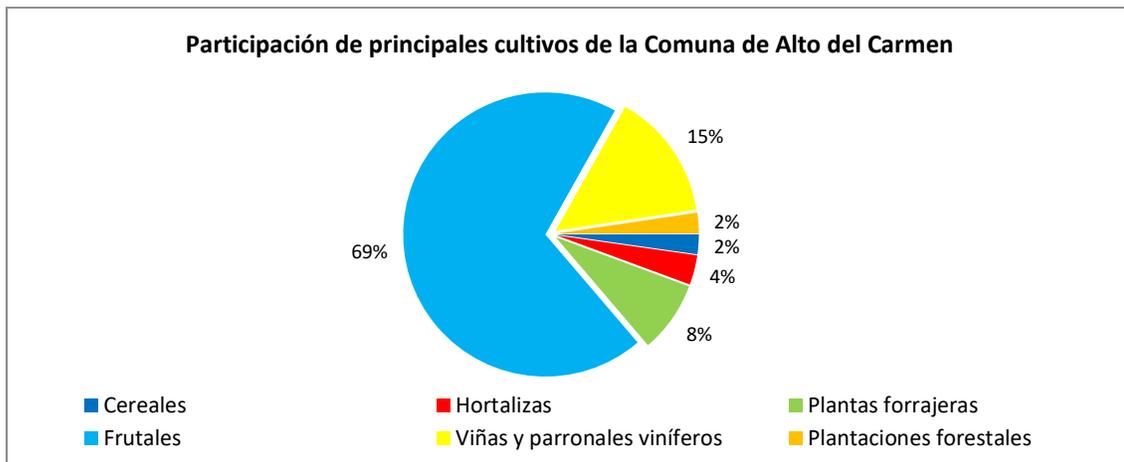


Figura 15: Participación de principales cultivos silvoagrícolas de la comuna, según superficie. Fuente: **(Censo Agropecuario, 2007)**

Turismo

Respecto a datos de SERNATUR, en la comuna de Alto del Carmen, se identifican servicios turísticos correspondientes a 1 hospedaje y 2 Restaurantes, uno ubicado en San Félix y el otro en Alto del Carmen. Existe un operador turístico local, además del desarrollo de turismo aventura, y elaboración de artesanías locales (SERNATUR, 2017). En la comuna se identifican los Sitios Prioritarios para la Conservación, Laguna Grande, Laguna Chica y Laguna Valeriano, ubicados dentro de la Reserva Privada de Huascoaltinos, además del fenómeno estacional del Desierto Florido.

Situación Socioeconómica

En cuanto a la provisión de servicios, hacia el interior de la comuna se evidencian dotación limitada de servicios básicos y complementarios (ARCADIS, 2004). Respecto a los servicios de salud existentes en Alto del Carmen, se identifican 5 establecimientos, correspondiente al 6,75% de la existencia regional (BCN, 2017). En cuanto a los establecimientos de educación, en Alto del Carmen, se identifican 17 establecimientos (9,5% regional), los cuales imparten educación parvularia, y básica y media para niños, sin existir matrícula para adultos o educación especial (BCN, 2017). Existe déficit en alternativas de ocio y esparcimiento familiar al igual que en infraestructura comunitaria (ARCADIS, 2004)

Cuadro 10: Cuadro comparativo caracterización comunal, de acuerdo a biogeoestructura y socioestructura. Región de Atacama.

BIOGEOESTRUCTURA		
Temas	Comuna Tierra Amarilla	Comuna Alto del Carmen
Localización	Superficie: 11.191 km ² (14,8% superficie regional). <i>Administrativa:</i> macrorregión de Sudamérica, país Chile, III Región de Atacama, Provincia de Copiapó. <i>Ecológica:</i> Reino Seco, Dominio Desértico y Estepario, con presencia del Reino Nevado hacia zonas altas. <i>Provincias ecológicas:</i> Desértica Transicional, Desértica de Altura, Esteparia de Montaña y Nival de Altura	Superficie: 5.939 km ² (7,9% superficie regional). <i>Administrativa:</i> macrorregión de Sudamérica, país Chile, III Región de Atacama, Provincia de Huasco <i>Ecológica:</i> Reino Seco, Dominio Desértico y Estepario, con presencia del Reino Nevado en sector suroriente. <i>Provincias ecológicas:</i> Desértica Transicional, Desértica de Altura, Esteparia de Montaña y Nival de Altura
Clima	Precipitaciones invernales alcanzan 10-110mm; Temperaturas entre 14°C y 21°C	Precipitaciones invernales alcanzan 15-135mm; Temperaturas entre 13°C y 21°C
Geoforma e Hidrografía	<i>Formaciones Geológicas:</i> Depresión intermedia con pampa ondulante o austral, Precordillera de Domeyko, Valles Transversales, Cordillera de los Andes <i>Suelos:</i> Aptitud agrícola y ganadera <i>Cuencas hidrográficas:</i> Cuenca Río Copiap, Subcuenca Río Pulido y Subcuenca Río Jorquera	<i>Formaciones Geológicas:</i> Valles transversales predominantes en la totalidad de la comuna <i>Suelos:</i> Aptitud agrícola y ganadera <i>Cuencas Hidrográficas:</i> Cuenca del río Huasco, Subcuenca río Del Carmen y Subcuenca río Tránsito
Vegetación	Matorral desértico mediterráneo interior Matorral bajo desértico tropical-mediterráneo andino Matorral bajo tropical-mediterráneo andino Matorral bajo tropical andino Herbazal tropical andino	Matorral desértico mediterráneo interior Matorral bajo desértico mediterráneo andino Matorral bajo tropical-mediterráneo andino Herbazal tropical andino
Fauna	Fauna terrestre: reptiles, aves y mamíferos <i>Estado de conservación:</i> Preocupación menor: zorro chilla, zorro culpeo, ratón orejudo de Darwin, ratoncito oliváceo, lagartija de atacama	Fauna terrestre: reptiles, aves y mamíferos <i>Estado de conservación:</i> Vulnerable: Lagarto de Lorenzmüller, Lagarto de Roberto, Cóndor, Piquén, ratón orejudo, laucha andina y vizcacha Rara: Perdicitita cordillerana

SOCIOESTRUCTURA		
Población	12.888 habitantes, con un 33,4% de población rural (4.305hab)	4.849 habitantes, con un 100% de población rural
Pueblos Originarios	645 personas pertenecientes a etnia (5,0%). Principales etnias: Colla, atacameño y mapuche	256 personas pertenecientes a etnia (5,3%). Principales etnias: Atacameño, colla y mapuche
Recursos territoriales	Limitada oferta de servicios básicos y complementarios Principalmente uso minero y agrícola Actividad agrícola de subsistencia y tradicional, patrón de asentamiento; Agricultura e industrial (Parronales) Pequeña, mediana y gran Minería	Disponibilidad parcial de servicios básicos y escasos servicios complementarios. Principal actividad agrícola, producción de uva de exportación y agricultura tradicional al interior (Comunidades agrícolas) Pequeña minería
Actividades económicas	<i>Principales Actividades:</i> Comercio, Minería, Hotelería, Silvoagropecuaria y Transporte <i>Empleos:</i> Silvoagropecuaria, inmobiliaria, Administración pública, Minería. <i>Minería:</i> 258 faenas mineras, principalmente categoría D (49,6%) y A (26,4%) y C (17,1%), <i>Agricultura:</i> Producción de Frutales (6.645,8 ha) y Plantas Forrajeras (206,7ha) <i>Turismo:</i> Parque Nacional Nevado Tres Cruces	<i>Principales actividades:</i> Silvoagropecuario, comercio, Hotelería y Construcción <i>Empleos:</i> Silvoagropecuario, construcción, hotelería, manufactura <i>Minería:</i> 25 faenas mineras, principalmente categoría D (86,21%). <i>Agricultura:</i> Producción de Frutales (1.461,5ha), Viñas y Parronales (305,80ha) y plantas forrajeras (171,2ha). <i>Turismo:</i> Aventura, Artesanía. Parte de Desierto Florido, Sitios Prioritarios
Situación Socioeconómica	Salud: 3 establecimientos de salud (4,05% región) Educación: 12 establecimientos (6,7%). Sin educación superior.	Salud: 5 establecimientos de salud (6,75%) Educación: 17 establecimientos, sin educación para adultos. Sin educación superior.

COMUNA DE LA HIGUERA

Biogeoestructura Comuna La Higuera

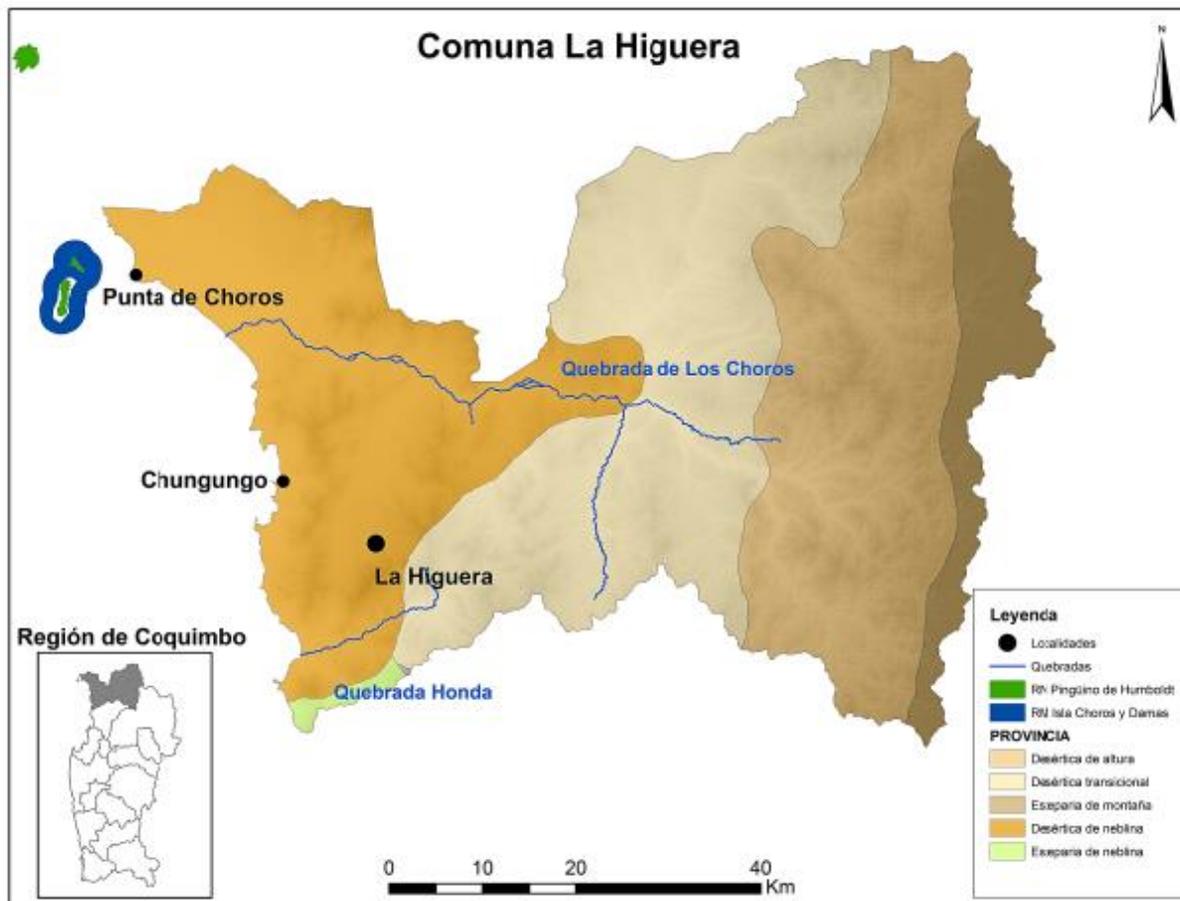


Figura 16: Mapa de Biogeoestructura de la Comuna de La Higuera (Elaboración propia)

Localización geográfica, administrativa y ecológica

Geográficamente la comuna se encuentra ubicada en el extremo nororiente de la región de Coquimbo. Presenta una superficie de 4.158, 2 km², correspondiente al 24,6% y al 10,2% de la superficie provincial y regional, respectivamente (INE, 2007). El territorio de la comuna de La Higuera abarca desde la Cordillera de los Andes hasta la costa; limita al norte con las comunas de Freirina y Vallenar (III Región) y al noreste con la comuna de Alto del Carmen (III Región), al oeste con el Océano Pacífico, al sur con las comunas de La Serena y Vicuña. La localización administrativa de la comuna de La Higuera corresponde a la macrorregión de Sudamérica, en el país Chile, en la IV Región de Coquimbo, siendo la comuna más septentrional de la Provincia de Elqui.

Según el Sistema de Clasificación de Ecorregiones de Gastó, Cosío y Panario (1993), la superficie comunal se encuentra localizada mayormente en el Reino Seco, Dominio desértico, caracterizado por la ausencia o escasez de lluvias invernales e irregularidad o insuficiencia de lluvias estivales. Se identifican las provincias, Desértica de Neblina Desértica de Transicional y Desértica de Altura. Con una escasa representación de la provincia Esteparia de Montaña y Esteparia de Neblina.

Clima:

Respecto a las condiciones climáticas en la comuna de La Higuera, las temperaturas promedios en el interior oscilan entre 21°C la máxima y 10°C la mínima, y en la costa entre 19,3°C y 12,2°C respectivamente (Meléndez, 2010). La Higuera exhibe un gradiente de precipitaciones en sentido oeste-este. Presentándose en las zonas costeras menos de 50 mm ó 50-75mm anuales y en las zonas cordilleranas cercanas al borde oriental 75-100mm anuales (Infracon S.A., 2004). Con variaciones temporales en años secos y húmedos que tienen un rango de 0 hasta más de 100 mm/año (DGA, 2017)

Geoforma y Suelos

El territorio comunal se encuentra inserto dentro de tres grandes dominios geomorfológicos: Dominio de Montaña, de Media Montaña y Quebradas Interiores y Dominio Semiárido Litoral (Infracon S.A., 2004). Las capacidades de uso de los suelos del territorio comunal, presenta las 2 clases: VI y VII, lo que implica que la principal aptitud del territorio comunal es forestal y pecuario-forestal, sin aptitudes para uso agrícola. La actividad agrícola, se desarrolla en pequeños parches asociados a terrazas de quebradas, con categoría de suelo tipo IV, condicionado a la disponibilidad del recurso hídrico (Infracon S.A., 2004).

Hidroestructura:

La comuna de La Higuera se presenta entre dos cuencas de importancia: la del Río Huasco, en la III Región, y la del río Elqui, en comuna de La Serena. La hidroestructura está constituida por cuatro unidades principales: Cuenca Quebrada Los Choros, Cuenca Quebrada Honda, Llano Los Choros y Cuencas litorales menores. Estas unidades se conforman por cursos de agua provenientes de quebradas, las cuales no presentan escurrimiento superficial permanente, sino que están condicionados a la existencia de precipitaciones (Infracon S.A., 2004)

La principal estructura comunal corresponde a la Cuenca Quebrada Los Choros, presentando una superficie de 4.058 km² de los 4.123 km² de la superficie total del territorio. Esta cuenca no alcanza las cumbres más altas de Los Andes, sino que la precordillera de La Punilla, con cotas máximas de 4.000 msnm, restringiendo el aporte de aguas de origen nival y pluvial, (DGA, 2017). Lo que determina que la cosecha de agua de la cuenca sea limitado, puesto que proviene de escorrentías e infiltración en la parte alta de la cuenca, reduciendo las aguas subterráneas y los afloramientos superficiales (Arellano et al., 2013).

Vegetación

De acuerdo a (Luebert & Pliscoff, 2006), en la comuna se observa el *Matorral desértico mediterráneo costero* muy abierto, siendo los arbustos las especies dominantes, desarrollándose el estrato herbáceo en presencia de precipitaciones. En el interior, se presenta el *Matorral desértico mediterráneo interior*, muy abierto, con arbustos bajos y altos, y presencia de cactáceas, y herbáceas. Hacia la cordillera se ubica el *Matorral bajo tropical-mediterráneo andino*, matorral espinoso xeromórfico, con arbustos que llegan a más de 1m de altura, subarbustos y herbáceas.

Fauna

En cuanto a la fauna existente en la comuna, más del 40% de las especies de vertebrados se encuentra en categorías de conservación, de las cuales un 27,5% de especies que se encuentran ya sea vulnerables o en peligro de extinción (Infracon S.A., 2004). Destaca la fauna existente en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, con gran endemismo y diversidad. Con 59 especies de plantas vasculares y 68 especies de vertebrados terrestres, entre éstas, mamíferos como el chungungo, lobo de un pelo, delfines nariz de botella, y aves como el Pingüino de Humboldt, el Yunco, Cormorán Lile y Guanay (CONAF, 2017). Se identifican también poblaciones de loros trichahue, en el interior y hacia la cordillera, con un estado de conservación En Peligro de Extinción (Arellano et al., 2013).

Socioestructura Comuna La Higuera

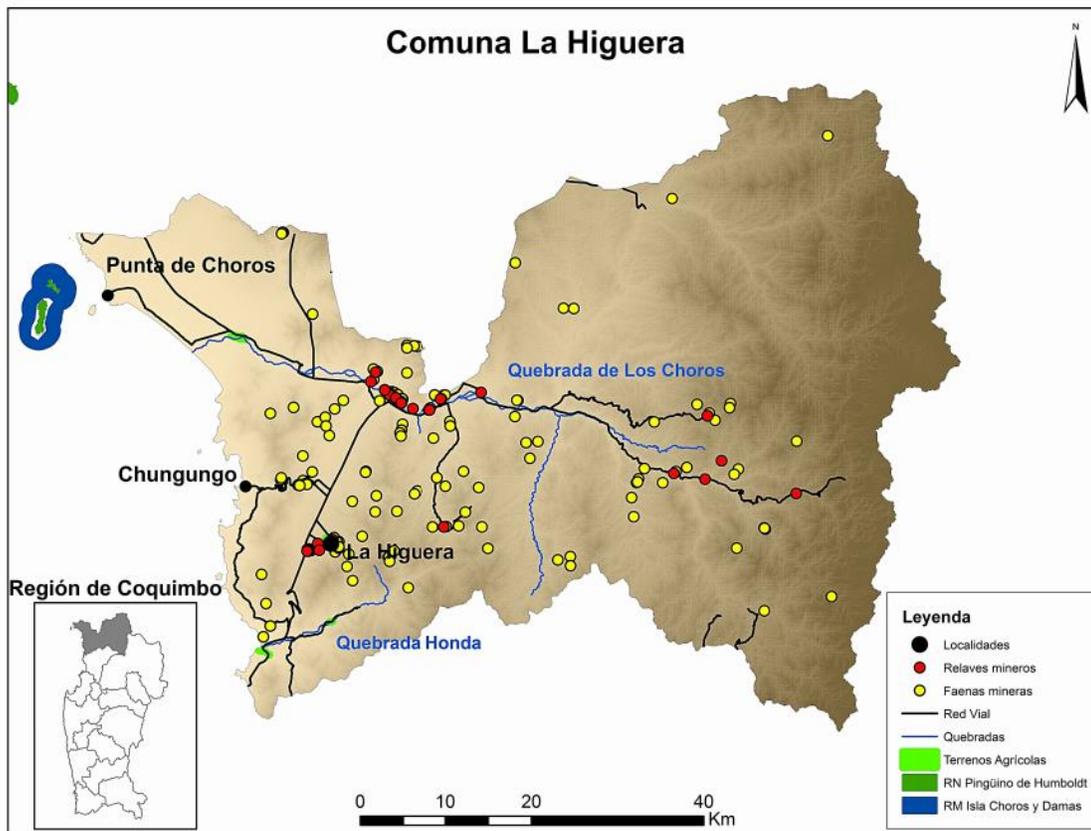


Figura 17: Mapa de Socioestructura de comuna de La Higuera (Elaboración propia)

Población:

La comuna de La Higuera, de acuerdo a datos del Censo 2002, presenta una población de 3.721 habitantes, representando el 0,61% de la región (INE, 2007). La población rural de la comuna asciende a un 70,98%. Respecto a la población perteneciente a etnia indígena, en la comuna existen 15 personas (0,4% de la población) que se declararon ser pertenecientes a uno de los grupos étnicos reconocidos por el Estado Chileno, siendo los más importantes la etnia mapuche (73,33%) y colla (6,67%) (INE, 2002).

Actividades Económicas

Respecto a las actividades económicas existentes en la comuna de La Higuera, el Servicio de Impuestos Internos, el año 2013 identificó 230 empresas, siendo los principales rubros productivos Comercio (25,22%), Hoteles y Restaurantes (23,91%), Minería (20,43%) y Transporte (6,09%). En cuanto a los trabajadores registrados (309), la mayoría se emplea en Servicios sociales y de Salud (38,51%), Hoteles y Restaurantes (33,01%), Suministro de servicios (9,71%) e industrias manufactureras (8,09%) (BCN, 2017) (Figura 18).

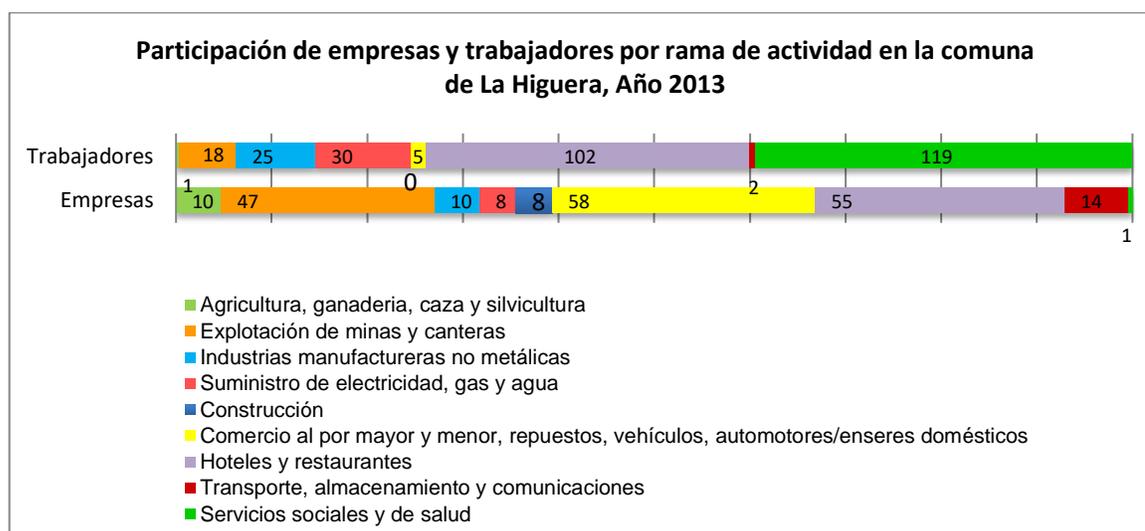


Figura 18: Participación de empresas u número de trabajadores según actividad económica de la comuna de La Higuera (Año 2013). Fuente: (BCN, 2017).

Pesca

En la costa, se realiza la pesca artesanal, encontrándose las principales caletas de pescadores organizadas en las localidades de Punta de Choros, Caleta de Hornos y Chungungo (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

Actividad Minera

En la Comuna de La Higuera, se identifican yacimientos de cobre, oro y hierro (SERNAGEOMIN, 2011). La minería, se desarrolla principalmente de tipo artesanal en forma dispersa en el territorio en zonas cercanas a la costa y en zonas cordilleranas. Con proyecciones de minería industrial en el futuro (Arellano et al., 2013). Respecto a las faenas mineras, existen 132 faenas mineras en variados estados de funcionamiento (9,42% regional), de las cuales, la mayoría pertenecen a la categoría D (101), y el resto

corresponden a faenas categorías A (13) y C (16) (Figura 19). En cuanto a la existencia de relaves, en la región se identifican 35 relaves, de los cuales 7 se encuentran abandonados, 7 activos, 20 inactivos y 1 sin información; y la presencia de 15 pasivos ambientales mineros, correspondiente al 21% de la región (SERNAGEOMIN, 2010).

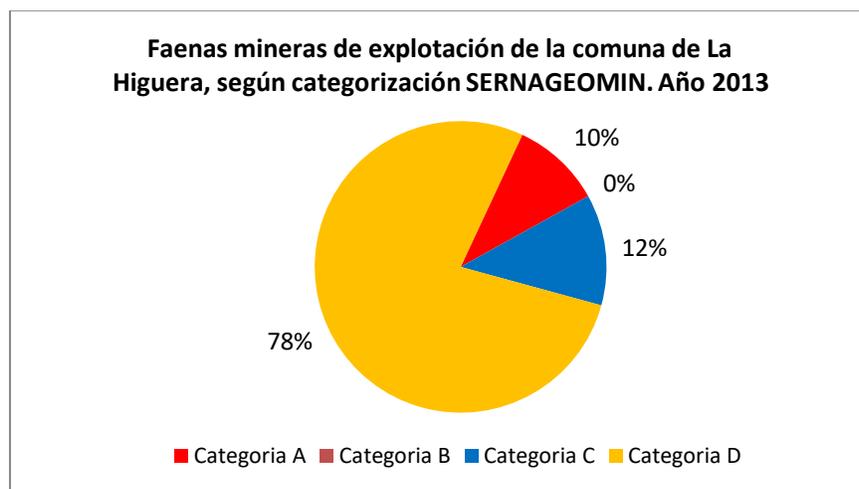


Figura 19: Faenas Mineras de explotación de La Higuera según categorías de SERNAGEOMIN. Fuente: (SERNAGEOMIN, 2013)

Agricultura:

La comuna de La Higuera presenta una superficie agrícola de 417.244,18 ha, correspondiente al 19,45% de la región. La superficie destinadas a cultivos silvoagropecuarios asciende a 651,39ha, de la cual destaca la superficie destinada a la producción de plantas forrajeras con 391,2 ha (60,06%) y frutales con 226,8 ha (34,82%) (Censo Agropecuario, 2007) (Figura 20). Respecto al (Censo Agropecuario, 2007) en la comuna de La Higuera, del total de cabezas de ganado en la comuna (18.892cab), el ganado caprino representa 90,6%, (17.123) seguido de equinos con 7,9% (1.501) y ovinos (1,3%) con 243 cabezas.

La agricultura, corresponde a la tradicional, y la ganadería se realiza enfocada a la producción caprina, mediante trashumancia (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). Existen restricciones a las actividades agropecuarias por reducción y deterioro de suelo aprovechable, producto del talaje y minería; y escasez del recurso hídrico (Infracon S.A., 2004) (Arellano et al., 2013).

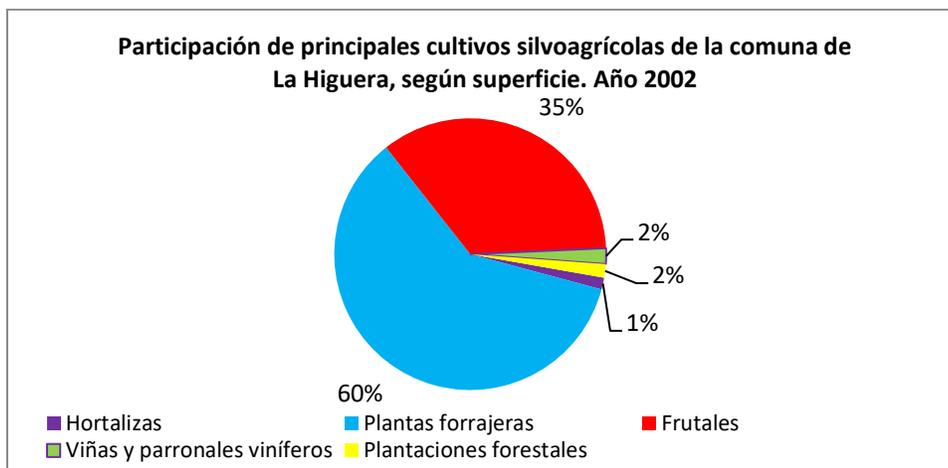


Figura 20: Principales cultivos de la comuna de La Higuera, según participación. Año 2002. Fuente: **(Censo Agropecuario, 2007)**.

Turismo

El turismo, ha adquirido importancia en la comuna, particularmente en el borde costero en Punta de Choros, dado por la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt está compuesta por tres islas: Chañaral, Choros y Damas, con una superficie total de 888,68 hectáreas (Higuera, 2017). Con colonias de pingüinos, yunco, chungungo, lobo de un pelo, entre otros y diversidad de plantas vasculares (SERNATUR, 2017). Se identifican como atractivos turísticos las playas de Isla Damas (La Poza y Las Tijeras), Puerto minero Darsena-Cruz Grande, que exportaba el mineral del Tofo, el desierto Florido y Loros Tricahue (Higuera, 2017). Existen oportunidades para el turismo astronómico, agrícola y rural, minero (Arellano et al., 2013). Respecto a los servicios de turismo registrados, se identifican servicios de alojamiento, alimentación y transporte, únicamente en Punta de Choros, además de actividades de turismo aventura (SERNATUR, 2017).

Situación socioeconómica

En la comuna de La Higuera se evidencian 4 establecimientos de salud, lo cual representa el 2,3% de la existencia regional (BCN, 2017). Respecto a los centros educacionales, se identifican 7 establecimientos, para educación parvularia, básica de niños y educación especial, sin matrícula para educación básica y media para adultos, sin educación media para niños. Además de ausencia de centros de educación superior (BCN, 2017).

COMUNA DE SALAMANCA

Biogeoestructura Comuna Salamanca

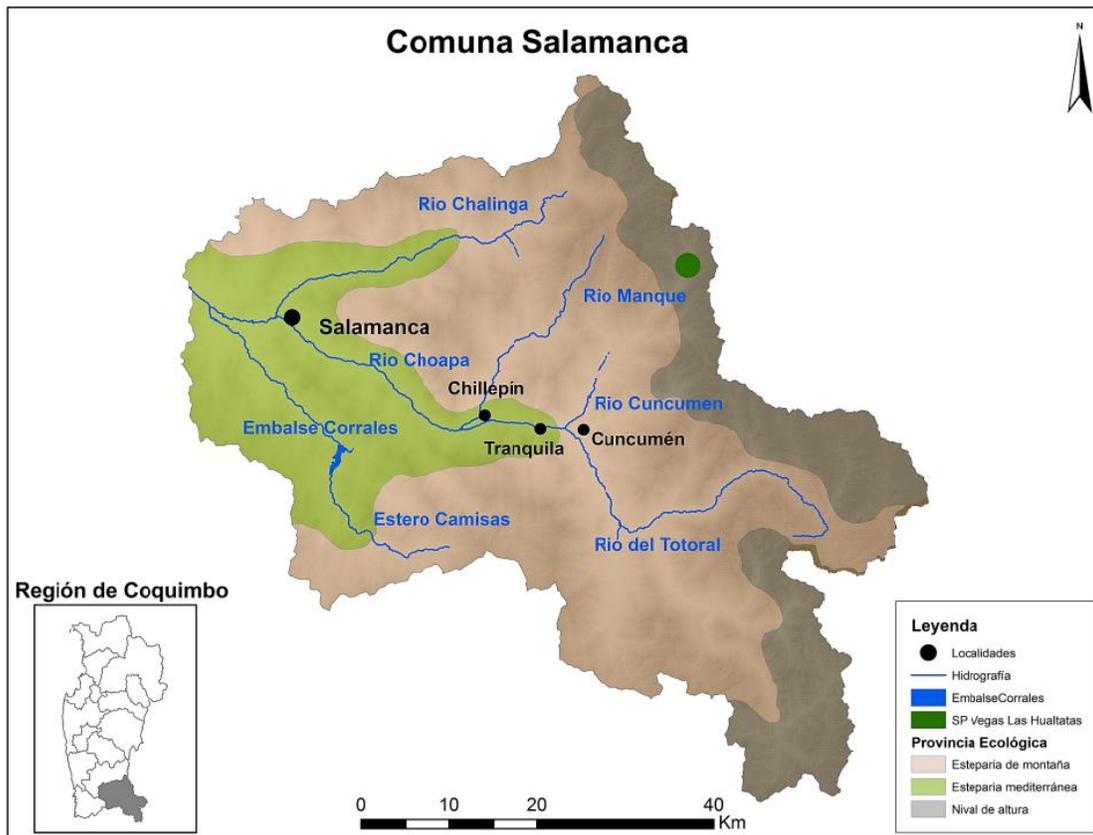


Figura 21: Mapa de Biogeoestructura de la comuna de Salamanca (Elaboración propia)

Localización geográfica, administrativa y ecológica

Geográficamente la comuna se encuentra ubicada en el extremo suroriente de la región de Coquimbo. Presenta una superficie de 3.445,3 km², correspondiente al 34% y al 8,5% de la superficie provincial y regional, respectivamente (INE, 2007). Limita al norte con la comuna de Illapel, al Poniente con la comuna de Los Vilos, al oriente con territorio argentino y al sur con las comunas de Petorca, Cabildo y Putaendo, de la Región de Valparaíso. La localización administrativa de la comuna de Salamanca corresponde a la macrorregión de Sudamérica, en el país Chile, en la IV Región de Coquimbo, ubicada en el límite sur de la Provincia del Choapa.

Según el Sistema de Clasificación de Ecorregiones de Gastó, Cosío y Panario (1993), la superficie comunal se encuentra localizada en el Reino Seco, Dominio Estepario, con la presencia de las Provincia Esteparia Mediterránea y de Montaña; y en el Reino Nevado, dominio Nival, bajo la Provincia Nival de Altura.

Clima

Respecto a las precipitaciones de la comuna de Salamanca, presenta un patrón de tipo mediterráneo (precipitaciones invernales) y con influencia oceánica dada la distribución de lluvias todo el año (IREN, 1979; en (Gallardo, 2006). Las precipitaciones anuales se encuentran entre los 100 y 300 mm, las cuales se concentran en los meses de invierno (mayo a agosto), se registrándose las menores precipitaciones en los meses de diciembre a febrero (DGA, 2017). Las precipitaciones presentan un gradiente altitudinal (IREN, 1979). En cuanto a la temperatura, las máximas alcanzan entre 23°C y 27°C y las temperaturas mínimas entre 0°C y 6°C (IREN, 1979; en (Gallardo, 2006).

Geoforma y Suelos

En la comuna de Salamanca se identifican sierras transversales y cordillera andina. Las sierras se clasifican en Sierra de Pendiente Intermedia y Moderada. Las primeras, se ubican en la zona central de la comuna y las segundas en la zona oeste de la comuna (SIGA, 2008). La cordillera andina, se extiende de norte a sur, alcanza una alta retención de nieve y agua en estado sólido, presentando material de tipo glaciocócnico (Jaime Illanes y Asociados, 2016). Respecto a la capacidad de uso de los suelos de la comuna de Salamanca, se han identificado suelos agrícolas con capacidades entre I y IV en la zona de los valles de los ríos Chalinga, Choapa, Cuncumén y Camisas, con capacidades I y II en los alrededores del poblado de Salamanca, en las terrazas fluviales de los ríos Choapa y Chalinga. En los interfluvios cordilleranos se encuentran suelos cubiertos con matorrales, con capacidades de uso entre III y VII, con predominancia de suelos tipo IV. En las serranías se evidencian suelos con capacidad entre III y VIII comuna (SIGA, 2008).

Hidroestructura

La cuenca del río Choapa, corresponde al valle transversal más austral de la región de Coquimbo, siendo un río de régimen mixto, abarcando una superficie de 8.124 km² (DGA, 2004). La comuna de Salamanca se extiende en el curso medio y superior de la cuenca de hidrográfica del río Choapa.

El río Choapa se origina en la Cordillera de Los Andes por la confluencia de los ríos tributarios Totoral, Leiva y del Valle, siendo el principal afluente en la zona alta el río Totoral (61km²). Aguas abajo recibe como afluentes al río Cuncumén y al río Chalinga, éste último drena una superficie aproximada de 600km², inmediatamente aguas debajo de la ciudad de Salamanca. Al inicio del río, este se presenta encajonado por cerros andinos, con laderas escarpadas, afloramientos de roca, aportando material coluvial al cauce a través de conos de deyección y quebradas. (DGA, 2004).

Vegetación

De acuerdo a la clasificación de pisos vegetacionales de (Luebert & Pliscoff, 2006), en la comuna de Salamanca en el poniente se presenta el *Matorral espinoso mediterráneo interior*, dominado arbustos, ocasionalmente individuos arbóreos esclerófilos y cactáceas y puyas. En sentido altitudinal se presenta el *Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior* ubicado en el interior y en laderas andinas, abierto, con arbustos altos e individuos arbóreos. Ambos pisos presentan una fuerte presión antrópica. En sentido altitudinal se presenta el *Bosque esclerófilo mediterráneo andino*, abierto. En las laderas altas de los andes, se ubica el *matorral bajo mediterráneo andino*, matorral bajo y cobertura moderada, dominado por subarbustos y herbáceas, bajo presiones por el pastoreo de animales. El *herbazal mediterráneo andino*, ubicado zonas andinas, muy abierto, se presenta con hierbas en roseta y gramíneas.

Fauna:

Respecto a la fauna presente en Salamanca, se identifican anfibios, reptiles, aves y mamíferos. De acuerdo a (Torres-Murra, 2008) se identifica la presencia de 2 especies de anfibios, 6 reptiles, 50 aves y 9 especies de mamíferos, de naturaleza endémica como exótica, y en diversos estados de conservación. Dentro de las especies identificadas como vulnerables se encuentra el sapo de rulo, el sapo de cuatro ojos, la culebra de cola larga y culebra de cola corta, la iguana chilena y el cóndor, y en peligro el cururo y catalogada como rara la yaca. De las 62 especies nativas identificadas, 17 son endémicas de Chile, correspondiente a 2 anfibios, 6 reptiles, 6 aves y 3 mamíferos (Torres-Murra, 2008).

Socioestructura Comuna Salamanca

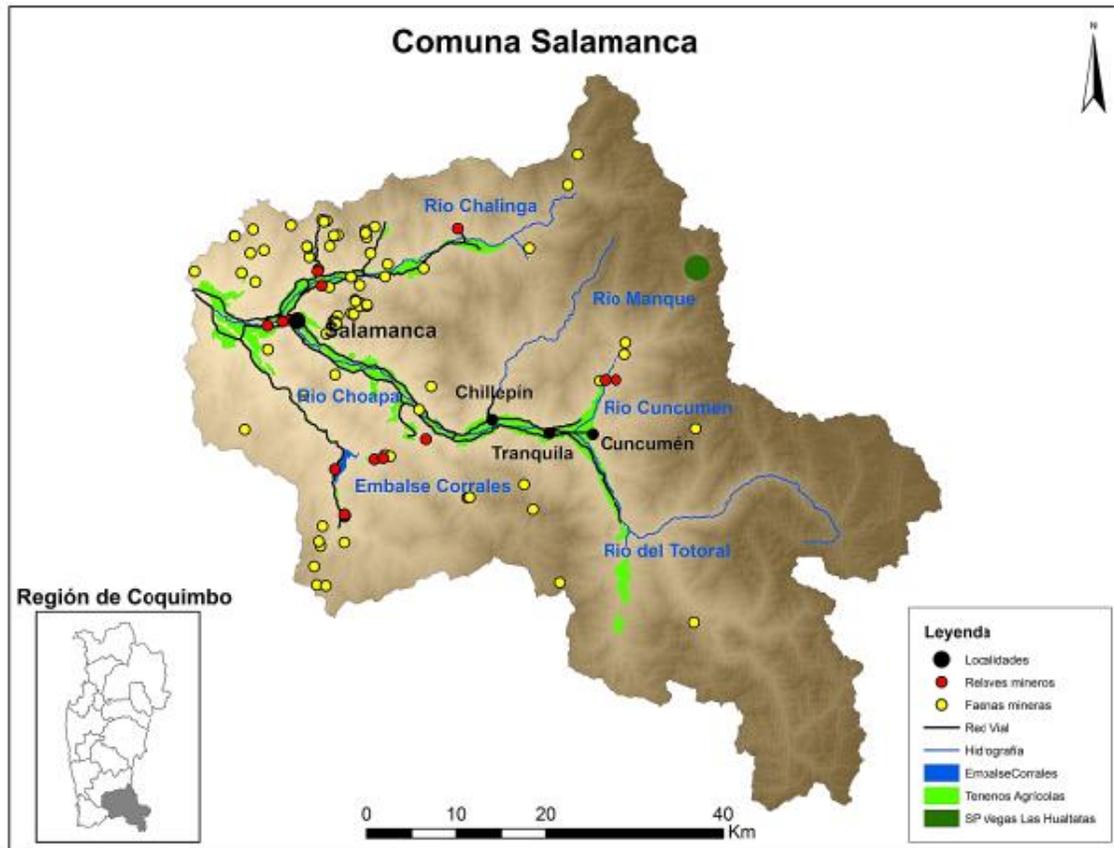


Figura 22: Mapa de Socioestructura de la comuna de Salamanca (Elaboración propia).

Población

De acuerdo a datos del Censo 2002, la comuna de Salamanca presenta una población de 24.494 habitantes, representando el 4,06% de la región. De la cual, la población rural de la comuna asciende a un 48,20% (INE, 2007). De esta población, se identifica un total de 306 habitantes pertenecientes a etnias (1,2% de la población). Siendo las etnias más representadas en la comuna la etnia mapuche (69,61%), seguida de atacameño (13,73%) y aimará (10,78%) (INE, 2002).

Actividades Económicas

En relación a los rubros de las empresas existentes en la comuna de Salamanca, de acuerdo a la información proveniente del Servicio de Impuestos Internos, al año 2013 se identificaron 1939 empresas, pertenecientes al sector silvoagropecuario (31,51%), comercio (27,54%), hoteles y restaurantes (7,68%), construcción (6,45%) y transporte (6,24%). El empleo, en tanto, se originó principalmente del sector construcción (36,21%), comercio (11,42%), silvoagropecuario (10,26%), administración pública (8,93%), hoteles y restaurantes (6,33%) (BCN, 2017) (Figura 23).

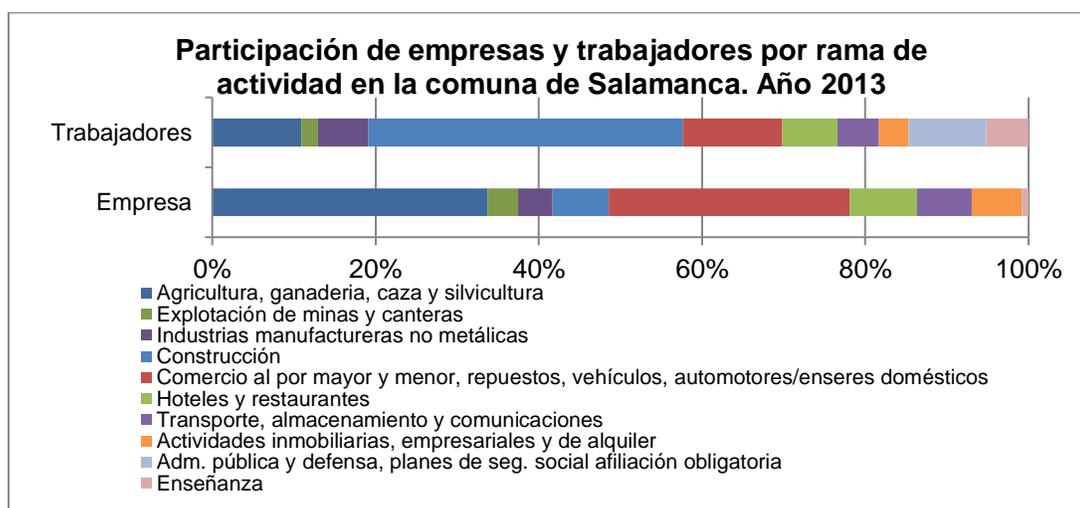


Figura 23: Participación de empresas u número de trabajadores según actividad económica de la comuna de Salamanca (Año 2013). Fuente: (BCN, 2017).

Actividades Mineras

En la Comuna de Salamanca, se evidencian principalmente yacimientos de cobre (SERNAGEOMIN, 2011) Identificándose 92 faenas mineras, en variados estados de funcionamiento (6,56% de la región), de éstas la mayoría pertenecen a la categoría D (77), y el resto corresponden a faenas categorías A, B y C, con 8, 6 y 1 faenas respectivamente (Figura 24). Se identifican 16 relaves mineros, de los cuales 4 están abandonados, 3 activos, 7 inactivos y 2 sin información; y ausencia de pasivos ambientales mineros (Sernageomin, 2016). La actividad minera, se caracteriza por el desarrollo de la gran minería, con la Mina Los Pelambres. Los proyectos para la pequeña minería no son considerados viables (Gestión Ambiental Consultores S.A., 2004).

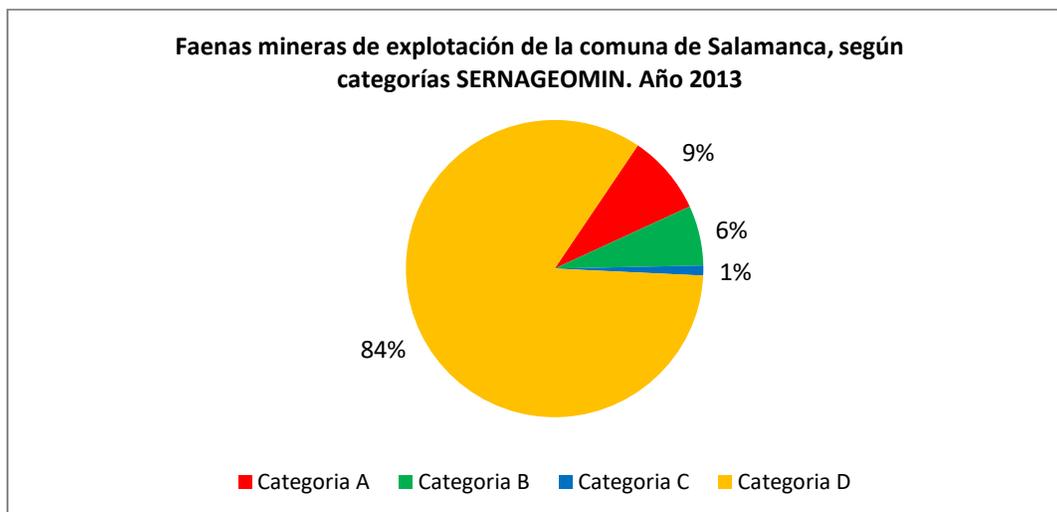


Figura 24: Faenas Mineras de explotación de Salamanca según categorías de SERNAGEOMIN. Fuente: **(SERNAGEOMIN, 2013)**

Agricultura

La comuna de Salamanca presenta una superficie agrícola de 341.981,6 ha, correspondiente al 8,56% de la región. La superficie destinada a cultivos corresponde a 4.613,52ha, destacándose la superficie destinada a la producción de viñas y parrones con 1.685,90ha (36,54%), frutales con 1.427,52ha (30,94%), y plantas forrajeras con 751,92ha (16,3%) (Censo Agropecuario, 2007) (Figura 25). Respecto al (Censo Agropecuario, 2007) en la comuna de Salamanca, del total de cabezas de ganado en la comuna (34.332cab), el ganado caprino representa 52,4% (17.982), seguido de bovinos (26,8%) y equinos (13,6%), con 9.205 y 4.684 cabezas, respectivamente.

En el sector agropecuario, destaca la producción de pisco en los valles del Choapa, siendo el tercer valle transversal más importante de la Región, especialmente en Salamanca donde existen casi 1.200 ha de superficie sembrada con viñas y parronales (Gestión Ambiental Consultores S.A., 2004)

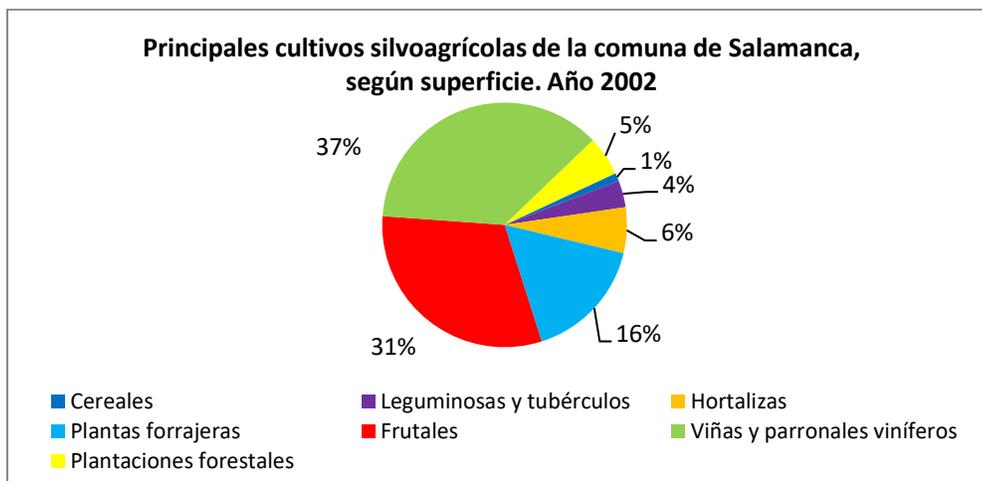


Figura 25: Participación de principales cultivos silvoagrícolas de la comuna, según superficie. Fuente: **(Censo Agropecuario, 2007)**

Turismo

De acuerdo a datos de SERNATUR, en la comuna de Salamanca se evidencian servicios de alojamiento y de alimentación (SERNATUR, 2017). Por otra parte, desde el municipio se dan a conocer productores locales de artesanía, repostería y vitivinícolas. Entre los atractivos turísticos se mencionan: La Raja de Manquehua, las Iglesias de Huanque y Señor de la Tierra, los abundantes petroglifos, las viñas de chicha y chacolí, el puente colgante de Coirón, los hornos de secado de tabaco, el embalse Corrales y la tradicional Plaza de Armas (Salamanca, 2017). Existen potencialidades para el desarrollo del ecoturismo, turismo aventura y turismo astronómico (Gestión Ambiental Consultores S.A., 2004)

Situación socioeconómica

En la comuna de Salamanca, se identifican 12 centros médicos, alcanzando una participación regional del 6,9 % (BCN, 2017). En la comuna se identifican 38 centros educacionales, con educación parvularia, básica niños, media de niños y adultos, y educación especial, con ausencia de matrículas para educación básica de adultos. (BCN, 2017) .

Cuadro 11: Cuadro comparativo caracterización comunal según bioestructura y socioestructura

BIOGEOESTRUCTURA		
Temas	Comuna La Higuera	Comuna Salamanca
Localización	<p><i>Superficie:</i> 4.158,2 km² (10,2% superficie regional).</p> <p><i>Administrativa:</i> macrorregión de Sudamérica, país Chile, VI Región de Coquimbo, Provincia de Elqui.</p> <p><i>Ecológica:</i> Reino Seco, Dominio Desértico, Estepario.</p> <p>Provincias ecológicas: Desértica de Neblina, Desértica Transicional, Desértica de Altura Esteparia de Neblina y montaña</p>	<p><i>Superficie:</i> 3.445,3 km² (8,5% superficie regional).</p> <p><i>Administrativa:</i> macrorregión de Sudamérica, país Chile, VI Región de Coquimbo, Provincia de Choapa.</p> <p><i>Ecológica:</i> Reino Seco, Dominio Estepario. Reino Nevado.</p> <p>Provincias ecológicas: Esteparia Templada Invernal Esteparia muy fría secoestival. Provincia Nival de altura</p>
Clima	<p>Alta Humedad (85%) y Alta nubosidad</p> <p>Temperatura: 10-21°C interior y 12,2°C y 19,3°C costa</p> <p>Precipitaciones: Zona costera <50-75mm anual, Zona cordillerana 75-100mm anual</p>	<p>Patrón mediterráneo</p> <p>Temperatura: 6°-27°C (sector occidental) y 0° a 23°C (sector oriental)</p> <p>Precipitaciones: 100-300mm, invernales. Gradiente altitudinal</p>
Geoforma e Hidrografía	<p><i>Geoforma:</i> Planicie marino, Cordillera de la costa, Llanos de Sedimentación Fluvial, Pampa Transicional y Cordones Transversales.</p> <p><i>Suelos:</i> Ganadero y Forestal</p> <p><i>Hidroestructura:</i> Cuenca principal Quebrada Los Choros. Sin escurrimiento superficial permanente</p>	<p><i>Geoforma:</i> cordones transversales y cordillera andina con retención crionival, en forma de sierras transversales</p> <p><i>Suelos:</i> Aptitud agrícola, ganadero y forestal</p> <p><i>Hidroestructura:</i> Cuenca del río del Choapa, subcuencas Totral, Leiva y Valle; río Cuncumén y río Chalinga</p>
Vegetación	<p>Matorral desértico mediterráneo costero</p> <p>Matorral desértico mediterráneo interior</p> <p>Matorral bajo tropical-mediterráneo andino</p>	<p>Matorral espinoso mediterráneo interior</p> <p>Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior,</p> <p>Bosque esclerófilo mediterráneo andino</p> <p>Matorral bajo mediterráneo Andino,</p> <p>Herbazal mediterráneo andino</p>
Fauna	<p>40% de las especies de vertebrados en categoría de conservación</p> <p>Reserva Nacional Pingüino de Humboldt</p>	<p>Fauna terrestre: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.</p> <p>Estado de conservación: Vulnerables (sapo de rulo, el sapo de cuatro ojos, la culebra de cola larga y culebra de cola corta, la iguana chilena y el cóndor), En peligro (cururo) y raras (yaca)</p>

SOCIOESTRUCTURA		
Población	3.721 habitantes, con un 70,98% de población rural (2.641 habitantes)	24.494 habitantes , con un 48,20% de población rural (11.805 habitantes)
Pueblos Originarios	15 personas pertenecientes a etnia. Principales etnias: mapuche	306 personas pertenecientes a etnia. Principales etnias: Mapuche Atacameño y Aimara
Recursos territoriales	Agricultura de subsistencia Ganadería: Caprina y trashumante, Minería: Artesanal, proyección industrial Pesca: Artesanal, caleta de pescadores Turismo: Sector costero, alternativas de turismo astronómico, agrícola, rural y minero histórico.	Agricultura: Producción de pisco. Ganadería: ganado caprino Minería: Gran minería, Mina Los Pelambres Turismo: Vitivinícola, Arqueológico, Histórico y Patrimonial, Agrícola
Actividades económicas	<i>Principales Actividades:</i> Comercio, Hotelería, Minería y Transporte <i>Empleos:</i> Servicios sociales, Hotelería, Suministro servicios, Industria Manufacturera. <i>Minería:</i> 132 faenas mineras, principalmente categoría D (101) y A (13) y C (16), <i>Agricultura:</i> Producción de plantas forrajeras (391,2 ha) y Frutales (226,8ha) <i>Turismo:</i> Reserva Nacional Pingüino de Humboldt; Punta de Choros	<i>Principales Actividades:</i> Silvoagropecuario, Comercio, hotelería y construcción <i>Empleos:</i> Construcción, comercio, silvoagropecuario, administración pública, hoteles y restaurantes <i>Minería:</i> 92 faenas mineras, principalmente categoría D (77) y A (8), B (6) y C (1). <i>Agricultura:</i> Producción de viñas y parrones (1.685,9 ha), Frutales (1.427,52ha) y plantas forrajeras (751,82 ha). <i>Turismo:</i> La Raja de Manquehua, las Iglesias de Huanque y Señor de la Tierra, petroglifos y viñas
Situación Socioeconómica	Salud: 4 establecimientos de salud (2,3% región) Educación: 7 establecimientos. Sin educación media ni Educación Superior.	Salud: 12 establecimientos de salud (2,3% región) Educación: 38 establecimientos. Sin Educación Superior.

TEMAS RELEVANTES ACTORES SOCIALES LOCALES

Las temáticas presentadas a continuación corresponden a una representación local del estado de los territorios mineros. Por tanto es una aproximación a los elementos más significativos del territorio, desde la perspectiva los actores sociales, en un lugar y momento determinado, proveniente de entrevistas e investigaciones del área de estudio. Se considera un análisis parcial de la situación local, sin embargo que aporta información de los receptores directos del estado del territorio. La información de cada comuna se agrupó según región, dado que pertenecen a una unidad administrativa geopolítica en común y por tanto los lineamientos políticos y de desarrollo son concordantes

TERCERA REGIÓN: Comuna de Tierra Amarilla y Alto del Carmen

1. Territorialidad histórica

La territorialidad identificada en los territorios de Tierra Amarilla y Alto del Carmen, se relaciona estrechamente con los asentamientos indígenas precolombinos, como fue la cultura Diaguita, Inca y Molle, desarrollando actividades agrícolas en los fondos de valle, ganadería trashumante, y actividades en la costa, como pesca y extracción de mariscos y animales marinos, al igual que desarrollo incipiente de la minería, actividades que se potenciaron con la llegada del pueblo inca y la incorporación de tecnologías (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015).

Con el arribo de los españoles se inicia el desarrollo de la actividad minera en la región, de manera más intensa, lo que trajo consigo el establecimiento de destacamentos mineros y asentamientos humanos y el fomento de la actividad agrícola y ganadera, al igual que la asignación de indígenas a mercedes y encomiendas (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015). Esta actividad continúa desarrollándose en el territorio, en particular en el siglo XIX, período en que se constituye como el polo de desarrollo a escala nacional, como recalca Alejandro Aracena (Tierra Amarilla): *“En el desarrollo de la minería en Atacama, no solo acá en Copiapó, en este valle, en Tierra Amarilla, en Atacama, empieza una era fructífera minera que es la de Chañarcillo, siglo XIX, donde se desarrolla el país...”*.

Respecto a las actividades agrícolas y ganaderas, éstas se desarrollaron en forma de subsistencia y trashumancia, desplegándose como una forma permanente de vinculación con el territorio, situación que se expone en los relatos de los entrevistados: *(¿Y ellos a qué se dedicaban(los padres)? ¿O se dedican?) Se dedicaban... Es que más antes... Emm, existía mucho la ganadería. Trabajaban, vivían de cabras... Andaban más hacia la cordillera, por una quebrada ahí en El Tránsito. Hay una quebrada que se llama La Totorá, por ahí, esas partes vivían ellos. Después, ya cuando empezamos a llegar nosotros, ya se bajaron al río, ya vivían ahí en el río El Tránsito.* Edith Campillay (Alto del Carmen).

2. Desarrollo local

De acuerdo a los relatos de los entrevistados, durante los últimos treinta años, en los territorios no se evidencia una política de desarrollo local importante que contribuyera a mejorar las condiciones socioeconómicas. Quedando el valle del Huasco y el de Copiapó relegado a un nivel secundario. Situación que se manifiesta tanto en las zonas urbanas como rurales. Fernando Flores señala *“...la provincia del Huasco no experimentaba participar o tener una nueva actividad económica después de 30 años. La última actividad económica grande que hubo acá fue CAP (Compañía de Acero del Pacífico S.A.), cuando se instaló en Huasco... Y eso nos fue postergando, nos quedamos con la seguridad de CAP...”*

Por otro lado no se identifica una fuente laboral estable, que permita un desarrollo local más consistente. Solo se evidencia la agricultura y ganadería como fuentes laborales, previo a la llegada de las mineras, las cuales se desarrollan a un nivel de subsistencia (Fernando Flores, Vallenar). Al respecto, Fernando Flores manifiesta *“La agricultura tiene una participación menor, porque claramente es de temporada. Entonces no tiene una mantención estable, no genera digamos la actividad estable para una familia”*. Esta falta de oportunidades de desarrollo se evidencia en Alto del Carmen señalando que en la comuna de Alto del Carmen existe una migración elevada de jóvenes en busca de oportunidades de trabajo hacia otros sectores (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015).

3. Servicios Públicos e Infraestructura

Uno de los aspectos que se describe en forma recurrente es la reducida dotación de servicios públicos en las zonas rurales y también urbanas, llama la atención la precaria atención de los centros de salud, así como la educación incompleta que reciben los niños de los pueblos rurales.

Educación: En los territorios la educación es considerada de calidad regular e incompleta, ya que se deben desplazar para continuar y completar la educación media. (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015) señalan que la deficiencia en la cobertura educacional conlleva que se dificulte continuar con la educación, propiciando el abandono de la enseñanza. Incluso se señala la ausencia de un internado en la ciudades más cercanas para los alumnos de las zonas rurales (ARCADIS, 2004). Al respecto, el relato de los entrevistados demuestra cómo esta situación se ha presentado en forma histórica:

- Sí, llegué hasta 8vo básico no más. Claro, porque ya los colegios ya no habían más enseñanza en esos tiempos. En mis años no había tanta como movilización, para ir a colegios, cosas más lejos. Entonces no pudimos seguir estudiando (Sara Ceriche, Alto del Carmen)

Salud: En la comuna de Alto del Carmen, particularmente en los sectores más apartados de la comuna, se han identificado déficits en cobertura de servicios de salud, en cuanto a paramédicos, ambulancias, profesionales especializados, medicamentos y falta de campañas de prevención (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015).

4. Patrimonio e Identidad Cultural

Respecto al patrimonio cultural de los entrevistados de Alto del Carmen, se observa una fuerte vinculación de los actores sociales con sus orígenes étnicos, destacándose el interés por recuperar las tradiciones y costumbres indígenas, el dialecto (Kacán), así como reconocer su calidad de indígena. A partir de lo anterior, es considerado relevante, continuar con el legado indígena, mediante la creación de comunidades.

Cabe señalar que de los relatos analizados se desprende que la agrupación en comunidades indígenas es una vía hacer frente a los cambios que están ocurriendo en el territorio, las cuales provocan dilución de tradiciones, pérdida de propiedades y

derechos de agua, así como también un medio de conservar y proteger la naturaleza. En particular, se considera como mecanismo de protección de las propiedades y derechos de agua, lo cual se comienza a evidenciar con la llegada de las mineras y privados (i.e. huascoalinos), al igual que por la contaminación del agua. Como manifiesta Edith Campillay (Alto del Carmen):

- *(¿por qué empezaron a organizarse cuando llegaron las mineras?) “Claro a raíz de pelear las aguas... Pero es que aquí iban a empezar a contaminar las aguas poh. Ese es el problema, por eso empezaron... De ahí se empezaron a organizar y por los terrenos igual poh. Porque estaban metiéndose otras personas a quitar terreno y todo”.*

Este mecanismo permitiría alcanzar resultados más efectivos que las aproximaciones individuales, dado que de acuerdo a lo expresado desde el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), por Pablo Rossel, existe una mayor consideración en los procesos de impacto ambiental hacia los pueblos indígenas que la ciudadanía en general.

5. Agricultura y Ganadería:

La agricultura y la ganadería son actividades que han estado vinculadas al territorio históricamente, en donde la orientación ha sido la agricultura de subsistencia y ganadería de trashumancia. En la actualidad, de acuerdo a (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015) la agricultura y la ganadería trashumante, principalmente caprina, corresponden a las principales actividades económicas de la comuna de Alto del Carmen. Observándose una alta proporción de agricultores (y ganaderos), quienes trabajan en sus terrenos o bien asalariados en otros predios agrícolas, lo cual contribuye fuertemente a la identidad local (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015). Si bien, el recurso hídrico se manifiesta como limitante en la comuna de Alto del Carmen, existe una escasa implementación de prácticas que reduzcan la demanda de agua, como la instalación de riego tecnificado, o bien el uso de especies productivas más adaptadas a la aridez (ARCADIS, 2004).

Sin embargo, en la actualidad el valle del Huasco ha presentado cambios en su estructura y composición predial, orientándose hacia el monocultivo de parrones y dejando al margen a la agricultura y ruralidad del pasado. Como lo manifiesta Edith Campillay Quinsacara (Alto del Carmen): *“Claro, ahora después que ya también se*

empezaron a poner todos esos parronales y todo. Antes no, eran puros chicos de acá de los dueños”.

Se evidencia también que las actividades industriales (energía/minería) que se han instalado en el valle han afectado la agricultura y ganadería, ya sea por el cambio de condiciones ambientales, o por efectos directos de la contaminación, la cual afecta el suelo, el agua y el ambiente. Entre los efectos señalados se encuentran:

- el **efecto de las nubes tóxicas** que provienen de la minería, que como relata Alejandro Aracena (Tierra Amarilla): *“Y sabemos, y daña, ha dañado la agricultura, las nubes tóxicas de Paipote van a dar a la Cordillera, envenenan el pasto, los animales igual se mueren.*

- **la contaminación de vegas**, que señala Alejandro Aracena (Tierra Amarilla) *“Y qué es lo que hay en la vega, hay sal que brotó de una planta que está arriba que se llama La Coipa. Y La Coipa contaminó un lugar precioso y la gente se fue. Los coyas se fueron de ahí, los quimpas que vivían”*

- **la mortalidad de árboles frutales producto del incremento de plagas** que se asocian al incremento de polvo en el valle. Como que señala Alejandro Aracena (Tierra Amarilla) *“...les muestro lo que eran los olivos, secos los olivos. Ahí está: termoeléctrica, la termoeléctrica. Primero, dicen ellos...Ahora, se secaron los olivos y entró la conchuela, me contaba la gente”.*

Cabe señalar que la agricultura es también sindicalizada como una actividad que contamina el medioambiente y afecta la salud humana por el uso de agroquímicos, sin embargo se percibe de menor impacto que las actividades extractivas. Como señala Sara Ceriche (Alto del Carmen): *“Yo siempre he dicho a todo el que me ha consultado, la contaminación ya está en el valle... (Y ¿contaminación por qué?)... Los parrones, la empresa agrícola”.*

Otro aspecto que ha afectado el desarrollo de las actividades ganaderas, es el cambio de uso de propiedad, que desencadena en la restricción de libre tránsito, lo cual dificulta las actividades ganaderas de trashumancia como lo plantea Edith Campillay: *“(Respecto a los Huascoaltinos) Claro, ya no dejaban pasar la ganadería. Les cobraban los que no tenían, que tenían que estar inscritos en esa comunidad. No*

comunidad, si no que... Empezaron a cercar todo, hasta el cementerio. (Edith Campillay, Alto del Carmen). Esta pérdida de propiedades, repercute en la conectividad natural e histórica del valle, al limitar el libre tránsito y el uso y el sentido apropiación histórica del territorio.

6. Medioambiente:

Existe preocupación por la contaminación del medioambiente, asociada a las actividades productivas del territorio tanto actuales como pasadas. Se señala la contaminación del agua, del suelo y el aire; por el polvo, el humo tóxico y desechos industriales, como los aspectos de mayor interés, dado que podrían afectar a la salud humana y medioambiente.

Dentro de los impactos al medioambiente que se han identificados en el territorio, **el polvo en suspensión** proveniente de las operaciones mineras, como un problema latente que afecta constantemente a los habitantes de localidades próximas a las faenas mineras. Como es el caso de Tierra Amarilla, donde Alejandro Aracena señala que *“(La mina) Candelaria nos llenó con millones de toneladas (botadero), y nos tapó la entrada de aire, entonces aquí la tierra de todas éstas minas, estamos rodeados de minas, se mantienen”*.

Otro aspecto que es considerado relevante en materia medioambiental, es la concentración de **humo tóxico (gases tóxicos)** proveniente de las mineras que se percibe en las localidades cuando las condiciones de ventilación del valle empeoran. Al respecto, Alejandro Aracena (Tierra amarilla) señala que: *“y si hay niebla, empieza la radio inmediatamente y la gente a arrancar de Tierra Amarilla, los que son asmáticos, los que ya se enfermaron, se van a Copiapó. Y es desesperante...ya que la niebla no deja subir el humo contaminado de los convertidores”*

Existe también preocupación por la **contaminación de agua y suelo por los desechos tóxicos proveniente de la minería**. Generándose reparos frente a la posibilidad de contaminación de fuentes de agua, suelo, pérdida de vegetación nativa, por las operaciones mineras. Dentro de estos, se señala:

- Los relaves de El Morro debieran tirarlos hacia el desierto donde no hay plantaciones y no hay sembradío de la gente, porque para la cuenca del río, se va a ir contaminando

el río para acá... Ahí cierran las quebradas, pero y la filtración por abajo, contaminan en el valle (Sixto Segovia, Alto del Carmen).

"...van a botar los relaves de la plata, y van a tirarlos en una quebrada que tiene un bosque de varillas de 2000 a 3000 años" (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla).

- *"Si tú ves ese tranque Los Rumanos, geológicamente no debiera estar. Fue construido en una falla geológica, y es tanto el sector que ahora... mira..." (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla)*

Del mismo modo se originan aprensiones en relación a malas prácticas evidenciadas en las faenas mineras, que pudiese contaminar el suelo y las fuentes de agua, como es el entierro de basura en la cordillera, la contaminación de glaciares y la contaminación de suelos agrícolas, entre otros (Sara Ceriche, Alto del Carmen) (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla) (Sixto Segovia, Alto del Carmen).

Cabe señalar que gran parte de estos impactos han sido identificados por la institucionalidad vigente o bien por la propia minera, al recibir los reclamos de las comunidades, elaborándose planes de mitigación de impactos. Sin embargo, éstos se consideran insuficientes por los habitantes. Esto queda plasmado en el relato que realiza Alejandro Aracena: *"Se está mitigando en un 20-25%. Si Candelaria me dice que riega para que ... y yo veo igual las columnas de tierra que viene al valle en horas que no se controla, no se riega, ya hay... ellos tienen horas para producir los disparos, que se llaman, pero igual vemos la tierra llegar allá".* (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla). Esta situación se considera como una escasa vinculación de la minera en el territorio, donde la mirada de territorio de la minería se circunscribe a los límites de su propiedad.

Un aspecto particular que fue identificado en las entrevistas, son los **efectos de legado medioambiental**, considerados particularmente relevantes, dado su instauración en el territorio desde períodos precolombinos y su persistencia en el presente y al futuro. Es así como lo señala Alejandro Aracena, *"O sea, el hecho de conocer tan bien la región, estoy viendo el daño que nos están haciendo al medio ambiente, que no solo es histórico es permanente y va a seguir. Y va a seguir porque la contaminación no la paran, no la para nadie".*

Existe también preocupación por la **contaminación de agua y suelo** por los desechos tóxicos proveniente de la minería pasada. Por una parte se atribuye esta contaminación por la gran existencia de pasivos ambientales en el territorio, como relaves, botaderos y plantas abandonadas desde los inicios de la actividad minera en la región, que son considerados una fuente de contaminación activa y permanente del agua y suelo. En referencia a este aspecto los entrevistados manifiestan su preocupación: *“Entonces este valle, está contaminado...hay relaves con mercurio... éstos minerales deberían haber sido depositados lejos de los ríos, lejos de los lugares donde hay agua, porque la estamos consumiendo igual...Cuando llueve, la filtración de ese mercurio va hacia las napas, y Copiapó, Tierra Amarilla y Caldera tomamos agua de las napas. Por lo tanto, sigue presente”* (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla).

Cabe destacar la visión que se tiene del pasado en relación al uso que se hace del territorio y los efectos que se han trasladado al presente. Dentro de éstos, la deforestación es señalada como un efecto significativo y permanente en el territorio, producto de la fundación de ciudades y de la creciente actividad minera que se desarrolló en el territorio en el siglo XIX. Como lo expone Alejandro Aracena *“...San Francisco de la Selva: era lleno de árboles, desde Caldera hasta 100 km. Y éste San Francisco de la Selva, que lleva ese nombre, que ahora tú ves que... Todo, todo, desde Caldera, María Isabel, la última hacienda hasta la cordillera, era un bosque... Esto fue selva, el valle.*

Cabe destacar una interesante apreciación que realiza Alejandro Aracena de las acciones pasadas *“Y digo por qué no se cuidó, por qué no cuidamos nosotros los que teníamos”*, evidenciando que el paradigma pasado fue el causante de los impactos medioambientales del territorio actual, haciéndose parte de la problemática.

7. Agua:

El agua es un aspecto de interés particular para los entrevistados, por el riesgo de contaminación así como el impacto en la disponibilidad del recurso derivado de las actividades productivas. La preocupación en la **disponibilidad de agua**, se origina a raíz de la escasez latente del recurso en el valle, dado que es un recurso se encuentra permanentemente en niveles críticos. Gasto et al., (2015) plantean que el agua es la principal limitante del valle para diversas actividades, particularmente la actividad

agrícola, dado por el incremento de la superficie e intensificación de cultivos, y la llegada de grandes proyectos de inversión agrícolas y mineras, amenazando a la cuenca en su totalidad.

De hecho, la utilización de los glaciares y aguas de los ríos para la minería, es considerada perjudicial para las actividades del valle, en particular por hacer uso del recurso en la cabecera de la cuenca, afectando la disponibilidad hídrica en sectores más abajo de la cuenca. Esto se manifiesta con lo expresado por Sixto Segovia *“Pero me gustaría que trabajaran con agua desalinizada del mar porque así las cuencas no perderían su capacidad de agua poh. ¿Ya? Entonces no ocuparían el agua del riego ni de agua de bebida que tomamos aquí. Entonces por la parte ambiental sería... esa parte me gustaría que fuera”*.

En relación a lo anterior, se considera que los derechos de agua no debiesen ser tratados como un bien de consumo, sin responsabilidad de los efectos posteriores que pueda tener el traspaso de los derechos a personas que no están vinculadas al territorio, dejando territorios sin posibilidad de acceder al recurso hídrico; así como a la especulación económica del recurso desencadenando en el mal uso del recurso. Situación que ha originado que la administración del recurso se rija por estándares económicos y no de acuerdo a las necesidades del valle (Fernando Flores, Vallendar).

Por otra parte, la posibilidad de contaminación de las aguas con desechos de la minería se considera un riesgo latente, debido a la proximidad de fuentes de aguas superficiales y profundas, que son utilizadas para consumo humano y riego, con relaves (operativos e inactivos), plantas abandonadas y desechos mineros en general (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla)

Por otro lado, en la actualidad el recurso hídrico se percibe en riesgo de contaminación, debido mayormente a la ubicación de relaves en quebradas próximas a fuentes de agua y suelos agrícolas (Sixto Segovia, Alto del Carmen).

- Los relaves de El Morro debieran tirarlos hacia el desierto donde no hay plantaciones y no hay sembradío de la gente, porque para la cuenca del río, se va a ir contaminando el río para acá... Ahí cierran las quebradas, pero y la filtración por abajo, contaminan en el valle. (Sixto Segovia).

- Claro, tenían el relave ahí, así que no... Contaminaron al tiro y contaminaron al tiro el río ese que baja el agua (Sara Ceriche).

Si bien, la agricultura es también identificada como una fuente de contaminación del recurso, es considerada de menor magnitud (Sara Ceriche, Alto del Carmen).

8. Salud y Minería:

La minería también se relaciona con los efectos en la salud humana, por contaminación de agua con metales pesados, por la cercanía de los depósitos de relaves y botaderos a las localidades y por la contaminación ambiental local, denominadas nubes tóxicas. Como lo manifiestan los siguientes entrevistados:

- Eso... Los mercurios, todas esas cosas... Los radioactivos, lo agarra el agua poh. Y si lo agarra el agua, lo agarra el árbol y si lo agarra el árbol lo va a agarrar la gente (Sixto Segovia, Alto del Carmen).

- Y los niños que Tierra Amarilla siguen con los pulmones... hay que hacerles una autopsia no más po', si no son rosados, son negros. Y sabemos, y daña... (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla)

Respecto a la salud, como tema relevante en las personas entrevistadas, destaca la estrecha relación que se establece entre minería y enfermedades profesionales, la cual se manifiesta desde los inicios de la minería, con la aparición de las primeras enfermedades en los pirquineros por el contacto directo con elementos tóxicos asociados a la actividad (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla). En la actualidad, esta situación se manifiesta en las enfermedades profesionales crónicas que padecen los trabajadores de la mina, generalmente una vez jubilados, los cuales poseen una menor expectativa de vida y fallecen generalmente de enfermedades asociadas a la actividad (i.e. silicosis). Se destaca la falta de un rol más activo de las empresas mineras al abordar esta problemática (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla)

Desde el SEA se señalan existen otros aspectos que son derechamente excluidos de la evaluación como es el bienestar psicológico y social, psicosocial. Lo cual se relaciona con temas de adicciones, delincuencia, enfermedades de transmisión sexual, entre otras. Requerimiento que permitiría visibilizar sustancialmente las afectaciones de un proyecto minero en el medio humano (Pablo Rossel, SEA).

9. Minería

De acuerdo a la opinión de algunos entrevistados, la minería es percibida como una actividad que inevitablemente generará **contaminación en el valle**. Se señala incluso que las empresas mineras buscan diversos medios para continuar operando, independiente de los efectos que pudiesen tener las acciones en el territorio, de ahí que algunas comunidades no desean que se instalen nuevas empresas mineras en sus territorios.

Sin embargo existen otros enfoques que esperan que la minera trabaje y que trabaje bien, particularmente en temáticas de contaminación, lo cual se relaciona también con la expectativa laboral que genera la llegada de la minería, que se traduzca en un mejoramiento general de la calidad de vida de las personas producto de la reactivación de la economía local. Al respecto se manifiesta:

- *“De las mineras. Que por una parte es bueno, que hay trabajo. Pero lo que se quiere, que si van a trabajar hagan algo bueno. Que no contaminen”* Edith Campillay (Alto del Carmen)

- *“Bueno, muchos pensamos en la escasez de trabajo que solamente la agrícola Campillay es la que tiene todo el trabajo. Hay mucha gente que necesita trabajar, pero por lo menos que contraten gente del valle, que es del sector, porque siempre traen gente de afuera”.* Sara Ceriche (Alto del Carmen)

Relación minería con actores sociales: La relación entre la minería y los actores sociales, es identificada como una asimetría de poder, donde la minera se visualiza la minera como un actor con mayor poder económico, político, educacional y técnico, que dificulta a los actores sociales relacionarse en igualdad de condiciones con la minera. La cual además marca la pauta para establecer las reuniones, las oficinas y horarios, y la modalidad que se entregan los aportes económicos a la comunidad. En esta relación. Alejandro Aracena (Tierra Amarilla) señala en relación a las oficinas que instalan las mineras en las localidades *“Son la manera que ellos están con la comunidad. De mostrar. Pero la comunidad no tiene fuero, no tiene poder”.*

Por otra parte, las empresas mineras no son actores que generen **confianza** en la comunidad, lo cual se ve reafirmado en los incumplimientos detectados en materia

medioambiental tanto por los propios actores sociales como por la institucionalidad actual. Como se refleja en el relato de Sixto Segovia *“Claro, el año pasado, si ahí pararon toda la empresa, ve que pasó al medio ambiente y fueron a los tribunales de Copiapó, Santiago y ahí optaron por terminar. Si el mismo gerente de operaciones de Barrick reconoció que de las 24 causas que ellos firmaron que no iban a hacer, 23 estaban incumplidas. Imagínese, el 100% casi...”*. Del mismo modo la Sra. Sara Ceriche señala *“...Muchas personas infiltradas, como le llaman, sacaron fotos de las... desperdicios, de lo que tiraban, contaminaron... Claro, tenían mucha basura. Ya después cuando llegaron las demandas y todo, creo que la gente empezó con máquinas, enterraron todo. Sí que no...”*.

Por otro lado, las empresas mineras, se relacionan con las comunidades realizando **ayudas económicas y mejorando los servicios locales** (infraestructura, transporte, becas escolares). Lo cual favorece las condiciones locales que el Estado no ha podido abordar oportunamente, lo cual es considerado un beneficio para la comunidad. *“y han ayudado al valle en ciertas cosas...Por ejemplo las becas a la municipalidad, ayuda al liceo, cosas... Proyectos que ha sacado la gente en el valle...Ayudaron en los niños del liceo, en lo que es turismo. Regalaron buses, todas esas cosas. Varias cosas. Y la beca que dan a la municipalidad, que es la beca Aimar...En plata pa’ los niños que estudian fuera enseñanza superior, enseñanza media”* (Sara Ceriche, Alto del Carmen).

10. Institucionalidad:

Respecto a la institucionalidad, los entrevistados señalaron que la consideran insuficiente, particularmente en temáticas relacionadas con los impactos de la minería en medioambiente y en la salud humana. Manifiestan que la institucionalidad abarca estos aspectos principalmente en la etapa de aprobación del proyecto, pero no se continúa durante la ejecución, que es donde se generan mayores impactos en el medio local.

Se espera que la institucionalidad pueda dar seguridad del correcto desempeño de los procesos productivos en las minas y las plantas, para evitar la contaminación. Particularmente en relación a la necesidad de fiscalización durante la ejecución del proyecto, que es donde las comunidades reciben las externalidades negativas de la

actividad. Esto queda claramente expresado en la entrevista de Alejandro Aracena en relación a la necesidad de fiscalización durante la ejecución del proyecto “(Se requieren) Inspectores (de Medioambiente), para que me vayan a ver el tranque de relave: “A ver, no están cumpliendo con el tranque de relave ustedes”. Me vayan a ver el botadero, me vayan a ver cómo están usando el explosivo, ¿sí?, todo lo que ustedes dijeron que iban a hacer (Alejandro Aracena, Tierra Amarilla).

En general los habitantes perciben a diario los incumplimientos de los planes y medidas de mitigación propuestas por las empresas mineras, lo cual se atribuye a la falta de fiscalización. Se señala que el SEA tiene atribuciones hasta que se otorgan las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) como lo indica Pablo Rossel “Quizás ese es un poco el, hay un sesgo porque nosotros como SEA tenemos un sesgo de ¿cuál es nuestro campo de acción? Que es hasta que se obtiene la RCA”.

De igual forma, consideran que las normas para controlar los impactos de la minería en el territorio, principalmente los efectos medioambientales y de salud, requieren de mayor exigencia. De ahí surge la creación de organizaciones comunitarias, como forma de ser un ente de mayor poder que pueda exigir el cumplimiento de los planes de mitigación propuestos (Edith Campilay, Alto del Carmen). De hecho, como plantea Pablo Rossel: “...la judicialización, a mi criterio, lo que ha hecho es que ha subido los estándares de la evaluación ambiental”.

Por otra parte, del SEA (Pablo Rossel) se señala que se existe un déficit en recursos humanos en el departamento de fiscalización, lo que dificulta realizar la oportuna fiscalización en terreno de los proyectos que poseen RCA. Señalando que se prioriza la fiscalización de algunos proyectos sobre otros, o bien dentro del proyecto algunas áreas más críticas. Por otro se señala que la particularidad de cada proyecto involucra una metodología de fiscalización específica, así como de determinados profesionales para la evaluación de ciertas áreas, lo cual implica una mayor dificultad en realizar la fiscalización.

Por otra parte se requiere una mayor fiscalización una vez finalizada la operación minera, específicamente en el tratamiento de los desechos mineros provenientes de los pasivos ambientales mineros por parte de las empresas (remediación, plantas

abandonadas, extracción de relaves), los cuales son señalados repetidamente como fuentes de contaminantes que afectan la salud humana de la población.

Desde otra perspectiva, se señala que las autoridades locales que se enfrentan a los proyectos mineros en sus territorios, no tienen las atribuciones para exigir o fiscalizar que se cumplan los planes propuestos, como es el caso de los alcaldes, lo cual los invalida como un actor clave del estado en el territorio local. Además, se evidencia que las autoridades provinciales y regionales, intendente y gobernador, actúan desde una lógica más centralista que local. Como manifiesta Fernando Flores (Vallenar) *“Mientras no sean elegidos ni los Gobernadores ni los Intendentes, nadie va a pelear por esto, porque el Gobernador tiene que hacer lo que dictaminan a nivel central y los Intendentes con mayor razón. Entonces, quién defiende los intereses de las localidades. Los alcaldes, que han peleado en forma independiente, y pasan a ser caudillo”*.

Cabe destacar un aspecto muy relevante que se menciona, donde el estado debe participar en forma más activa, es en la regulación los aportes que entrega la minera a las comunidades y servicios públicos, dado que se generan situaciones que alteran la dinámica del territorio provocando conflictos entre los actores de la comunidad, así como irregularidades en los servicios públicos locales (Fernando Flores, Vallenar).

Otro aspecto que se señala que debe ser regulado son los aportes que realizan las mineras a las Juntas de Vigilancia de Aguas, esto por un parte, debido a que son entidades que administran los recursos hídricos de todo el valle, y por tanto deben procurar el uso equitativo del recurso, siguiendo el Código Civil de Aguas. Como lo indica Fernando Flores (Ex gobernador Vallenar) *“pueden destruir la cuenca, porque la naturalidad de la cuenca dice que tú tienes que retirar el agua según la capacidad de acciones que hay”*. Por otra parte, dado que las mineras al adquirir los derechos de agua del valle, pasan a ser accionistas mayoritario pueden influir en las tomas de decisiones de la junta de vigilancia del agua de todo el valle, requiriendo que la administración del recurso hídrico provenga del estado, y no bajo un modelo comercial. (Fernando Flores, Vallenar).

11. Participación en procesos de toma de decisión

En cuanto a los procesos de toma de decisión que involucran la instalación de proyectos industriales en los territorios locales, los entrevistados señalan que sus posturas no tienen cabida en el actual mecanismo de evaluación ambiental.

En relación a la demanda que se levantó en contra del Morro por el proceso de consulta realizado por la minera, Sara Ceriche (Alto del Carmen) señala: *“El Morro (esta demandado) por no hacer las consultas, que ellos dijeron que si habían hecho, pero no... Hicieron... O sea, ya venían a decir lo que iban a hacer, el proyecto no más, como informado no más. Hecho (Sara Ceriche, Alto del Carmen).*

Dado que el mecanismo de participación ciudadana no tiene el carácter de vinculante, en el sentido que sus solicitudes no conllevan a modificaciones sustanciales del proyecto y tampoco existe la posibilidad de rechazar un proyecto por parte de las comunidades, siendo únicamente un proceso informativo. Situación que ha llevado a la judicialización de proyectos y manifestaciones públicas por no realizar una participación ciudadana vinculante.

Pablo Rossel (SEA) considera que la imposibilidad de efectuar cambios o modificación sustanciales a los proyectos una vez que ingresa al Servicio es una falencia del sistema, dado que el proyecto se debe evaluar como ingresa, sin posibilidad de evaluar alternativas al proyecto (i.e. modificación de trazados). Por ley, se debe generar otra línea base, por tanto no tienen cabida ese tipo de modificaciones. Se señala incluso que si bien la evaluación ambiental permite modificaciones sustantivas, estas serían finalmente modificaciones menores. De ahí la importancia de realizar los procesos de participación ciudadana o consulta indígena en forma anticipada, antes de que el proyecto ingrese al sistema de evaluación. Sin embargo, dichas instancias hasta el momento son voluntarias.

Otro aspecto relevante es la mayor consideración que presenta el SEA en los procesos de evaluación ambiental, a las comunidades indígenas por sobre la ciudadanía en general (i.e. períodos de consulta, aspectos no materiales, cosmovisión, entre otros). Otorgando incluso más garantías a los pueblos aborígenes en los fallos de la corte suprema. Al respecto, se plantea que se debe equiparar las condiciones (Pablo Rossel, SEA).

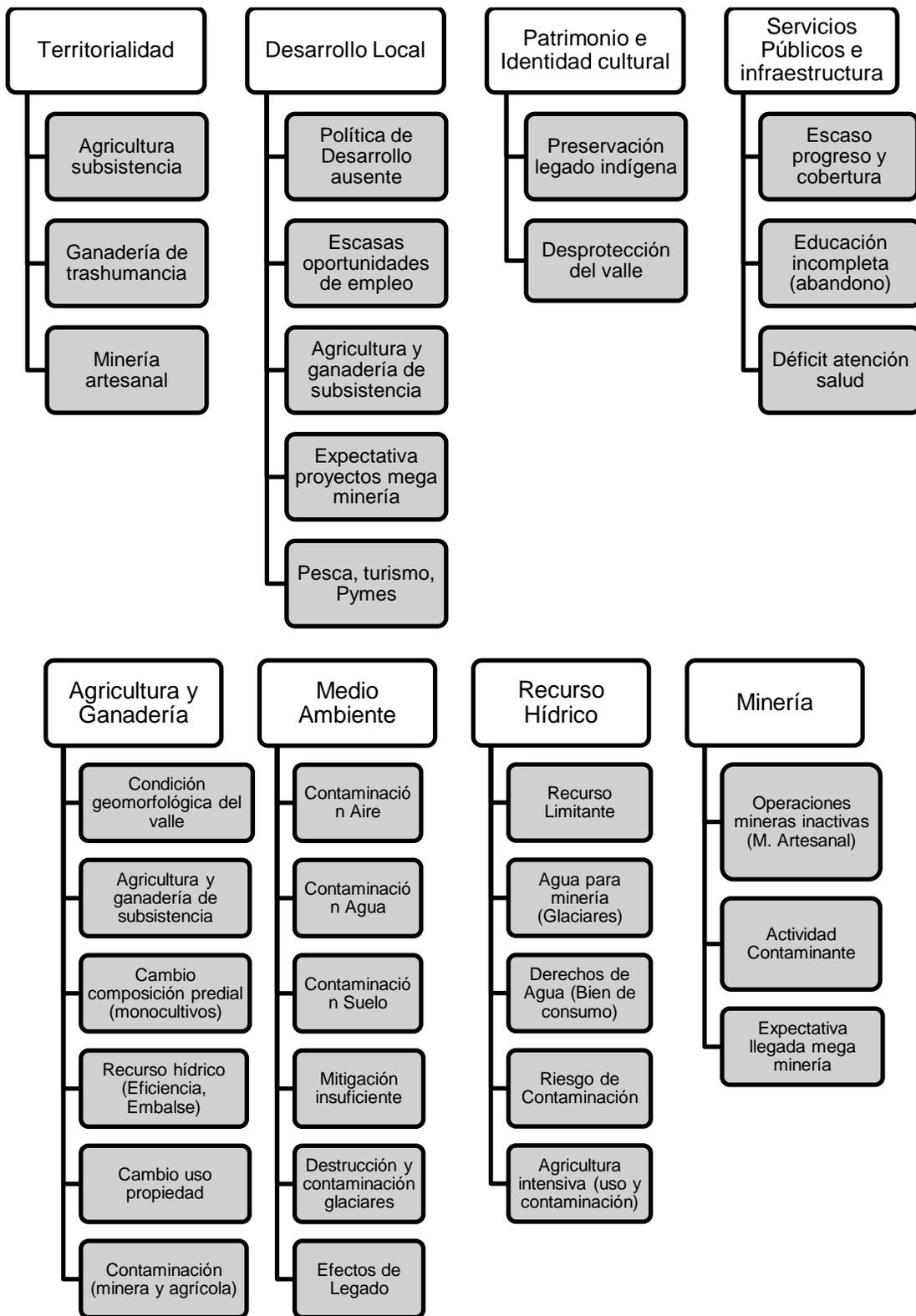


Figura 26 : Temas relevantes identificados por los actores locales de los territorios de la Región de Atacama: Tierra Amarilla y Alto del Carmen

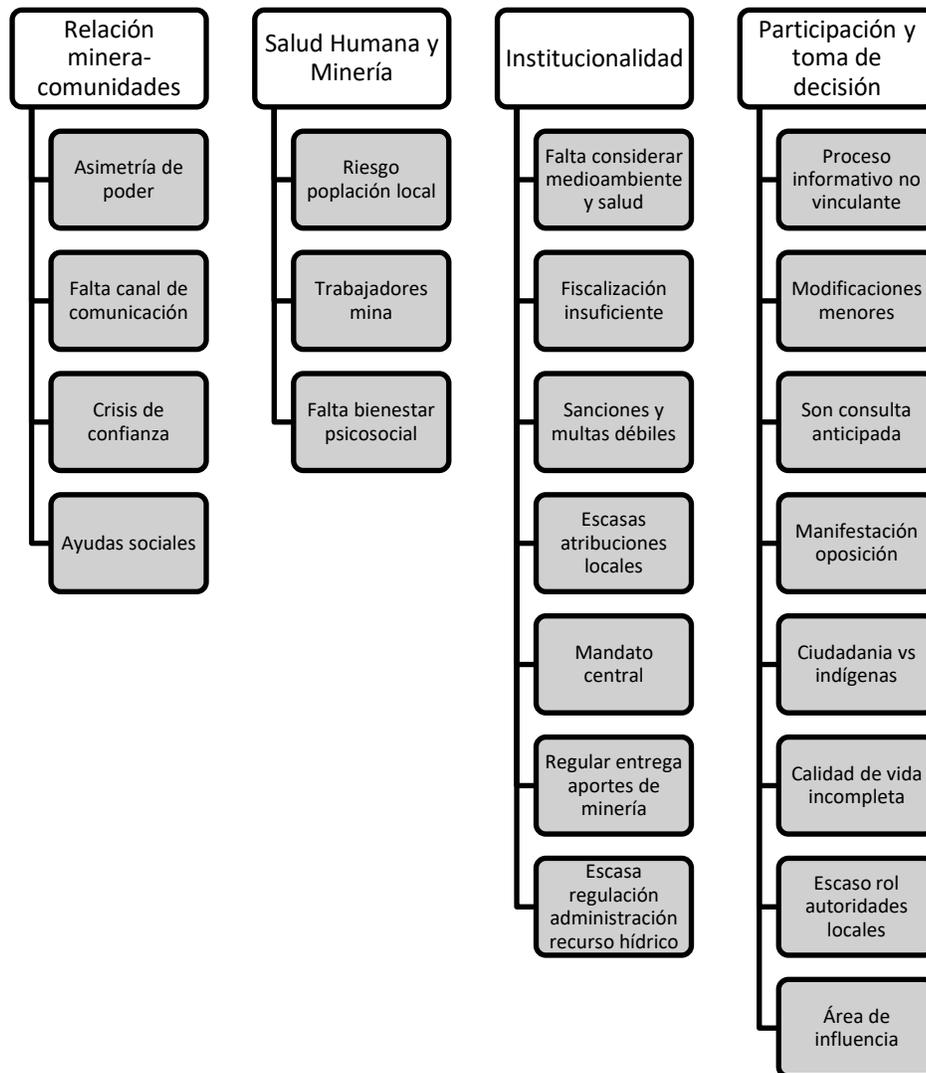


Figura 27 : Temas relevantes identificados por los actores locales de los territorios de la Región de Atacama: Tierra Amarilla y Alto del Carmen (Continuación)

CUARTA REGIÓN: Comuna de Salamanca y La Higuera

1. Territorialidad Histórica

Dentro de las transformaciones territoriales provenientes de las acciones humanas, en las comunas de Salamanca y La Higuera, se identifican actividades mineras, agrícolas y hacia la costa la pesca, como las que han contribuido mayormente a la construcción del territorio. No obstante, ha sido la actividad minera la que ha impulsado la vasta apropiación territorial y a su vez el desarrollo de otros usos territoriales.

En relación a la territorialidad histórica de la comuna de Higuera, se evidencia una primera transformación desde la época precolombina derivada de la ocupación de pueblos indígenas (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). Dichas las influencias se registran tanto en los valles como en la costa, evidenciándose vestigios de las culturas diaguitas, changos e incas. En la costa particularmente, se señala la presencia de restos de flechas, fragmentos de cántaros, conchales, *tambetá*, entre otros hallazgos; igualmente, en el valle, infraestructura y arte rupestre son identificados (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

En relación a la territorialidad histórica de la comuna de Salamanca, a diferencia de La Higuera, no se identifica una influencia indígena, sino que se destaca un fuerte arraigo por la actividad agrícola. Este fuerte carácter agrícola que se instaura en los territorios, proviene de la necesidad de alimentos y animales que se originan de los destacamentos mineros del valle, los cuales a su vez reubican a los indígenas de sus asentamientos naturales para emplearlos en las faenas mineras y agrícolas. Esta vinculación se explica también, dado que los primeros asentamientos humanos derivan de la Reforma Agrícola, con la entrega de terrenos pertenecientes del Estado para el desarrollo agrícola (Manuel Farías, ex Fundación Minera Los Pelambres).

2. Desarrollo Local

En la comuna de Salamanca, antes de la llegada de las mineras, el desarrollo local se ha basado principalmente en la actividad agrícola, la cual si bien era considerada una actividad de subsistencia, permitió el desarrollo del valle alto del Choapa y a la vez contribuyó la identidad local.

-“En años de servicio, la agricultura, todo eso. Nosotros vivíamos de eso. De la agricultura, ¡ahora la agricultura no vale! (Sonia Tapia, Cuncumén).

-De antes obviamente de la (minera)... antes Capel era la principal empresa y hasta que llegó la minera” (Marcelo Gomolán, Salamanca).

En la actualidad, de acuerdo a lo expresado por los entrevistados, en las localidades rurales del valle del Choapa, la actividad minera ha penetrado fuertemente en el territorio, tanto por la propia faena minera como por la instalación de empresas de servicios asociados a la minería que han generado un cambio en las condiciones socioeconómicas locales

Existiendo diversas situaciones con la llegada de la gran minera al territorio, algunos actores sociales han logrado beneficiarse con la llegada de la minera, mediante la prestación de servicios a las mineras y empresas contratistas, como es el servicio de hospedaje, construcción, arriendo, etc., lo que ha contribuido fuertemente al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas, incluso se señala que los agricultores *“viven ahora más de su relación con la minería, que de lo que le aporta la agricultura”*(Marcelo Gomolán, Salamanca).

Por otra parte, ha habido una mayor contratación de trabajadores, principalmente por las empresas contratistas que requieren mano sin mucha calificación al momento de realizar la parada de planta de las faenas mineras. Provocado el incremento del costo de la mano de obra, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las personas. Respecto al aumento de la contratación de personas locales Marcel Gomolán señala: *(que los trabajadores locales se contratan)...para la minería, construcciones, empresas de servicios menores. Entonces eso ha elevado los costos de la mano de obra.*

De acuerdo a lo manifestado por los entrevistados, los empleos mineros se vislumbran como una alternativa que puede mejorar la situación socioeconómica, mediante la contratación de mano de obra local en forma permanente. En la actualidad la minera contrata un porcentaje mínimo de trabajadores en forma directa, sólo choferes de camiones y profesionales, siendo el grueso de la plana laboral proveniente de otros sectores y regiones (Marcelo Gomolán, Salamanca).

Sin embargo, existen situaciones donde la situación se precariza aún más debido a que no tienen capital para invertir en emprendimientos que se puedan conectar con la minera, y no pueden ser contratados por las mineras y empresas contratistas, evidenciándose un estancamiento de las condiciones locales, dado que existen pocas oportunidades laborales para personas que desarrollan oficios o bien viven de la agricultura. De ahí que algunas personas vislumbren a la minera como una posibilidad mejorar su condición socioeconómica mediante la entrega de ayudas sociales (Sonia Tapia, Cuncumén)

Cabe mencionar, el limitado desarrollo comercial observado en la comuna de la Higuera, particularmente en las zonas del interior del valle y de pre cordillera. (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013) señalan que el desarrollo comercial ha sido escaso, respondiendo principalmente a las necesidades de consumo básicas, a través de almacenes, pequeños mercados y vehículos que comercializan mercaderías a domicilio. Realizando la adquisición de bienes más específicos en la ciudad de la Serena en las quincena o fines de mes. Si bien, esta situación no se evidencia en la zona más urbanizada de la comuna de Salamanca, donde existe gran diversidad y disponibilidad de servicios, es en los sectores más alejados del centro comunal, donde se evidencia ausencia de servicios comerciales y complementarios.

Dentro de las actividades ausentes de la zona interior y precordillerana, el turismo no se menciona como actividad relevante, a pesar de las oportunidades que manifiestan estos territorios. (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013) plantean posibilidades de: turismo indígena (existencia de sitios arqueológicos), el turismo minero (antiguos asentamientos mineros), condiciones favorables para actividades astronómicas, flora y fauna de interés (loros, guanacos, vegetación xerófita y períodos de desierto florido), turismo patrimonial (fiestas religiosas, costumbristas, pircas en distintas partes de la comuna, los sistemas de cultivo en Los Choros, estancia El Maray y Quebrada Honda, el sistema de vida de los crianceros, entre varias actividades

3. Servicios Públicos e Infraestructura:

Se evidencia la escasa presencia de servicios en localidades más rurales de La Higuera y Salamanca, donde diversos servicios que son necesarios para el funcionamiento y desarrollo de la comunidad, se encuentran solamente en los grandes

centros urbanos. Entre estos, se señalan: bencineras, bancos y cajeros automáticos, bomberos, carabineros, alcantarillado.

Conectividad: Se establece también la precariedad del sistema de transporte, el cual es insuficiente en conectar las diversas localidades dentro de la comuna, al igual que entre comunas. (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013)

Salud: Los servicios de salud, son también sindicalizados como insuficientes, dado por la reducida atención que se realiza en las zonas rurales, sin contar con un servicio que cubra las necesidades de salud las 24 horas (Sonia Tapia, Cuncumén). Así como también, la dificultad de elaborar diagnósticos más certeros de enfermedades, obligando a los usuarios a buscar alternativas, en otras ciudades. Situación similar se evidencia en la comuna de La Higuera, donde las enfermedades más complejas deben ser derivadas a los centros de salud de la Serena (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

Educación: En cuanto a la educación en Salamanca se considera de mala calidad, incluso se señala que ha empeorado. Se manifiesta también la calidad de los profesores como un factor importante. Respecto a lo evidenciado en la comuna de La Higuera, la educación debiese mejorar en calidad y en continuidad, dado que la educación primaria es local, sin embargo la secundaria es regional. Se señala también la necesidad de mejorar los programas, el capital humano, así como la infraestructura (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

4. Patrimonio/Identidad Cultural

En relación al patrimonio cultural, los entrevistados de la comuna de Salamanca se encuentran muy vinculados al desarrollo agrícola del territorio, lo cual participa a su vez, en la identidad cultural local. En tanto en la comuna de La Higuera, el patrimonio se relaciona con sus recursos no renovables, a su clima e historia de asentamientos (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

Dentro de los elementos culturales identificados en La Higuera, que contribuyen al patrimonio cultural, destacan las festividades religiosas, las cuales son una expresión de la identidad cultural local. Cabe señalar que se señala como ausente, infraestructura para desarrollar y/o potenciar el patrimonio cultural, dado que no existen museos ni

bibliotecas en la comuna de La Higuera (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

5. Agricultura y Ganadería

La agricultura es considerada una actividad importante en el territorio, la cual ha sustentado el desarrollo local. Desde la ocupación indígena, pasando por la llegada de la minería en el siglo XIX y su rol abastecedor de los asentamientos mineros, a la actualidad, donde gran parte de las localidades se han desarrollado gracias a esta actividad.

En el Valle del Choapa, existe una gran diversidad de productores, donde predomina la agricultura de subsistencia, dada las reducidas superficies prediales de alrededor de 3 hectáreas. En general la producción de parrones es la predominante, producto de la existencia de la Cooperativa Pisquera Capel (Marcelo Gomolán, Salamanca).

En la actualidad, en la comuna de La Higuera se ha redirigido la producción hacia la producción de aceitunas y aceite de oliva, con una superficie de 1.500 ha orientada a dicha actividad, desarrollando en menor magnitud el cultivo de hortalizas, frutas y flores (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

En relación a la ganadería, los estudios de la comuna de La Higuera indican que esta actividad se desarrolla mayormente en sectores cordilleranos en base a ganado caprino en forma trashumante, dirigida hacia la elaboración de queso de cabra o venta de cabritos, rubros que son muy dependientes de la disponibilidad de agua en el año (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). Producto del cambio de propietarios en el territorio, por uso turístico y minero, se ha limitado el desplazamiento natural de los rebaños, dificultando el desarrollo de la actividad (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). Cabe mencionar, en forma adicional que ambas actividades tienen canales de comercialización bastante débiles, principalmente comercio informal o a través de intermediarios, lo cual ha dificultado un mayor auge de la actividad en la zona.

En la comuna de Salamanca se han evidenciado impactos en la agricultura producto de la llegada de la minería, se señalándose la **presencia de polvo** como uno de los mayores efectos en la actividad. El polvo se atribuye a la mortalidad de árboles

frutales, al incremento de plagas, finalmente a la mayor dificultad para realizar la agricultura, un cambio en relación a las prácticas tradicionales que se realizaban en el pasado (subsistencia y autoconsumo).

- *“Por el polvo de la mina. Por ejemplo mi marido puso una plantación nogal, así del bolsillo de nosotros no más. Se nos secaron todos”... “No se puede hacer, porque usted por ejemplo siembra porotos y ya cuando los va a cosechar para... Están llenos de gorgojos”* (Sonia Tapia, Cuncumén).

- *Lo que si, como te digo, el efecto del polvo, eso es real. O sea...Ya y ¿qué ocurre con el polvo? Que aumenta la proliferación de arañita roja ¿ya? O sea, supongamos, este valle antes de la minería por condiciones de temperatura básicamente, era un valle virgen, si podríamos decirlo así, que no tenía, que no tenía prácticamente plaga así, plaga, enfermedades* (Marcelo Gomolán, Salamanca).

Producto de la llegada de la actividad minera a la comuna se evidencia el **encarecimiento de la mano de obra agrícola**, producto de las mayores remuneraciones que reciben los trabajadores en las faenas mineras y en servicios asociados a la minería, lo cual se señala ha afectado la rentabilidad de la agricultura (e.g. construcción de cabañas, alojamiento) (Marcelo Gomolán, Salamanca). Esta situación se ha evidenciado igualmente en la comuna de la Higuera, no obstante el efecto observado en la zona es la escasez de mano de obra, más que el aumento en el costo de ésta (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013).

Cabe destacar que la minera ha impulsado iniciativas de fomento productivo para los agricultores del Valle del Choapa, formando cooperativas dirigidas a la exportación, cofinanciando proyectos de riego, entrega de capacitaciones, realizando fumigaciones para controlar las plagas en cultivos y frutales. Lo cual ha mejorado las condiciones locales del valle, en temáticas agrícolas. Por otro lado, se señala los aportes que se realizaron en materias de riego, donde en conjunto con la Junta de Vigilancia de Aguas del Choapa, ha facilitado la construcción de obras de riego de los regantes del valle (Manuel Farías, MLP).

6. Medio Ambiente

De acuerdo a lo expresado por los entrevistados, los principales impactos de la actividad minera son **el polvo** que se genera producto de la actividad minera, la **contaminación del agua** y la **contaminación de los suelos**.

El polvo que se levanta producto de la actividad minera, es uno de los principales impactos señalados por los actores sociales entrevistados. El cual es un problema permanente de la actividad, especulándose incluso que estaría contaminado, producto del fuerte impacto que ha tenido en la agricultura local. Al respecto, Sonia Tapia manifiesta que: “ *(Oiga ¿y qué hay de eso, de la contaminación a la tierra?) No, la tierra está totalmente contaminada, porque los árboles se secan poh...Por el polvo de la mina. Por ejemplo mi marido puso una plantación nogal, así del bolsillo de nosotros no más. Se nos secaron todos*”. Por otro lado Marcelo Gomolán señala respecto al polvo que: “*...obviamente es por la explotación, se forman nubes y... Es polvo básicamente de la remoción de los estériles. Que haya contaminación, yo no...*”.

Cabe destacar que se han establecido instancias entre la minera y las comunidades resolver la problemática del polvo, la “Mesa del Polvo”, que ha resultado en medidas de mitigación por parte de la minera, como ha sido la instalación de una turbina que reduce el polvo en suspensión, así como el monitoreo por parte de las comunidades de las acciones propuestas para la mitigación. Sin embargo, la problemática del polvo aún continua (i.e. se percibe como un problema activo).

Otro problema evidenciado por los entrevistados es la **niebla irritante** que se percibe cuando las condiciones medioambientales favorecen su desplazamiento hacia las zonas pobladas (i.e. cuando el viento baja de la cordillera), el cual proviene tanto del movimiento de camiones como del relave, por lo que podría contener componentes tóxicos, dado la irritación que provoca en las vías respiratorias y ojos, lo que podría afectar a la salud humana dada la exposición frecuente (Marcelo Gomolán, Salamanca).

La **contaminación del agua** producto de la actividad minera, es otro aspecto que se considera preocupante. De acuerdo a los entrevistados existe preocupación de que el agua se encuentre contaminada con metales pesados, como arsénico, producto del elevado número de enfermos de cáncer al estómago que habitan en la localidad de

Cuncumén, próximo al relave de la Minera Los Pelambres. A partir de ello, se han realizado estudios para establecer el contenido de metales en el agua, los cuales se encontrarían dentro de los rangos normales, sin embargo la preocupación es latente, lo que induce a consumir agua cocida para reducir la posibilidad de ingerir los componentes tóxicos.

Por otra parte existe certeza de que existe **contaminación de las aguas del valle**, a raíz del defectuoso funcionamiento/instalación del relave El Mauro, los cuales han contaminados las napas y cursos de agua. Esto queda en manifiesto con la entrevista de Marcelo Gomolán: *“No, en el Mauro, ahí sí que era otro cuento. Ahí el tema, yo lo que sé, que ahí es grave. O sea, ahí hay contaminación de las napas y todo. Muy, muy grave”*.

En cuanto a los relaves, la ubicación tan próxima a las localidades, conlleva un riesgo inminente y probable de derrumbe de la cortina que contiene el material, al estar tan cerca de las localidades, así como el peligro de que se contaminen las aguas superficiales. Lo cual queda expresado en la entrevista de Marcelo Gomolán *“(Respecto al relave El Mauro) Pero es muy cerca de donde está la cortina, a donde está el pueblo. Yo creo que es casi lo mismo como Cuncumén y la cortina ésta...”*.

7. Agua

El agua es un elemento fundamental y a la vez limitante para el desarrollo de diversos usos territoriales. Dentro de las actividades que compiten por el uso del recurso en las comunas estudiadas, se señala la agricultura, la ganadería, la minería y los asentamientos humanos. Cabe señalar, que la escasez del recurso se evidencia con mayor preocupación en los sectores precordilleranos, donde el único acceso a este recurso proviene de la cuenca, la cual suministra agua a los asentamientos, agricultura (y ganadería) y a la actividad minera.

De acuerdo a lo expuesto por los entrevistados de la comuna de Salamanca, existe una apreciación que la minera es la que está provocando las sequias en el valle. Situación similar se aprecia en la comuna de la Higuera, donde la escasez de agua se ha relacionado con la actividad minera, puesto en evidencia a través de la prolongación de ciclos secos, llegando incluso a la desaparición de algunos ríos (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013). No obstante, se debe señalar que

se ha identificado igualmente a la agricultura intensiva como un agente que contribuye a la sequía de la zona (i.e. parronales).

Cabe destacar que la escasez del agua, se produce también por la venta de los derechos de aprovechamiento de agua a la minera, por los propios agricultores, los cuales no advirtieron las consecuencias que tendría dicha acción. Como manifiesta Marcelo Gomolán de Salamanca: *“Claro, pero supongamos el tema del agua, hay mucha gente que reclama que Pelambres ocupa mucho agua, pero, mucha de esa agua que Pelambres ocupa se la compró a los mismos agricultores... (Minera Los Pelambres) Compró los derechos y ahora la gente quiere que Pelambres se los devuelva. Entonces, ahí yo creo que hay una, hay una...una discrepancia”*.

No obstante de acuerdo a los derechos de agua que controla, esta situación no tendría cabida, incluso se establece que la actividad no utilizaría mucha agua, dado que reutilizarían el agua (Marcelo Gomolán, Salamanca). Ahora bien, en la comuna de Salamanca se evidencia también una escasa aplicación de tecnologías para reducir el consumo hídrico por parte de los agricultores, lo cual es probable haya contribuido a la disminución del recurso, lo cual se atribuye a la reducida superficie de los predios. Al respecto, Marcelo Gomolán señala que el riego: *... el 80% es vía, como el 70% es vía surco. Claro y básicamente la gente acá tiene poco riego tecnificado, porque son predios muy chicos”* (Marcelo Gomolán, Salamanca).

Se destaca las tecnologías de eficiencia de agua que está impulsando Minera Los Pelambres, a través del encarpetao de tranques, tecnologías de riego tecnificado y revestimiento de canales, con lo cual se aumenta la eficiencia y se reduce la pérdida de agua (Manuel Farías, ex gerente FMLP)

En la comuna de la Higuera, las prácticas de eficiencia hídricas no son identificadas, ya sea la canalización o a través de la reutilización de las aguas, dado por una parte por la falta de incentivos para incrementar la eficiencia de utilización. Donde la municipalidad suministra agua a gran parte de las localidades y por otra parte el Estado subsidia el consumo, mediante los Comités de Agua Potable Rural (Gasto et al., 2013). Un aspecto que se señala ausente en la comuna de la Higuera, es la falta de asociación del recurso hídrico al territorio y a la cuenca, lo cual queda de manifiesto también en la comuna de Salamanca en la venta de derechos de agua por parte de los agricultores a

las mineras. Cabe señalar que la venta de los derechos de agua a la minera, conlleva a una distorsión (especulación) de precios al momento que los productores quieran comprar los derechos vendidos a la minera. Situación que alteraría poderosamente la territorialidad local (usos de territorio), en caso que la compra de los derechos se torne inalcanzable.

8. Salud y minería.

Los impactos de la minería en la salud se relacionan directamente con los impactos medioambientales del agua y el polvo tóxico en suspensión. Por una parte, se señala la preocupación de que el agua esté contaminada con metales pesados, como arsénico, y que dicha exposición este contribuyendo a la incidencia de enfermos de cáncer en la localidad de Cuncumén. Al respecto Sonia Tapia señala: *Y el agua, que dicen que el agua tiene mucho ¿ay, cuánto se llama esta cuestión que...? Arsénico. Dicen...porque ha muerto mucha gente de cáncer al estómago.*

Por otro lado, la irritación de las vías respiratorias producto de la suspensión del polvo tóxico, es un impacto considerado relevante por los entrevistados, el cual estaría actuando en forma crónica en los habitantes de la zona alta de la cuenca. Como lo manifiesta Marcelo Gomolán: *Claro, porque la nieve sulfurosa con el contacto te pasa a ser, es como un gas, te empieza a picar la garganta, duelen los ojos.*

Producto de la preocupación de que la contaminación de la minera afecte a la salud humana, se han realizado estudios de suelo y agua, los cuales han presentado resultados normales. Sin embargo, los estudios carecen de confianza puesto que son encargados por la propia minera y por otro lado, se considera que los rangos de normalidad son muy amplios (Marcelo Gomolán, Salamanca). Por otra parte, desde la minería, se señala que: *“Nosotros cumplimos, estamos con creces debajo de lo que exige la norma y ¿qué se interpreta?: “ustedes manipulan las estaciones” (Manuel Farías,).*

9. Minería

En el valle alto del Choapa, la minería se considera como una actividad territorial que se instala recientemente, lo cual ha generado diversas posiciones en relación a la forma en que se ha ido relacionando con los actores sociales y con la institucionalidad local. Existe la percepción de que a la minera no le interesa proteger el medioambiente,

lo cual se atribuye al incumplimiento o insuficiencia de las medidas de mitigación en las temáticas medioambientales, que finalmente repercuten en la vida de las comunidades.

Respecto a la percepción de la actividad minera en la comuna de La Higuera, se percibe como una actividad riesgosa, que genera desconfianza, con escasa información, potencialmente deteriorante del entorno, no obstante se identifica como una oportunidad de tener trabajo y movimiento en sus localidades y consiguiente mejoramiento de la calidad de vida; asimismo se señala como conflictiva entre la gran minería y la pequeña minería local (Arellano et al., 2013).

Por otro lado, se pudiese señalar que la minera no se ha logrado vincular integralmente al territorio, dado que se visualiza que es un actor que sólo considera el valor económico del territorio. Esto queda de manifiesto con la entrevista de Sonia Tapia, donde relata: *“Ellos, quieren ganar ellos no más. No, no les importa. Porque yo he escuchado por ahí, que los dueños de Pelambre, quieren comprar entero Cuncumén”*. Esto se ajusta a lo que expone (Arellano, Gastó, Gálvez, Subercauseaux, Toledo, & Miranda, 2013) en relación la imagen que proyecta la minería, la cual no se considera como un agente que puede ser un conductor de cambio de la comuna hacia un estado mejor y sostenible.

Relación Minera – Comunidades/Minera - Empresas

De acuerdo a lo señalado por los entrevistados, las mineras se relacionan con la comunidad mediante la entrega de ayudas sociales, como describe Sonia Tapia: *Aquí, en la escuela renovaron unos baños, hicieron el techado, creo que lo hicieron con escenario...Si piden ayuda de algún vehículo pa' transportar los niños también lo hacen. O sea, por ejemplo, fin de semana, un bus* (Sonia Tapía, Cuncumen). Situación que se señala, ha ido desencadenando una dependencia monetaria con la minera, como lo manifiesta acertadamente Marcelo Gomolán, *“la gente aquí se ha metalizado”*, lo cual se refiere a un acostumbramiento a no esforzarse para obtener beneficios, dado por una política netamente asistencialista.

En la comuna de Salamanca Fundación Minera Los Pelambres, enfoca su trabajo en tres áreas: Desarrollo Productivo, Riego y Educación (Manuel Farías). Apoyando al fomento productivo agrícola mediante el establecimiento de Cooperativas de fomento productivo (i.e. Cooperativa de Desarrollo Sustentable). Las cuales entregan ayuda en

fertilizantes, agroquímicos, así como el cofinanciamiento de proyectos de tecnologías de riego a través, capacitaciones, entre otros aportes (Marcel Gomolán, Salamanca).

Además de las cooperativas se han creado mesas con carácter resolutivo, de los principales impactos que se perciben en la comunidad, como ha sido la Mesa del Polvo, en donde el monitoreo se realiza por parte de las comunidades, sin embargo, éste no se ha podido realizar cabalmente dado la dificultad para realizar monitoreos en forma permanente. Como lo señala Marcel Gomolán: *“Hay una mesa “Del Polvo” que se llama, que hay una agrupación de gente de Tranquilla, de Cuncumén, de Batuco, de los sectores. Supuestamente ellos deberían, entre comillas, subir en la noche y monitorear. Pero se han encontrado que en la noche hay cero opción de...(monitorear)”*

Sin embargo, aspectos verdaderamente relevantes para la comunidad, como es la contratación de mano de obra local por parte de la minera, no ha logrado ser abordado por la minera. Lo que se evidencia con la toma y corte de caminos recurrente hacia la minera.

Esta forma de relacionarse, se manifiesta que la relación de las mineras es únicamente con los pobladores que no generan conflicto, dejando de lado a las personas con las que se mantienen conflictos. Como lo plantea Sonia Tapia: *“Mire, lo que pasa que aquí con Pelambres, eso es lo malo que yo hayo. Tanto la comunidad, como a los jefes de Pelambres, porque citan a algunas personas a reunión no más. Cuando hay reunión. No citan a todas...Con los que se llevan bien, los que están a favor a ellos. Pero yo por lo menos, a mí nunca me han citado a una reunión con Pelambre, ni nada. Yo no estoy...”* Por otra parte, se señala la falta de igualdad en la entrega de los beneficios, señalando que las ayudas siempre benefician a las mismas personas. O bien las ayudas que se entregan no concuerdan con las necesidades de la comunidad lo que va generando un desgaste en la confianza y desinterés en participar en estas organizaciones de fomento (Sonia Tapia, Cuncumén).

Esta situación se puede explicar, en parte, por lo expuesto por Manuel Farías, el cual señala como una crítica al relacionamiento con las comunidades que estableció La Fundación, la falta de un proceso inclusivo al momento de identificar las prioridades locales, lo cual se realizó desde la mirada de las mineras únicamente.

Un punto relevante en la relación con de las mineras con las comunidades, es la generación de confianzas entre las partes, lo cual se ha evidenciado como una dificultad recurrente en dicha relación. En particular, demostrar que la minera cumple las normas o compromisos en materia medioambiental, dado que se asume que la minera manipula la información cuando cumple las normas. Para ello se requiere que la comunidad se involucre activamente mediante mayor participación y entrega de capacitación para ello (Manuel Farías, ex gerente FMLP).

Por otra parte, se ha manifestado interés por parte de las comunidades que se integren otros actores en la relación minera-comunidades, como son asesores y otras empresas locales, que puedan apoyar a las comunidades en ámbitos más técnicos, sin embargo no ha existido voluntad por parte de las mineras. No obstante, por parte de la Fundación se ha declarado que la relación que buscan establecer con la comunidad, incluiría el Estado al igual que un organismo neutral, como son los centros de estudios y universidades.

Cabe señalar las apreciaciones del Servicio de Evaluación, desde donde se señala que en general la minera establece una relación con la comunidad que le permita únicamente iniciar las operaciones, particularmente para la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, sin considerar la ejecución y cierre del proyecto. Sin embargo se requieren relaciones reales con la comunidad, puesto que dicha relación está en constante cambio y evolución (Pablo Rossel, SEA).

10. Capitalización

Un tema ausente en las entrevistas, tanto de la comuna de La Higuera como en la comuna de Salamanca es la capitalización de los recursos existentes en el territorio, hacia el propio desarrollo local. Como se evidencia en la comuna de La Higuera no existe una visión de generar bienes capitales de las actividades que se desarrollan en el territorio, implicando una visión a corto plazo (Arellano et al., 2013).

Por otra parte se manifiesta que **el royalty minero** debiese actuar como un mecanismo de compensación dirigido principalmente hacia las comunidades afectadas, dado que actualmente no se distribuye en las zonas afectadas sin abordar las externalidades negativas locales. Como lo expone Manuel Farías: *(el royalty minero) es un impuesto que pagan las compañías mineras y ese impuesto va a este fondo al poder central*

para que se asigne a las regiones a través de proyectos...(sin embargo) las comunas mineras no recibían directamente los beneficios de los proyectos que se ejecutaban con cargo a ese fondo, porque eran proyectos que presentaban universidades, institutos de investigación, y se ejecutaban en La Serena en Coquimbo”.

11. Institucionalidad

En relación a la institucionalidad, se señala que se requiere mayor involucramiento y exigencia en materia medioambiental, particularmente en los niveles de contaminantes permitidos en agua y suelo para garantizar la salud humana.

Por otra parte se requiere que el Estado o algún organismo neutral, entregue la información sensible, en relación a normas y estudios, de forma que no exista desconfianza en los resultados de estudios solicitados por las mineras, y asimismo por las comunidades. Se señala como una medida positiva que el Estado realice en conjunto con las comunidades afectadas, los monitoreos de los impactos, donde la información sea entregada directamente a las comunidades. Se plantea que habría mayor legitimidad en el sistema de evaluación y una mejor fiscalización, al igual que un mayor empoderamiento de la comunidad (Pablo Rossel, SEA).

Se señala también que el Estado debiese tener un rol más activo en la relación que se establece entre comunidades y las empresas mineras, dado que quedan muchos aspectos sin regular en la relación entre mineras y comunidades. Se requiere regular con mayor escrutinio los aportes que realiza la minera a las comunidades (i.e. los montos, vía de entrega). Cabe señalar que en las entrevistas queda de manifiesto que es la propia minera que busca el apoyo del estado para hacer entrega de beneficios a la comunidad (Manuel Farías, ex gerente FMLP)

Por otra parte, desde las mineras, se solicita que el Estado participe en forma más enérgica en el desarrollo local de los territorios, particularmente en el establecimiento de proyectos industriales, contribuyendo a la resolución de los conflictos para evitar llegar a instancias legales, dado que son considerados un factor de desarrollo económico local. Por otra parte, se requiere de dotar de mayor atribución a las autoridades locales (i.e. municipios), de forma que participen activamente en la toma de decisiones que tienen que ver sus territorios.

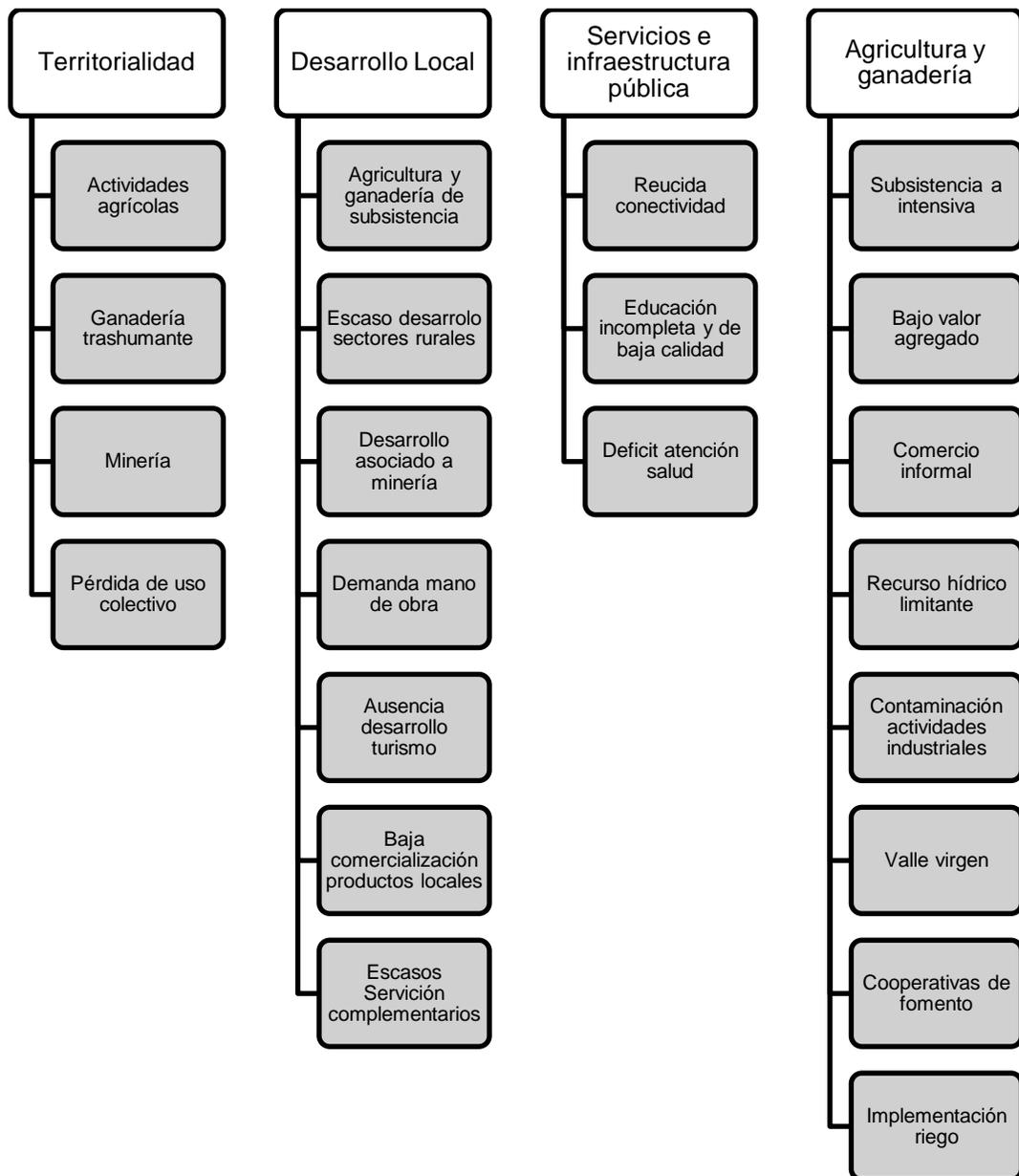


Figura 28: Temas relevantes identificados por los actores locales de los territorios de la Región de Coquimbo: La Higuera y Salamanca

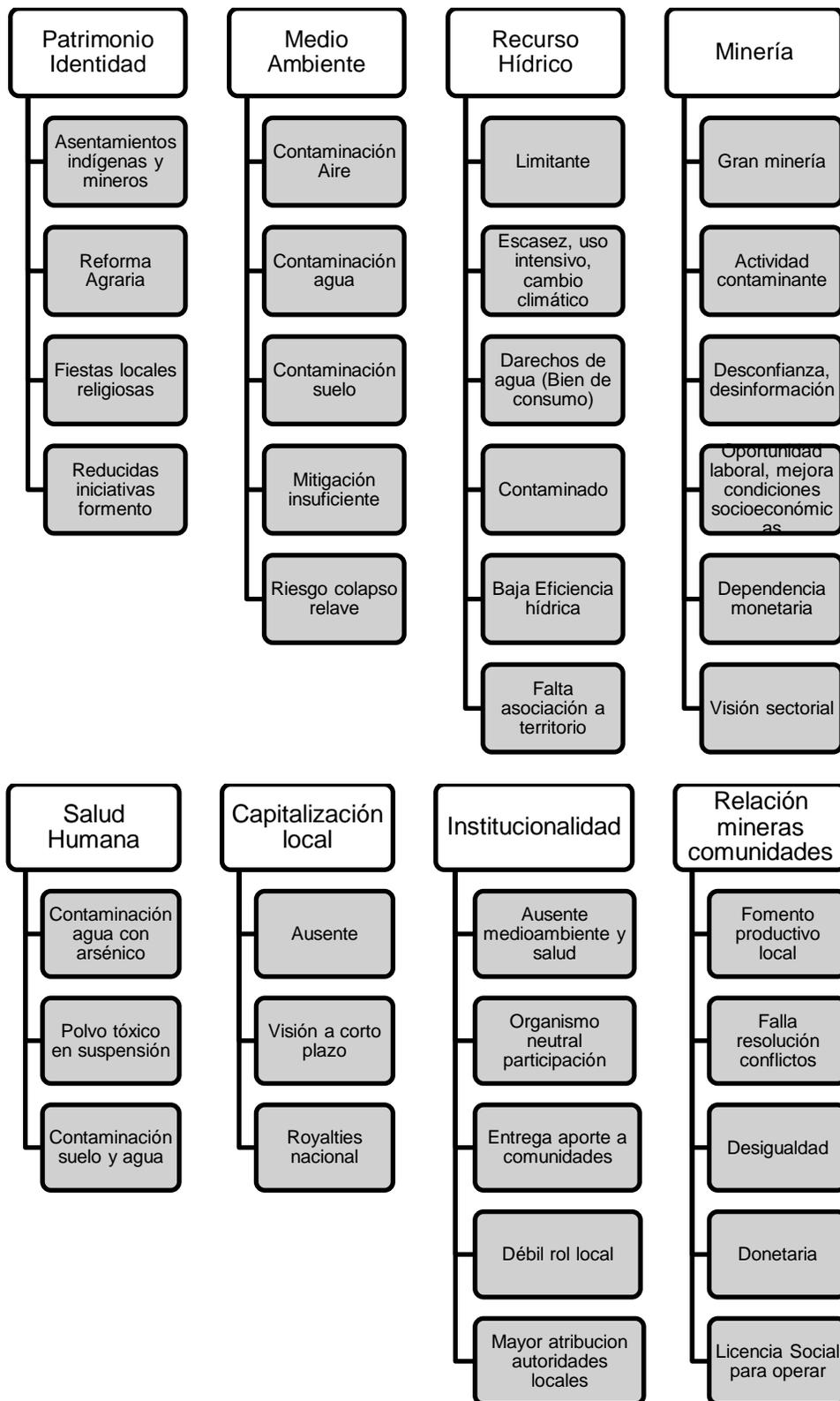


Figura 29: Temas relevantes identificados por los actores locales de los territorios de la Región de Coquimbo: La Higuera y Salamanca (Continuación)

Limitantes y Potencialidades de los territorios mineros bajo estudio

De acuerdo a la información proveniente tanto de la biogeoestructura y socioestructura local, como de la información proveniente de actores locales, se construyó esta matriz identificando las limitantes y potencialidades que manifiestan los territorios mineros bajo estudio.

Respecto a la particularidad de los territorios mineros bajo estudio, en el caso de Tierra Amarilla y Salamanca, se evidencian grandes operaciones mineras ya instaladas en los territorios, influyendo fuertemente en el estado de los territorios. A diferencia de los territorios de Alto del Carmen y La Higuera, que presentan proyectos mineros próximos a instalarse, de gran envergadura, no obstante, con actividad minera local de baja escala.

La información se presenta por región, considerando que dentro de cada región se debiese esperar menor variabilidad proveniente de la biogeoestructura, y por ende visibilizar con mayor claridad los aspectos relevantes de cada comuna, que pueden ser particulares a cada comuna.

Cuadro 12: Limitantes y potencialidades identificadas en los territorios mineros bajo estudio de la Región de Atacama

	III Región	
	Tierra Amarilla	Alto del Carmen
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio desértico, estepario y Nival - Cuenca Alta Río Choapa - Suelos con aptitud agrícola y ganadera. - Yacimientos cobre, oro, hierro y caliza - Desarrollo local asociado a agricultura y minería - Agricultura intensiva (Exportación) - Existencia pequeña, mediana y gran minería - Principal oferta laboral de sector agrícola - Ayudas socioeconómicas de gran minería - Alta proporción de población rural - Identidad territorial minera y agrícola - Oportunidades de desarrollo local - Desierto Florido y Parque Nevado Tres Cruces 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio desértico, estepario y Nival - Cuenca Alta Río Huasco - Suelos con aptitud agrícola y ganadera. - Yacimientos de oro, cobre y mármol - Desarrollo local asociado a agricultura y ganadería - Agricultura de subsistencia, intensiva y ganadería caprina - Existencia de comunidades agrícolas - Principal oferta laboral de sector agrícola - Baja dotación faenas mineras, principalmente pequeña minería - Sin pasivos ni relaves - Proyección de desarrollo minero a gran escala - Población totalmente rural - Identidad territorial agrícola e indígena - Oportunidades de desarrollo local - Desierto Florido y Sitio Prioritario Huascoaltino

Limitantes

- Escaso Desarrollo local
 - Recurso hídrico limitante en cabecera de cuenca (uso intensivo creciente)
 - Baja diversificación de actividades productivas.
 - Reducidas oportunidades de empleo
 - Baja autonomía territorial (Servicios públicos y complementarios)
 - Legado ambiental: Pasivos ambientales mineros
 - Contaminación ambiental por actividades industriales
 - Contaminación recurso hídrico
 - Riesgos a la salud humana y trabajadores por contaminación
 - Mitigación impactos insuficiente
 - Institucionalidad deficiente (Fiscalización)
 - Limitada gobernanza local, alto nivel de centralismo. Desigualdad entre actores locales
- Escasez hídrica, en cabecera de cuenca.
 - Limitada estrategias de eficiencia hídrica
 - Pérdida de propiedades y derechos de agua (Limita actividades locales)
 - Déficit en infraestructura para ocio y esparcimiento, e infraestructura comunitaria
 - Baja autonomía territorial ((Servicios públicos y complementarios)
 - Limitada diversificación productiva
 - Reducidas oportunidades de empleo
 - Institucionalidad deficiente
 - Limitada gobernanza local, alto nivel de centralismo. Desigualdad entre actores locales (judicialización, participación no vinculante)
 - Preocupación por contaminación por llegada de proyectos mineros
-

Cuadro 13: Limitantes y potencialidades identificadas en los territorios mineros bajo estudio de la Región de Coquimbo

		IV Región	
		La Higuera	Salamanca
Potencialidades		<ul style="list-style-type: none"> - Dominio desértico y estepario - Suelos con aptitud forestal y ganadera - Desarrollo agricultura de subsistencia y ganadería trashumante, minería, pesca artesanal y turismo. Diversificación - Yacimiento de cobre, oro y hierro - Desarrollo minero artesanal - Oportunidades de desarrollo local (Turismo) - Reserva Nacional Pingüino de Humboldt - Identidad agrícola, pesca, minería, religión e indígena - Población rural mayoritaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio estepario y Nival - Cuenca Alta Río Choapa -Suelos con gran aptitud agrícola, ganaderos y forestales - Desarrollo agrícola, ganadero y minero - Agricultura intensiva (Producción pisco y exportación). Desarrollo Cooperativas -Agricultura de subsistencia - Yacimiento de cobre - Desarrollo gran minería - Desarrollo empresas locales asociadas a minería - Oportunidades de desarrollo local (i.e. Turismo) - Fuerte identidad agrícola - Población rural similar a urbana - Fomento productivo agrícola por parte de minera - Ayudas sociales de minería - Mayor demanda mano obra local no calificada por empresas asociadas a minera
		<ul style="list-style-type: none"> - Suelos con limitación para agricultura - Escasez hídrica crítica. Sequía - Pérdida de uso colectivo territorio (Limitación desarrollo ganadería trashumante) - Competencia por usos territoriales - Relaves y pasivos ambientales mineros - Baja autonomía territorial (Servicios públicos y generales, conectividad) - Escasa infraestructura cultural local - Dificultad comercialización y agregación valor de productos locales - Reducción de mano de obra local - Reducida aplicación de tecnologías de eficiencia hídrica - Institucionalidad deficiente - Limitada gobernanza, alto nivel de centralismo. Desigualdad entre actores locales 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensidad de uso del recurso hídrico, en zonas escasez y cabecera de cuenca - Reducida aplicación de tecnologías de eficiencia hídrica - Baja autonomía territorial en sectores rurales (Servicios públicos y generales, conectividad) - Competencia por usos territoriales -Dificultad comercialización y agregación valor de productos locales - Baja diversificación de actividades (i.e. turismo) - Baja contratación directa de trabajadores locales por minería local - Contaminación ambiental por industrias (perdida de condición de valle virgen) - Problemas de salud humana y trabajadores - Institucionalidad deficiente - Nula capitalización local de recursos extraídos (Royalty ineficaz) - Limitada gobernanza, alto nivel de centralismo. Desigualdad entre actores locales -Desigualdad entrega ayudas sociales - Dependencia monetaria hacia minería (i.e ayudas sociales)
Limitantes			

Propuesta de principios y criterios de sostenibilidad para territorios mineros

Analizando la información recolectada, proveniente de la literatura junto con la información obtenida en los territorios bajo, se construyó la propuesta de principios de sostenibilidad para territorios mineros

1. Integridad Sistemas Socio ecológicos:

Desarrollar el territorio de acuerdo a las limitantes y potencialidades que manifiesta la matriz natural, preservando la integridad de los sistemas ecológicos, de forma de asegurar la continuidad en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos para la humanidad en el corto y largo plazo. Sostenibilidad dentro del espíritu del lugar.

- Armonizar las dimensiones económicas, políticas, sociales, culturales e históricas con la dimensión ecológica. Se debe buscar la adaptación, antes que la modificación, de los ecosistemas.
- Mantener la capacidad de los ecosistemas locales de entregar servicios ecosistémicos en el presente y futuro. Mejorar las condiciones de los ecosistemas locales, así como las capacidades de resiliencia de éstos.
- Fomentar y proteger la diversidad de actividades territoriales, que se despliegan dentro de los límites naturales, y conlleven al bienestar de la comunidad de forma transversal. Fortaleciendo la capacidad adaptativa del territorio.
- Reducir al mínimo las amenazas antropogénicas a los sistemas ecológicos, evitando acciones que generen detrimento o degradación tanto a los sistemas ecológicos como a los usos territoriales existentes.
- No sobrepasar la capacidad de los sistemas ecológicos de neutralizar los efectos adversos provenientes de la acción humana, como contaminación, utilización de recursos.
- Implementar medidas de mitigación efectivas frente a impactos a los sistemas ecológicos y actividades territoriales locales, evitar consecuencias irreversibles, realizar compensaciones en tales casos. Considerar no proceder cuando los impactos negativos superen a los positivos.
- Abordar responsablemente los impactos generados por las actividades territoriales (El que contamina paga). Asumir costos de contaminación y daños asociados; y pérdida de recursos y fuentes de desarrollo.

- Promover y proteger la diversidad biológica. Proteger hábitats y especies amenazadas, así como prevenir su degradación.
- Rehabilitar o restaurar ecosistemas locales que entreguen recursos naturales o servicios ecológicos para la sobrevivencia y desarrollo humano. Restaurar regímenes hidrológicos, recurso suelo y hábitats. Realizar el cierre efectivos de los pasivos ambientales mineros.
- Minimizar impactos de las acciones territoriales de largo alcance temporal y espacial, evitar acciones que generen efectos de legado, así como efectos directos e indirectos en los territorios contiguos. Desarrollo Territorial Responsable.

2. Calidad de Vida y Equidad

Los territorios deben proveer de condiciones que permitan la satisfacción de las necesidades básicas y proporcionar igualdad de oportunidades de mejoramiento de calidad de vida, a todos los individuos y comunidades, dentro de las limitantes biofísicas. Considerar la situación de aquellos más desaventajados del territorio, reduciendo la brecha de desigualdad.

- Proporcionar servicios básicos (i.e. salud, educación, transporte, conectividad, infraestructura) y servicios complementarios, que permitan alcanzar un estándar de vida aceptable, en forma igualitaria y total en el territorio, incluyendo a aquellos más desaventajados.
- Evitar, bajo cualquier situación, acciones que pongan en riesgo la vida humana o que afecten la salud humana, como son situaciones de inseguridad, laborales, y ambientales. Se debe evitar el deterioro la calidad de vida.
- El territorio debe ser vivible, por tanto se deben disponer espacios y actividades que fomenten el ocio, el intercambio social, el esparcimiento y la vida al aire libre. Fomentar amenidades locales.
- Fomentar y mantener las diversas formas de vida que coexisten en el territorio, evitando la disrupción proveniente de actividades de alto impacto. Considerar todas las dimensiones territoriales que generen bienestar local. Favorecer formas de vida sostenible.
- Fomentar el desarrollo cultural local, potenciar elementos que participan en la identidad local y fomenten sentido de arraigo y pertenencia. Retener elementos únicos que reflejen las características históricas. Fortalecer el sentido de lugar.

- Proveer oportunidades de empleos estables y satisfactorios que permitan optar a una mejor calidad de vida en forma sostenida, privilegiando a los trabajadores locales por sobre la contratación foránea.
- Mejorar la capacidad técnica laboral en diferentes ámbitos y niveles, especialmente a trabajadores de mina y mano de obra local. Favoreciendo a los más desaventajados.
- Promover un desarrollo territorial múltiple y duradero, reflejado en la diversificación de actividades productivas, fomentando negocios y emprendimientos locales, y encadenamientos productivos. Favoreciendo usos territoriales basados en características locales. Diversidad Territorial.
- Desarrollar el territorio en forma equivalente y transversal, fomentando el desarrollo igualitario de todas las actividades territoriales (incluyendo el patrimonio cultural), que contribuya a mejorar la calidad de vida de todos los actores. Operando dentro de los límites naturales. Equidad Territorial.
- Promover la distribución equitativa de los beneficios que se generan por la extracción de recursos del territorio. Particularmente en aquellos territorios donde se produce la extracción de minerales y se generan externalidades negativas medioambientales y sociales. Evitar las zonas de sacrificio.
- Reducir la brecha de los más necesitados, satisfaciendo sus necesidades y mejorando su calidad de vida, mitigando los impactos de las actividades territoriales, promoviendo la inclusión social en las consideraciones de desarrollo. Implementar iniciativas de mejoramiento de la calidad de vida a largo plazo.
- Evitar traspasar externalidades negativas a otros territorios, considerar el impacto de sus decisiones dentro y fuera de los límites territoriales. Equidad espacial.
- Reducir la huella ecológica del territorio, asegurando la calidad de vida para todos en el corto y largo plazo.

3. Equidad entre generaciones

Los territorios sostenibles deben preservar el patrimonio territorial que permite la sobrevivencia y desarrollo de las comunidades locales, en el presente y futuro, dado por los sistemas ecológicos que soportan la vida en el territorio, la base de recursos naturales que permiten el desarrollo humano, y elementos de legado significativo, dado por su naturaleza única, social o ecológica.

- Fomentar las opciones futuras de uso del territorio. Resguardar los ecosistemas y recursos críticos del territorio. Preservar la calidad de los recursos. Resguardar atributos relevantes para la diversidad biológica
- Asegurar el valor duradero del territorio, mediante la mantención y diversificación de la base de recursos naturales y sistemas sociales. Se deben fomentar las opciones de uso del territorio que favorezcan la viabilidad económica local en el futuro.
- Preservar y desarrollar el sentido de lugar del territorio, dado por elementos identitarios y culturales significativos, así como por su rareza, calidad estética, cultural o espiritual.
- Capitalizar los beneficios obtenidos de la actividad extractiva, como forma de compensar la reducción del patrimonio territorial, así como pérdidas irreversibles y de gran magnitud, provocada en los territorios.
- Abordar situaciones de daño significativo medioambiental y humano, espacial y temporal, generados en el pasado y presente, de forma de que las generaciones futuras, no deban hacerse cargo de los impactos negativos pasados. Rehabilitar y/o restaurar sistemas ecológicos y humanos perturbados.
- Planificar la gestión territorial de acuerdo limitantes futuras (i.e. cambio climático, sociedades, mercados). Es fundamental considerar los cambios futuros y poder adaptarse a ellos, al igual que identificar como las acciones presentes impactaran en el futuro. Adaptarse a condiciones futuras del recurso

4. Mantenimiento de Recursos y Eficiencia

Asegurar una base amplia y duradera de recursos naturales que permita el desarrollo de formas de vida para todos, en el corto y largo plazo, evitando acciones territoriales que conlleven al agotamiento de los recursos naturales del territorio, degradación irreversible de los ecosistemas de soporte y pérdida de actividades territoriales. Fomentar el uso eficiente de los recursos.

- Las actividades territoriales deben operar dentro de límites naturales, sin provocar deterioro sobre la base de recursos naturales, que son utilizados por diversas actividades territoriales y que serán activos de usos territoriales futuros. Evitar competencia por recursos entre usos territoriales.
- Utilizar los recursos renovables dentro de las tasas de recuperación o renovación, en especial en aquellos recursos que están en estados críticos y/o de los cuales depende la vida humana. Evitando cualquier acción que conlleve a una situación de deterioro irreversible o agotamiento. Mejorar la calidad del recurso.
- Utilizar los recursos no renovables, de forma que el capital generado se reinvierta en la generación de nuevas formas de capital natural local que permita fuentes de desarrollo local sostenibles.
- Mejorar eficiencia de utilización de bienes y recursos. Desarrollar diseños de utilización estratégica de recursos críticos. Utilizar materiales locales y sostenibles con baja carga energética y material. Reducir el uso de recursos por cada unidad de beneficio.
- Reducir el uso neto de agua en las actividades territoriales, mediante iniciativas de uso eficiente del recurso, de reutilización de aguas (i.e. aguas lluvias y reciclaje de agua), teniendo en consideración, tanto las funciones ecosistémicas, como las necesidades humanas, en el corto y largo plazo. Mejorar la calidad del agua.
- Reducir el uso de energía en las actividades territoriales. Incorporar iniciativas de generación de energías renovables. Promover la eficiencia y autoabastecimiento energético en los consumidores y en las actividades económicas locales. Reducir en forma progresiva el uso de combustibles fósiles.
- Hacer uso de características regionales, reducir cadenas de alimentación y suministro. Proveer servicios y amenidades locales. Reducir desplazamiento total de las actividades territoriales, correspondiente a insumos productivos, recursos naturales, trabajadores y desechos de la actividad.

- Reducir la generación de desechos, reciclar la mayor cantidad de componentes, preferir materiales reciclados, reusar componentes y estructuras, así como renovar infraestructura existente. Reutilizar y realizar el uso eficiente de los recursos minerales.
- Reducir la contaminación al medioambiente, provenientes de actividades territoriales, prevenir la descarga de contaminantes al suelo, agua superficial y profunda, y emisiones a la atmósfera (Contaminantes químicos, físicos, biológicos). Ajustar la descarga a la capacidad de asimilación de los sistemas de soporte. Minimizar huella ecológica.
- Prevenir que la utilización de recursos provenientes de otros territorios, generen condiciones de insostenibilidad, y por tanto se importe sostenibilidad a costa de otros territorios (Efecto rebote). Se debe armonizar la sostenibilidad dentro y entre territorios

5. Gobernanza y Civilidad

Todos los actores sociales tienen derecho a participar de procesos de toma de decisión, influyendo de forma significativa en los procesos de toma de decisión que se relacionen con los territorios donde se desenvuelven, siendo sus propuestas debidamente analizadas y tomadas en consideración.

- Desarrollar procesos de toma de decisión anticipados en los asuntos considerados relevantes para todos los actores locales, como propuestas de desarrollo local. Especialmente, procesos de intervención de gran escala espacial y temporal.
- Asegurar que los procesos de toma de decisión se basen en participación activa, inclusiva, transparente y vinculante, de forma que la opinión de todos los actores sea tomada en consideración, procurando visibilizar los intereses de los grupos más desaventajados.
- Asegurar el acceso a la información relevante y oportunamente, de las propuestas de desarrollo a todos los actores locales, procurando el entendimiento de los aspectos críticos
- Los procesos de toma de decisión deben velar por la igualdad de condiciones de los actores participantes. Se deben evitar las inequidades entre los actores sociales

que participan en los procesos de toma de decisión, en especial, capacidades técnicas, económicas y políticas, entre otras.

- Todos los actores locales (i.e. sector público, privado, comunidades) deben participar y comprometerse con la visión futura y planificación conjunta del territorio. Estableciendo objetivos de desarrollo claros y responsabilidades, evitando resultados irreversibles.
- Fomentar la vinculación territorial de los diversos actores sociales del territorio (i.e. gobiernos locales, empresas privadas, sociedad civil, comunidades indígenas), de forma que exista compromiso con el territorio.
- Fortalecer el rol de cada uno de los actores locales territoriales (i.e. gobiernos locales, empresas privadas, organizaciones de la sociedad civil, comunidades). Evitar que dichos roles sean suplidos por otros actores sociales.
- Las políticas de desarrollo territorial deben impulsarse desde el ámbito local, en base a sistemas de gobernanza locales efectivos, en conjunto con todos los actores sociales locales. Promover regionalización.
- Las autoridades locales, en especial aquellas legitimadas cívicamente, deben poseer mayores atribuciones que les permita, participar activa y vinculadamente en procesos de toma de decisión que conciernen a sus territorios en los procesos de toma de decisión. representando los intereses de los actores locales.
- Fomentar la preocupación social, ecológica y económica de todos los actores sociales (i.e. sector público, privado, comunidades), de forma de establecer y entender las posiciones adversas que se generan en los procesos de toma de decisión.

6. Precaución y Adaptación.

Los territorios sostenibles deben evitar acciones que presenten una amenaza de daño potencialmente serio, incierto, irreversible y acumulativo a los ecosistemas de soporte y recursos naturales que permiten la sobrevivida humana y el desarrollo local. Se debe tomar una postura anticipada frente a los cambios futuros, naturales y antrópicos, buscar la adaptación.

- Considerar no llevar a cabo propuestas de desarrollo que involucren simultáneamente, incertidumbre científica, irreversibilidad e impactos de gran magnitud y duraderos.
- Proceder con cautela en situaciones de riesgo, eligiendo la mejor alternativa dada la incertidumbre y escaso entendimiento y la potencialidad de los peligros
- Preservar elementos fundacionales del territorio, como es la funcionalidad crucial de ecosistemas, la sobrevivida humana y valores de comunidades.
- Fomentar y preservar las dimensiones territoriales (culturales, políticas, económicas, sociales, productivas, estéticas, etc.), de forma de asegurar la continuidad de entrega de beneficios a la humanidad en el tiempo.
- Potenciar la diversidad de los sistemas ecológicos de soporte y provisión de recursos naturales para la sobrevivida y desarrollo humano, que contribuyan a superar las perturbaciones en el tiempo.
- El modelo de desarrollo considera la mantención de una base de capital múltiple para el desarrollo humano en el largo plazo.
- Adaptación a cambios potenciales futuros, esperados e inesperados, que se relacionan con el propio sistema, como con el medio externo. Identificar elementos territoriales que serán afectados.
- Establecer límites a las acciones antrópicas, preservar las capacidades de los sistemas ecológicos de generar recursos, asimilar desechos y las condiciones necesarias para asegurar la sobrevivida humana en el tiempo. Monitorear los cambios en los sistemas ecológicos y humanos.

Evaluación de sostenibilidad de territorios mineros del Norte Chico

La sostenibilidad de los territorios se considera como el estado óptimo que se espera a alcanzar, meta hacia donde se debe guiar la construcción de los territorios mineros. Para ello, se requiere establecer el estado actual, de forma que permita elaborar estrategias de gestión territorial hacia la sostenibilidad.

Con la finalidad de determinar el estado actual de la sostenibilidad de los territorios mineros, desde la perspectiva de los actores sociales locales, se realizó un análisis de brecha de forma de identificar aquellos aspectos que requieren ser manejados para alcanzar la sostenibilidad de los territorios, así como establecer aquellos que se encuentran en dirección hacia la sostenibilidad.

Para ello se evaluó de forma cualitativa la información local en relación al nivel de aproximación de cada principio y criterio propuesto. Los principios y criterios son considerados la condición óptima que se espera el territorio minero alcance para orientarse hacia la sostenibilidad. De acuerdo al nivel de cumplimiento, cada criterio fue categorizado en tres niveles, SI: contribuye a la sostenibilidad; No: No contribuye a la sostenibilidad; P: Contribuye en forma parcial.

1. Integridad Sistemas socio ecológicos

Respecto a la integridad de los sistemas socio-ecológicos, se presenta el estado actual de los territorios de acuerdo a la información proveniente de los entrevistados.

Cuadro 14: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio de acuerdo a principios de sostenibilidad elaborados, en relación a los criterios de Integridad Socio-ecológica

Criterios Integridad Socio-Ecológica	Región	
	III	IV
1 Armonizar las dimensiones económicas, políticas, sociales, culturales e históricas con la dimensión ecológica. Se debe buscar la adaptación antes que la modificación de los ecosistemas.	N	N
2 Mantener la capacidad de los ecosistemas locales de entregar servicios ecosistémicos en el presente y futuro. Mejorar las condiciones de los ecosistemas locales, así como las capacidades de resiliencia de éstos.	N	N
3 Fomentar y proteger la diversidad de actividades territoriales que se despliegan dentro de los límites naturales, y conlleven al bienestar de la comunidad de forma transversal. Fortaleciendo la capacidad adaptativa del territorio.	P	P
4 Reducir al mínimo las amenazas antropogénicas a los sistemas ecológicos, evitando acciones que generen detrimento o degradación tanto a los sistemas ecológicos como a los usos territoriales existentes.	N	N
5 No sobrepasar la capacidad de los sistemas ecológicos de neutralizar los efectos adversos provenientes de la acción humana, como contaminación y utilización de recursos.	P	P
6 Implementar medidas de mitigación efectivas frente a impactos en los sistemas ecológicos y actividades territoriales locales, evitar consecuencias irreversibles, realizar compensaciones en tales casos. Considerar no proceder cuando los impactos negativos superen a los positivos	P	P
7 Abordar responsablemente los impactos generados por las actividades territoriales (El que contamina paga). Asumir costos de contaminación y daños asociados; y pérdida de recursos y fuentes de desarrollo.	N	P
8 Promover y proteger la diversidad biológica. Proteger hábitats y especies amenazadas, así como prevenir su degradación.	N	
9 Rehabilitar o restaurar ecosistemas locales que entreguen recursos naturales o servicios ecológicos para la sobrevivencia y desarrollo humano. Restaurar regímenes hidrológicos, recurso suelo y hábitats. Realizar el cierre efectivos de los pasivos ambientales mineros.	N	N
10 Minimizar impactos de las acciones territoriales de largo alcance temporal y espacial, evitar acciones que generen efectos de legado, así como efectos directos e indirectos en los territorios contiguos. Desarrollo Territorial Responsable.	N	N

2. Calidad de vida y Equidad

En relación a las condiciones de calidad de vida y equidad evidenciadas por los actores locales, en el cuadro siguiente se presentan los resultados de la evaluación.

Cuadro 15: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio de acuerdo a principios de sostenibilidad elaborados, en relación a los criterios de Calidad de vida y Equidad.

Criterios Calidad de Vida y Equidad	Región	
	III	IV
1 Proporcionar servicios básicos (i.e. salud, educación, transporte, conectividad, infraestructura) y servicios complementarios, que permitan alcanzar un estándar de vida aceptable, en forma igualitaria y total en el territorio, incluyendo a aquellos más desaventajados.	P	P
2 Evitar, bajo cualquier situación, acciones que pongan en riesgo la vida humana o que deterioren su condición, como son situaciones de inseguridad o bien que afecten la salud humana. Se debe evitar el deterioro la calidad de vida.	N	N
3 El territorio debe ser vivible, por tanto, se deben disponer espacios y actividades que fomenten el ocio, el intercambio social, el esparcimiento y la vida al aire libre. Fomentar amenidades locales.	P	P
4 Fomentar y mantener las diversas formas de vida que coexisten en el territorio, evitando la disrupción proveniente de actividades de alto impacto. Considerar todas las dimensiones territoriales que generan bienestar local. Favorecer formas de vida sostenible.	N	N
5 Fomentar el desarrollo cultural local, potenciar elementos que participan en la cultura e identidad y fomenten sentido de arraigo y pertenencia. Retener elementos únicos que reflejen las características históricas. Fortalecer el sentido de lugar.	S	P
6 Proveer oportunidades de empleos estables y satisfactorios que permitan optar a una mejor calidad de vida en forma sostenida, privilegiando a los trabajadores locales por sobre la contratación foránea.	N	N
7 Mejorar la capacidad técnica laboral en diferentes ámbitos y niveles, especialmente a trabajadores de mina y mano de obra local. Favoreciendo a los más desaventajados.	N	P
8 Promover un desarrollo territorial múltiple y duradero, reflejado en la diversificación de actividades productivas, fomentando negocios y emprendimientos locales y encadenamientos productivos. Favoreciendo usos territoriales basados en características locales. Diversidad Territorial	N	P
9 Desarrollar el territorio en forma equivalente y transversal, fomentando el desarrollo igualitario de todas las actividades territoriales, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de todos los actores. Equidad Territorial	N	N
10 Promover la distribución equitativa de los beneficios que se generan por la extracción de recursos del territorio. Particularmente en aquellos territorios donde se produce la extracción de minerales y se generan externalidades negativas medioambientales y sociales, asociados a la actividad. Evitar zonas de sacrificio.	N	N
11 Reducir la brecha de los más necesitados, satisfaciendo sus necesidades y mejorando su calidad de vida, mitigando los impactos de las actividades territoriales, promoviendo la inclusión social en las consideraciones de desarrollo. Implementar iniciativas de mejoramiento de la calidad de vida a largo plazo.	P	P
12 Evitar traspasar externalidades negativas a otros territorios, considerar el impacto de sus decisiones dentro y fuera de los límites territoriales. Equidad espacial	N	N
13 Reducir la huella ecológica del territorio, asegurando la calidad de vida para todos en el corto y largo plazo	N	N

3. Equidad entre generaciones

De acuerdo a lo expresado en las entrevistas, se presentan los resultados de la evaluación de la sostenibilidad de los territorios bajo estudio, de acuerdo a la Equidad entre generaciones.

Cuadro 16: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio, en base a propuesta de principios de sostenibilidad, de acuerdo a los criterios de Equidad entre Generaciones

Criterios Equidad entre Generaciones	Región	
	III	IV
1 Fomentar las opciones futuras de uso del territorio. Resguardar los ecosistemas y recursos críticos del territorio. Preservar la calidad de los recursos. Resguardar atributos relevantes para la diversidad biológica	N	N
2 Asegurar el valor duradero del territorio, mediante la mantención y diversificación de la base de recursos naturales y sistemas sociales. Se deben fomentar las opciones de uso del territorio que favorezcan la viabilidad económica local en el futuro.	P	P
3 Preservar el sentido de lugar del territorio, dado por elementos identitarios y culturales significativos, así como por su rareza, calidad estética, cultural o espiritual.	S	P
4 Capitalizar los beneficios obtenidos de la actividad extractiva, como forma de compensar la reducción del patrimonio territorial, así como pérdidas irreversibles y de gran magnitud provocada en los territorios.	N	P
5 Abordar situaciones de daño significativo medioambiental y humano, generados en el pasado y presente, de forma de que las generaciones futuras, no deban hacerse cargo de los impactos negativos pasados. Rehabilitar y/o restaurar sistemas ecológicos y humanos perturbados.	N	N
6 Planificar la gestión territorial de acuerdo limitantes futuras (i.e. cambio climático, sociedades, mercados). Es fundamental considerar los cambios futuros y poder adaptarse a ellos, al igual que identificar como las acciones presentes impactaran en el futuro.	N	N

4. Mantenimiento de Recursos y Eficiencia

Respecto a la Mantenimiento de Recursos y Eficiencia, se presentan los resultados de la evaluación, por parte de los actores sociales.

Cuadro 17: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio, en relación a propuesta de principios de sostenibilidad, de acuerdo a criterios de Mantenimiento de Recursos y Eficiencia

Criterios Mantenimiento de Recursos y Eficiencia	Región	
	III	IV
1 Las actividades territoriales deben operar dentro de límites naturales, sin provocar deterioro sobre la base de recursos naturales, que son utilizados por diversas actividades territoriales, incluyendo el uso humano, y que serán activos de usos territoriales futuros. Evitar competencia por recursos entre usos territoriales.	N	N
2 Utilizar los recursos renovables dentro de las tasas de recuperación o renovación, en especial en aquellos recursos que están en estados críticos y/o de los cuales depende la vida humana. Evitando cualquier acción que conlleve a una situación de deterioro irreversible o agotamiento. Mejorar la calidad del recurso.	N	N
3 Utilizar los recursos no renovables de forma que el capital generado se reinvierta en la generación de nuevas formas de recursos naturales a nivel local, que permita fuentes de desarrollo local sostenibles	N	P
4 Mejorar eficiencia de utilización de bienes y recursos. Desarrollar diseños de utilización estratégica de recursos críticos. Utilizar materiales locales y sostenibles con baja carga energética y material. Reducir el uso de recursos por cada unidad de beneficio.	P	P
5 Reducir el uso neto de agua en las actividades territoriales, mediante iniciativas de uso eficiente del recurso, de reutilización de aguas (i.e. aguas lluvias y reciclaje de agua), teniendo en consideración, tanto las funciones ecosistémicas, como las necesidades humanas, en el corto y largo plazo. Mejorar la calidad del agua.	P	P
6 Reducir el uso de energía en las actividades territoriales. Incorporar iniciativas de generación de energías renovables. Promover la eficiencia y autoabastecimiento energético en los consumidores y en las actividades económicas locales. Reducir en forma progresiva el uso de combustibles fósiles.		
7 Hacer uso de características regionales, reducir cadenas de alimentación y suministro. Proveer servicios y amenidades locales. Reducir desplazamiento total de las actividades territoriales, correspondiente a insumos productivos, recursos naturales, trabajadores y desechos de la actividad.	N	N
8 Reducir la generación de desechos, reciclar las mayor cantidad de componentes, preferir utilizar materiales reciclados, reusar componentes y estructuras, así como renovar infraestructura existente. Reutilizar y realizar el uso eficiente de los recursos minerales.	N	N
9 Reducir la contaminación al medioambiente de las actividades territoriales, prevenir la descarga de contaminantes al suelo, aguas superficial y profunda, y emisiones a la atmosfera (Contaminantes químicos, físicos, biológicos). Ajustar la descarga a la capacidad de asimilación de los sistemas de soporte. Minimizar huella ecológica	N	N
10 Prevenir que la utilización de recursos provenientes de otros territorios, generen condiciones de insostenibilidad, y por tanto se importe sostenibilidad a costa de otros territorios (Efecto rebote). Se debe armonizar la sostenibilidad dentro y entre territorios	P	P

5. Gobernanza y Civildad

Respecto a las acciones de gobernanza y civildad identificadas en los territorios bajo estudio, se presentan los resultados de la evaluación a continuación.

Cuadro 18: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio de acuerdo a principios de sostenibilidad en relación a los criterios de Gobernanza y Civildad.

Criterios Gobernanza y Civildad	Región	
	III	IV
1 Desarrollar procesos de toma de decisión anticipados en los asuntos considerados relevantes para todos los actores locales, como propuestas de desarrollo local. Especialmente en procesos de intervención de gran escala espacial y temporal.	P	P
2 Asegurar que los procesos de toma de decisión se basen en participación activa, inclusiva, transparente y vinculante, de forma que la opinión de todos los actores sea tomada en consideración, procurando visibilizar los intereses de los grupos más desaventajados.	P	P
3 Asegurar el acceso a la información relevante y oportunamente, de las propuestas de desarrollo a todos los actores locales, procurando el entendimiento de los aspectos críticos	P	P
4 Los procesos de toma de decisión deben velar por la igualdad de condiciones de los actores participantes. Se deben evitar las inequidades entre los actores sociales que participan en los procesos de toma de decisión. Fortalecer de competencias de tipo técnica, económica y política, entre otras.	N	N
5 Todos los actores locales (i.e. sector público, privado, comunidades) deben participar y comprometerse con la visión futura y planificación conjunta del territorio. Estableciendo objetivos de desarrollo claros y responsabilidades. Evitando resultados irreversibles.	N	N
6 Fomentar la vinculación territorial de los diversos actores sociales del territorio (i.e. gobiernos locales, empresas privadas, sociedad civil, comunidades indígenas), de forma que exista compromiso con el territorio	N	N
7 Fortalecer el rol de cada uno de los actores locales en el territorio (i.e. gobiernos locales, empresas privadas, organizaciones de la sociedad civil, comunidades). Evitar que dichos roles sean suplidos por otros actores sociales.	N	N
8 Las políticas de desarrollo territorial deben impulsarse desde el ámbito local, en base a sistemas de gobernanza locales efectivos, en conjunto con todos los actores sociales locales. Promover regionalización.	N	N
9 Las autoridades locales, legitimadas cívicamente, deben poseer atribuciones que les permita participar activa y vinculantemente en procesos de toma de decisión que conciernen a sus territorios, representando los intereses de los actores locales.	N	N
10 Fomentar la preocupación local, social, ecológica y económica de todos los actores sociales (i.e. sector público, privado, comunidades), de forma de establecer y entender las posiciones adversas que se generan en los procesos de toma de decisión	P	P

6. Precaución y Adaptación

Los resultados de la evaluación del principio de Precaución y Adaptación en los territorios bajo estudio se presenta a continuación.

Cuadro 19: Estado actual de los territorios mineros bajo estudio de acuerdo a principios de sostenibilidad elaborados, en relación a los criterios de Precaución y Adaptación.

Criterios Precaución y Adaptación	Región	
	III	IV
1 Considerar no llevar a cabo propuestas de desarrollo donde coincide simultáneamente, incertidumbre científica, irreversibilidad, pérdidas excesivas e impactos de gran magnitud	N	N
2 Proceder con cautela en situaciones de riesgo, eligiendo la mejor alternativa dada la incertidumbre y escaso entendimiento y la potencialidad de los peligros		
3 Preservar elementos fundacionales del territorio, como es la funcionalidad crucial de ecosistemas, la salud y seguridad humana, y valores de comunidades	N	N
4 Fomentar y preservar las dimensiones territoriales (culturales, políticas, económicas, sociales, productivas, estéticas, etc.), de forma de asegurar la continuidad de entrega de beneficios a la humanidad en el tiempo	P	P
5 Potenciar la diversidad de los sistemas ecológicos de soporte y provisión de recursos naturales para la sobrevivida y desarrollo humano, que contribuyan a superar las perturbaciones en el tiempo	N	N
6 El modelo de desarrollo considera la mantención de una base de capital múltiple para asegurar el desarrollo humano en el largo plazo	N	N
7 Adaptación a cambios potenciales futuros, esperados e inesperados, que se relacionan con el propio sistema, como con el medio externo. Identificar elementos territoriales que serán afectados.	N	N
8 Establecer límites a las actividades antrópicas basados en las condiciones necesarias para asegurar la sobrevivida humana, la capacidad de generación de recursos y asimilación de desechos en el tiempo. Monitorear cambios	N	N

DISCUSIÓN

Desarrollo de marco conceptual

El desarrollo del marco conceptual para territorios mineros, considero elementos fundacionales de la sostenibilidad territorial y elementos específicos del ámbito minero, provenientes de fuentes de literatura científica exclusivamente. Cabe señalar, que los aspectos evidenciados se relacionan con más de un principio, lo cual es justamente lo que plantea Gibson (2005) en esta propuesta integrada de principios, por lo que algunos aspectos serán analizados en más de un principio.

La elaboración del principio de integridad socio ecológica para territorios mineros, consideró los impactos en los sistemas ecológicos de la actividad minera descritos en la literatura, los cuales se asocian a la intensidad de uso de los recursos naturales como a la presión que se ejerce en los sistemas de soporte. Abordándose impactos de la actividad en la merma en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, el deterioro y pérdida de suelo, la contaminación de aire, y la destrucción de vegetación y hábitats (Amezaga et al., 2011; Bridge, 2004; Hilson & Murck, 2000; G M Mudd & Ward, n.d.; Pokhrel & Dubey, 2013; Prior et al., 2012) (Moody, 2005). Así como los efectos temporales y espaciales de la actividad (Franks et al., 2010) (Worrall et al., 2009) (Amezaga et al., 2011) (Bridge, 2004), considerando todo el ciclo productivo de la actividad incluido desde la exploración hasta el cierre y rehabilitación de sitios mineros (Ranängen & Lindman, 2017) y el agotamiento de los recursos minerales; al igual que los impactos en territorios contiguos (Berke & Conroy, 2000) (Azapagic, 2004) (Ranängen & Lindman, 2017).

Para el desarrollo del principio de Calidad de Vida y equidad, se debe señalar que este principio unificó los principios de Oportunidad y Suficiencia y Equidad dentro de generaciones de (Gibson, 2005), ya que se entrelazaban algunos aspectos en el ámbito territorial. En cuanto a las características de los territorios mineros en la construcción de los criterios se consideraron particularmente los efectos en la salud humana de la actividad, la provisión de empleos a trabajadores locales por parte de la minería, la distribución de los beneficios y perjuicios de la actividad y la disrupción de las formas de vida (Bridge, 2004; Hilson & Murck, 2000; Lawrie et al., 2011; Solomon et al., 2008) (Pokhrel & Dubey, 2013) (Schildermans, 2011).

Respecto a la construcción de los criterios para el principio de equidad entre generaciones, se consideraron los impactos irreversibles o de gran magnitud y alcance de los territorios mineros (Gaudreau & Gibson, 2010). Lo cual se relaciona con las grandes extensiones que contemplan los desarrollos mineros, el nivel de daño medioambiental que se puede llegar a alcanzar, y la irreversibilidad de la depleción de recursos minerales (Worrall et al., 2009) (Bridge, 2004) (Schildermans, 2011) (Lottermoser, 2010). Lo cual afecta seriamente las posibilidades futuras de las comunidades locales (Azapagic, 2004). Este principio también considera los impactos tienen que ser abordados más allá que el enfoque de la mitigación incorporando la anticipación y la incertidumbre (Gaudreau & Gibson, 2010), y la vez preservar una base de recursos diversa para el desarrollo futuro (Beder, 2000). Principio que se entrelaza con otros principios, como son la precaución y adaptación, integridad socio ecológica, y la mantención de recursos y eficiencia (Gibson, 2005).

La estructuración del principio Mantención de Recursos y Eficiencia, consideró elementos particulares de territorios mineros, como la depleción progresiva de los recursos minerales, la cual se abordó desde la amortización territorial, es decir, mediante el despliegue de opciones que sostendrán el desarrollo futuro una vez que se hayan agotado los recursos minerales (El Serafy, 1991). En el caso de recursos renovables se planteó desde la restauración y/o rehabilitación de los recursos (i.e. suelo, regímenes hidrológicos, hábitats, etc.). Por otra parte, se consideró intensidad de uso energético y material de la actividad, bajo el cual se emerge la necesidad de reducir el desplazamiento total de la actividad minera, correspondiente a insumos productivos, recursos naturales (i.e. agua), trabajadores (i.e. fly in fly out), productos minerales y desechos de la actividad (Azapagic, 2004). Este principio se relaciona directamente con otros principios, como son la precaución y adaptación, integridad socio ecológica, al igual que con equidad dentro de generaciones y entre generaciones (Gibson, 2005).

Respecto a la estructuración del principio de Gobernanza y Civilidad, contempló elementos de los procesos de toma de decisión de desarrollos mineros, correspondientes a las instancias de participación civil de los Estudios de Impacto Ambiental, abordando aspectos de desigualdad evidenciados en la literatura, mediante el fortalecimiento de la capacidad de entendimiento de los actores participantes, la

incorporación de expertos externos, y la visibilización de los grupos marginalizados (Gaudreau & Gibson, 2010) (Luederitz et al., 2013) (Lostarnau et al., 2011). Así como también, se abordaron aspectos generales de la gobernanza como la demanda de procesos de toma de decisión abiertos, transparentes y vinculantes, y el fomento del interés recíproco entre los actores territoriales, tanto los privados como grupos sociales (Luederitz et al., 2013) (Gibson, 2005).

La estructuración del principio de precaución y adaptación, consideró características específicas de los territorios mineros, como es la magnitud e irreversibilidad de los impactos de la actividad en el territorio, el alcance espacial y temporal, remarcando los efectos de legado medioambiental pasado de la actividad (Worrall et al., 2009) y el largo plazo de la actividad en el territorio, desde la exploración hasta el post cierre (Amezaga et al., 2011). En relación al agotamiento progresivo de los minerales, desde el principio precautorio y adaptativo, se aborda mediante la preservación de la disponibilidad de recursos naturales en el tiempo (Brandon and Lombardi, 2010).

Aspectos genéricos como los impactos en los sistemas fundacionales ecológicos y sociales de la actividad en los territorios, preservación de las diversas dimensiones territoriales, el establecimiento de límites a las actividades territoriales y monitoreo a los sistemas de soporte, se consideraron en la propuesta (Gaudreau & Gibson, 2010).

Estudios de caso

La caracterización de los territorios bajo estudio mediante los Estudios de Caso permitió elaborar un perfil de cada uno de los territorios, identificando elementos comunes y diferenciadores los cuales se analizan a continuación. Cabe señalar que la selección de los territorios, intentó incorporar una variabilidad territorial importante, dada por las condiciones biofísicas y sociales de los territorios, así como por la forma de emplazamiento de la actividad minera en cada uno de ellos. Esto con la finalidad de que la mayor cantidad de elementos puedan ser incorporados en la contextualización del marco conceptual.

Región de Atacama: Tierra Amarilla y Alto del Carmen

Los territorios bajo estudio de la región de Atacama, se presentan bastante similitudes en relación a la biogeoestructura, al ubicarse en la zona andina de la región y contiguas en sentido latitudinal. A nivel de socio estructura las diferencias se relacionan

principalmente con la existencia de operaciones mineras de gran magnitud, además de aspectos identitarios.

Ambas comunas se caracterizan por presentar condiciones desérticas, dado principalmente por las precipitaciones reducidas y temperaturas restrictivas, las que se reflejan en el patrón de vegetación existente. En cuanto a la geomorfología, ambos territorios presentan estructuras comunes como la cordillera andina y sierras transversales, donde se ubican los valles de los ríos principales. La hidroestructura de dichos territorios presenta similitudes, puesto que ambas comunas se encuentran en la zona andina de la región, ubicadas en la cabecera de cuenca de los ríos, Copiapó y Huasco, en Tierra Amarilla y Alto del Carmen, respectivamente.

En cuanto a la capacidad de uso de suelo, producto del encajonamiento de los ríos sumado a las condiciones climáticas extremas, existen reducidas superficies aptas para la agricultura, desarrollándose mayoritariamente en terrazas fluviales a lo largo de los principales cursos de agua de las comunas. En ambos territorios, se desarrolla preferentemente agricultura tradicional de subsistencia y ganadería trashumante, en forma histórica en ambos territorios. Sin embargo, en el último tiempo se ha instalado la actividad agrícola en forma más intensa, en zonas próximas a ríos y afluentes.

En cuanto a la actividad minera, en Tierra Amarilla se realiza la extracción cobre y oro, y hierro en forma secundaria, además de otros productos de minería no metálica, como caliza. Tierra Amarilla se ha caracterizado por desarrollo histórico de la minería, lo cual se ha extendido a la actualidad, existiendo en el territorio pequeña, mediana y gran minería, actividad ha impulsado el patrón de asentamiento de la comuna. En Alto del Carmen se explotan yacimientos de oro, cobre y mármol, con un escaso nivel de desarrollo, existiendo sólo proyectos de desarrollo minero de gran envergadura, como Pascua Lama y El Indio. Siendo el principal patrón de asentamiento la agricultura.

Cabe señalar que las operaciones mineras y el desarrollo de la agricultura intensiva en ambos territorios ha provocado una tendencia a la escasez hídrica en los territorios, a lo cual se suma la reducida implementación de estrategias de eficiencia hídrica, tanto de los sectores agrícolas como el consumo humano, lo que puede amenazar poderosamente el desarrollo local y por tanto la subsistencia de los territorios. A esta situación se le agrega la ubicación de las comunas en la cabecera de la cuenca, lo que

podría afectar la disponibilidad hídrica de los territorios ubicados en zonas medias y bajas de la cuenca.

Respecto a la contribución a la economía local, en Tierra Amarilla, la actividad agrícola contribuye predominantemente a la economía local, dada por una dotación importante de empresas del rubro y por la provisión de la mayor proporción de empleos en la comuna. A diferencia de lo que ocurre con el sector minero, donde existe una dotación significativa de faenas mineras, sin embargo la actividad contribuye mínimamente al desarrollo local mediante la provisión de empleo, lo que repercute fuertemente en las condiciones socioeconómicas locales. En la comuna de Alto del Carmen, en tanto, la actividad agrícola es la de mayor importancia tanto en la cantidad de empresas como en el número de trabajadores locales que contrata. La minería en tanto, dado que se realiza en forma marginal, la dotación de empleo comunal es insignificante.

Respecto a las condiciones socioeconómicas de Tierra Amarilla y Alto del Carmen, se evidencia un escaso desarrollo local, con limitadas oportunidades de empleo, además de una baja provisión de servicios públicos (i.e. salud, educación) y complementarios; así como infraestructura para el ocio y esparcimiento. Lo cual se explica en parte, producto de la reducida diversificación de actividades productivas, siendo la principal fuente laboral de ambos territorios las actividades silvoagropecuarias, con precarias condiciones laborales que dificultan un mejoramiento socioeconómico local relevante. Cabe señalar que en ambas comunas existen oportunidades de desarrollo local inexploradas, dado por la diversificación de actividades productivas, como el fomento del turismo local y servicios asociados (i.e. minero, astronómico, rural, indígena, entre otros). Las cuales podrían contribuir al desarrollo local.

A partir de lo anterior se puede establecer que Tierra Amarilla presenta una orientación productiva minera y agrícola, sin embargo, esta orientación no se traduce en una fuerte vinculación con el territorio, específicamente para el caso de la minería. A diferencia de lo identificado en Alto del Carmen, comuna con una orientación fuertemente agrícola. Cabe señalar que en la comuna de Alto del Carmen el legado indígena se preserva entre los habitantes de la comuna, desarrollándose organizaciones indígenas locales que contribuyen fuertemente a la identidad local.

Otro aspecto que es considerado relevante y diferenciador es el elevado nivel de contaminación de Tierra Amarilla, existiendo efectos en los recursos hídricos, edáficos y atmosféricos, que afectan a la salud humana como al desarrollo de otros sistemas productivos, puesto que no son mitigados en forma efectiva. Efectos que en parte provienen de los impactos de legado de la minería desarrollada en el siglo XIX. Esta situación, no se evidencia en la comuna de Alto del Carmen, puesto que la minería que se desarrolla en la comuna es de baja escala, sin embargo se ha generado preocupación por la llegada de mega proyectos mineros, respecto a los efectos en el medioambiente.

Región de Coquimbo: La Higuera y Salamanca

Al analizar la situación específica de cada territorio de la región, se advierten diferencias en los patrones climáticos, dado que La Higuera se ubica en el extremo norte y occidental de la región, a diferencia de Salamanca que se encuentra en el extremo sur y oriental de ésta. Presentando la Higuera una condición eminentemente desértica, a diferencia de Salamanca donde predomina un patrón mediterráneo lo que se refleja en el aumento de las precipitaciones y temperaturas más favorables para el desarrollo territorial.

En cuanto a la dotación de recursos hídricos, la comuna de La Higuera se ubica entre dos cuencas principales (Huasco y Elqui), sin un aporte significativo del recurso hídrico, producto de la ausencia de escurrimiento permanente de la cuenca, a lo cual se suma su ubicación en la zona media y baja de la cuenca. Esto repercute en los usos territoriales que dependen de este recurso, como es la agricultura. Salamanca en tanto, se ubica en la zona media y alta de la cuenca del río Choapa, lo cual asegura disponibilidad permanente de agua, lo que contribuye al desarrollo agrícola local.

Respecto a la aptitud de suelo de los territorios, existen diferencias que afectan fuertemente la vocación de uso territorial. Por una parte en la comuna de la Higuera, se evidencia que en general los suelos ofrecen una aptitud forestal y pecuaria, con pequeños parches agrícolas asociados a terrazas de quebradas, no obstante sujetos a la disponibilidad de agua. En Salamanca en tanto, se evidencian suelos con capacidad de uso catalogada como sin limitaciones para el uso agrícola. Lo cual le otorga un fuerte carácter agrícola al territorio, lo cual influye en la diversidad que puede aspirar este territorio.

En relación a los principales usos territoriales, La Higuera desarrolla actividades agropecuarias, minería, pesca y turismo. Sin embargo, debida a la limitada disponibilidad del recurso hídrico la actividad agrícola y ganadera se desarrolla en forma de subsistencia principalmente. Utilizando una superficie considerablemente menor para cultivos, a diferencia de lo observado en la comuna de Salamanca. En la comuna de Salamanca, las actividades agropecuarias tienen mayor relevancia, lo cual queda de manifiesto además con la infraestructura de canalización para riego existente, destacando la producción de uva y frutales. En donde se destaca la Cooperativa Agrícola Capel, que concentra la producción de pequeños productores locales.

La actividad minera, en la comuna de La Higuera corresponde a minería de tipo artesanal, es decir de baja escala, con una reducida existencia faenas de la gran minería. Esta actividad se enfoca a la extracción de cobre, oro y hierro. Salamanca por otra parte, presenta una reducida representación de operaciones mineras, siendo la mayor proporción operaciones pequeñas, no obstante destaca la operación de gran minería Minera Los Pelambres. La extracción de la comuna es únicamente de cobre.

En cuanto al turismo, La Higuera presenta un marcado desarrollo, dado por atractivos naturales y patrimoniales, lo que aporta a la economía local a través de la alta dotación de empresas asociadas, al igual que la provisión de empleos que genera. En Salamanca en tanto, se evidencian reducidas oportunidades de turismo, en menor magnitud que La Higuera.

En cuanto a la contribución a la economía local de las actividades productivas, la agricultura en la comuna de La Higuera no representa un aporte importante, con un reducido número de empresas y trabajadores asociados a ella. A diferencia de lo identificado en la comuna de Salamanca, donde la actividad silvoagropecuaria presenta la mayor cantidad de empresas, con una apreciable dotación de empleos locales. La minería en tanto, en la comuna de Higuera, se presenta como una actividad de importancia relativa en relación a la cantidad de empresas, sin embargo, con contratación marginal de mano de obra local. Salamanca en tanto, la dotación de empleos provenientes de la minería es reducido, sin embargo se asocian empleos indirectos provenientes de empresas contratistas, presentando una mayor provisión de empleos locales.

Respecto a las condiciones socioeconómicas de La Higuera y Salamanca, se evidencia una reducida provisión de servicios públicos (i.e. salud, educación) y complementarios en la comuna de La Higuera, así como infraestructura para el ocio y esparcimiento. Situación difiere de lo observado en el centro comunal de Salamanca, donde se identifican mayor dotación de servicios públicos y complementarios, no obstante esta condición no se extiende a los sectores más rurales.

A partir de lo anterior, se pueden establecer diferencias en los territorios mineros bajo estudio de la región de Coquimbo, donde la Higuera, presenta mayores limitantes en relación al recurso hídrico, lo que se traduce en un menor desarrollo de la actividad agrícola, sin embargo se observa el desarrollo de otros usos como el turismo, además de la pesca. Respecto a la actividad minera, existe una dotación moderada de faenas mineras, sin embargo no se considera una actividad relevante, dada la escasa contratación de mano de obra local, lo que recalca una débil vinculación de la actividad al territorio. Salamanca en tanto, se caracteriza por su mayor vocación para el desarrollo agrícola, dado por la aptitud de los suelos y la disponibilidad hídrica, lo que se demuestra en la producción de la comuna. Si bien, existe predominancia de operaciones mineras pequeñas, destaca la gran minería, pero con una escasa vinculación de la operación minera con el territorio, sin embargo la existencia de empresas asociadas a la actividad minera en la comuna, ha elevado la contratación de mano de obra local, en forma indirecta, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas directa. Se evidencia un escaso desarrollo de otros usos territoriales, aun cuando, existen posibilidades para ello

Evaluación sostenibilidad de territorios mineros

Desde la perspectiva de los actores sociales locales, los territorios mineros bajo estudio presentan situaciones que dificultan alcanzar la sostenibilidad. Particularmente en aspectos que tienen que ver con la dimensión temporal del concepto, es decir, equidad entre generaciones y precaución y adaptación, evidenciándose también incumplimientos en el principio de civilidad y gobernanza. Destacándose mayores conformidades en acciones tendientes a favorecer la calidad de vida y equidad, integridad socio ecológica y mantención de recursos y eficiencia.

Cabe señalar, que al ser una propuesta integrativa, se dificulta circunscribir los criterios elaborados a cada principio en forma absoluta, impidiendo el análisis agrupado de la propuesta. Debiendo ser analizado en investigaciones futuras la forma en que se aborda para la ejecución práctica de la propuesta

A continuación se presentan la discusión de los hallazgos en relación a la evaluación de cada principio, identificando aquellos aspectos que son ampliamente considerados en los territorios mineros estudiados, así como las mayores brechas respecto a la sostenibilidad, desde la perspectiva local.

1. Integridad Socio ecológica

De acuerdo a la información de los actores sociales locales, se evidencia una consideración parcial respecto a la integridad de los sistemas socio-ecológicos. En la totalidad de los territorios, los principales incumplimientos se relacionan con amenazas de origen antrópico a los ecosistemas y a las actividades territoriales locales; a la falta de adaptación hacia los ecosistemas; a la nula rehabilitación o restauración de ecosistemas degradados; y en los impactos espaciales y temporales de las actividades territoriales. Se identifican presiones en la capacidad de asimilación de desechos, y en funciones de provisión de servicios ecosistémicos. Por otra parte, se evidencian cumplimientos parciales en la implementación de medidas de mitigación efectivas y limitaciones en la preservación de actividades territoriales.

Respecto a las amenazas antropogénicas, se evidencian impactos en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, en Tierra Amarilla, Alto del Carmen, La Higuera y Salamanca por actividades mineras principalmente y agrícolas en menor grado. Se identifica contaminación atmosférica y del recurso suelo, principalmente en Tierra Amarilla y Salamanca, por actividades mineras, básicamente. Afectando la salud y seguridad humana, así como el desarrollo de otras actividades territoriales, como la actividad agrícola. Cabe señalar que en los territorios mineros nacionales, los impactos en el recurso hídrico, atmosférico y edáfico se encuentran descritos como parte de las consecuencias de la actividad minera local (Oyarzún & Oyarzún, 2011) (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011) (Carkovic et al., 2016) (Aitken, Rivera, Godoy-Faúndez, & Holzapfel, 2016). Esta situación señala la falta de una postura de adaptación a los ecosistemas locales, por el contrario un incremento de la presión

hacia la capacidad de asimilación de desechos, y en funciones de provisión de servicios ecosistémicos, afectando la disponibilidad presente y futura de éstos.

Si bien, en las Tierra Amarilla como Salamanca, las empresas mineras realizan medidas de mitigación, éstas son consideradas insuficientes en la reducción significativa de los efectos tanto en la salud humana como en actividades productivas, advirtiendo la posibilidad de sobrepasar la capacidad de asimilación de la naturaleza. Cabe señalar que por parte de la industria minera nacional se implementan diversas medidas para reducir las emisiones contaminantes, lo cual es impulsado por regulaciones locales e internacionales (Ghorbani & Kuan, 2016). En cuanto a la responsabilidad de los actores causantes de contaminación en dichos territorios, en general no se evidencia que los actores causantes se hagan cargo de los impactos (más allá de las medidas de mitigación), principalmente en los eventos pasados. Se identifica sólo un caso en Salamanca, en que la compañía minera ha abordado los impactos en de la minería en la agricultura, a través de entrega de incentivos.

En los territorios, se registran limitaciones a las actividades territoriales con la llegada de proyectos intensivos, dada por la restricción del libre tránsito, por la adquisición de predios agrícolas y derechos de agua, los efectos de contaminación en el suelo, y la reducción de la disponibilidad y calidad de las aguas. Como es la ganadería de trashumancia, la agricultura tradicional de subsistencia, y en menor grado la minería de menor escala (Arellano et al., 2013) (Camus & Hajek 1998) (Schildermans, 2011).

Respecto a los impactos de alcance temporal y espacial, se evidencia la existencia pasivos ambientales mineros, como relaves, y pasivos históricos abandonados sin un adecuado plan de cierre o bien, sin rehabilitación o restauración de los ecosistemas afectados, en los territorios de Tierra Amarilla, Salamanca y la Higuera. Al respecto, el abandono de pasivos, se produce en el país desde la década de los 70, a raíz de la falta de políticas medioambientales (Schildermans, 2011). Siendo los relaves, los residuos mineros más comunmente depositados en el territorio minero nacional, y los que presentan el mayor riesgo para el medioambiente y la salud humana, (Ghorbani & Kuan, 2016) (Carkovic et al., 2016).

En cuanto a los impactos de alcance espacial, los efectos en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, dado por la ubicación en la cabecera de cuenca de territorios

semiáridos, implica impactos ineludibles en los ecosistemas adyacentes. Incluso, se evidencian efectos de la minería en la contaminación de cursos de agua que llegan al mar, afectando la sobrevivencia de especies marinas (Schildermans, 2011).

2. Calidad de Vida y Equidad

De acuerdo a lo señalado por los actores sociales locales, se identifica un cumplimiento parcial en la Calidad de Vida y Equidad. Evidenciándose situaciones que dificultan la consecución de este principio, como es las condiciones de seguridad y salud local; la provisión de empleos estables y satisfactorios; la interrupción de formas de vida; el desarrollo equivalente y transversal de los territorios; la distribución equitativa de los beneficios; y el traspaso de las externalidades a otros territorios. En tanto, acciones que parcialmente contribuyen a este principio corresponden a: la provisión de servicios básicos, la existencia de amenidades locales, el desarrollo cultural, y la reducción de la brecha de los más necesitados.

Respecto a las condiciones de salud y seguridad de los habitantes locales, la contaminación permanente del territorio y los riesgos a la seguridad humana asociados a la actividad minera, son identificadas ampliamente en Tierra amarilla, Salamanca y La Higuera, principalmente. En relación a ello, (Ghorbani & Kuan, 2016) señalan que fallas en los relaves puede llevar a la contaminación de ríos y aguas profundas, exponiendo en forma continua a los habitantes cercanos a contaminantes, los cuales se acumulan en el sistema digestivo, respiratorio y piel. Tchernitchin & Muñoz (2012) señalan que uno de los mayores riesgos de los tranques de relaves en funcionamiento o después de la etapa de cierre son la ruptura de su pared de contención y la inundación de los terrenos que quedan aguas abajo de éste.

Por otra parte, se identifica una reducida dotación de empleos duraderos y satisfactorios en la totalidad de los territorios, dado que éstos provienen principalmente del sector agrícola, y en menor grado de la minería, aunque de forma indirecta. Esta escasa contratación de la mano de obra local por parte de la minería, se explica por la falta de competencias técnicas de los trabajadores locales (Cheshire, 2010), ocurriendo la contratación solo en faenas de construcción o servicios asociados, como es el caso de Salamanca. No existiendo iniciativas locales que atiendan esta situación, es decir, no existen instancias de mejoramiento de la capacidad técnica local para personas que

aspiren a trabajar en faenas mineras. Esta situación se describe en otros territorios mineros, como es la Región de Antofagasta, donde la actividad minera se relaciona en forma limitada con empresas de servicios locales y mano de obra local (Arias, Atienza, & Cademartori, 2014) (Calderón et. al., 2016).

Existe una débil tendencia hacia la autonomía en los territorios mineros, dado por la limitada dotación en calidad y cantidad de servicios públicos, así como complementarios en todos los territorios. Por otra parte se evidencian limitados espacios para el ocio y esparcimiento. Lo cual es evidenciado por Arellano et al. (2013) señalando que dichos territorios presentan una débil estructura funcional que favorezca la calidad de vida, lo cual no se corresponde a la dotación de recursos que presentan.

Cabe señalar que existe existen instancias que buscan reducir la brecha entre los más necesitados y el resto de los actores, a través de entrega de aportes sociales, monetarios o de fomento, proveniente de la industria minera, principalmente en territorios donde existen operaciones y proyectos mineros. Estos aportes, son una práctica generalizada en la industria minera de gran tamaño, las cuales a través de Fundaciones o desde forma directa aportan riqueza a los territorios desde la entrega de capacitación, tecnologías y fomento del desarrollo productivo (Ghorbani & Kuan, 2016) (Calderón et. al., 2016).

Por otra parte, se identifica disrupción en las formas de vida tradicionales y la consecuente pérdida de elementos identitarios y culturales ocasionada por la llegada de las empresas mineras, en Tierra Amarilla, Alto del Carmen y La Higuera, mayormente. Esto se asocia a la dificultad de realizar agricultura y ganadería tradicional, en el cambio en la provisión de empleo y en pérdidas de formas de vida. Al respecto, la reducción de la disponibilidad del recurso hídrico es citada como un elemento importante para la preservación de las culturas prehispánicas y tradiciones rurales, en los territorios mineros del norte de Chile, las cuales a través del desarrollo de la agricultura, preservan elementos claves de la cultura indígena (Oyarzún & Oyarzún, 2011). Evidenciando una falta de armonía en el desarrollo de los diversos usos territoriales. Como lo expresa (Newbold, 2003) en los territorios mineros del norte de Chile hace falta un sentido de cohesión, autosuficiencia y adaptabilidad.

Como forma de contrarrestar esta pérdida de formas de vida, propiedades y derechos de agua, así como los impactos medioambientales de las actividades productivas se han creado comunidades indígenas levantado iniciativas de preservación del legado cultural, principalmente en Alto del Carmen, contribuyendo positivamente a la calidad de vida local, al proveer de amenidades locales (i.e. Fiestas religiosas, costumbristas) y fomentar el sentido de lugar.

Por otra parte en la Tierra Amarilla, Alto del Carmen y La Higuera de los territorios se evidencia una limitada diversificación territorial y consolidación de negocios locales, lo cual es atribuido por una parte, a la llegada de mega proyectos mineros y agrícolas intensivos, concentrándose los recursos en la intensificación de actividades. En Salamanca en tanto, existe una mayor consolidación de los negocios locales, dada por la existencia de cooperativas agrícolas e incentivos a la agricultura local por parte de la minera. En relación a lo anterior, se identifica el desarrollo desigual, de algunos sectores productivos por sobre otros, potenciándose fuertemente el sector minero, por sobre el sector agrícola, siendo este último, aquel que provee de la mayor proporción de empleos locales, lo que impide la consolidación transversal y equitativa del territorio. Esto ha sido evidenciado en regiones altamente especializadas en la exportación de minerales, las cuales tienden a debilitar otros sectores también enfocados a la exportación, como la agricultura (Rehner, Baeza, & Barton, 2014). Sin embargo, también se identifican oportunidades de desarrollo territorial que no son aprovechadas en los territorios mineros locales, como es el turismo, ganadería, agricultura y áreas silvestres (Arellano et al., 2013).

Queda de manifiesto que en los territorios donde existen operaciones mineras la distribución de los beneficios obtenidos de las actividades económicas se realiza en forma desigual, dejando a los territorios ricos en recursos minerales, con una dotación inferior a la inicial y sin percibir beneficios de la actividad, soportando además externalidades negativas de la actividad. Esta limitada capitalización, fue identificada en los territorios mineros locales, siendo atribuida a la presencia de minería de gran escala de capitales internacionales, las cuales exportan tanto la producción, como los beneficios obtenidos de la actividad (Rivera & Aroca, 2014).

3. Equidad entre generaciones

Respecto a la equidad entre generaciones, en la totalidad de los territorios, se identifican acciones que podrían reducir las posibilidades de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades. Entre estas, preservar los ecosistemas y recursos críticos, abordar situaciones de daño significativo, asegurar el valor duradero de las generaciones futuras, así como con la capacidad de adaptación del territorio a escenarios futuros. Sin embargo, destaca la preservación del sentido de lugar, como un elemento que podría contribuir al desarrollo futuro.

Particularmente en Alto del Carmen, Tierra Amarilla y La Higuera, se identifican acciones que preservan el legado cultural, identidad y sentido de lugar, así como interés en iniciativas de conservación de elementos territoriales de significancia ecológica, cultural, la creación de comunidades indígenas, la existencia de museos, así como el desarrollo de actividades religiosas. Al respecto, cabe señalar que influye fuertemente en la conservación de la cultura indígena, el respaldo institucional (Ley 19.523, Convenio 169 de la OIT y Declaración de la ONU sobre derechos de pueblos indígenas), el cual además se pronuncia en el control del territorio y sus recursos, los beneficios de las actividades extractivas (Calderón et. al., 2016).

Respecto a la necesidad de asegurar el valor duradero de los territorios, en Tierra Amarilla y Alto del Carmen existe una reducida diversificación del capital natural, desarrollando principalmente el sector minero y agrícola intensivo, éste último enfocado a la exportación. Llevando a la intensificación de las actividades, restringiendo la agricultura y ganadería de subsistencia, afectando la ruralidad e identidad local. Existiendo en la comuna de Salamanca, una situación particular, dada por la existencia de la Cooperativa Capel, antes de la llegada de la mega minería, con lo cual se ha preservado el desarrollo de la pequeña agricultura rural. Por otra parte, La Higuera, ha desarrollado fuertemente el turismo dados los atractivos naturales que presenta. Sin embargo, en la totalidad de los territorios existen alternativas no exploradas, para diversificar los usos territoriales las cuales no se han desarrollado.

En Tierra Amarilla, La Higuera y Salamanca, no se identifican iniciativas que busquen hacerse cargo de daños significativos medioambiental y humano, que se han desarrollado en el pasado y en el presente, lo cual implica que las generaciones futuras recibirán una carga medioambiental y social. Al respecto, en 2011, se aprobó la Ley

20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras, por lo que se espera reducir estos impactos en el futuro.

No se evidencian acciones orientadas a la capitalización de los recursos extraídos, en patrimonio local. Salvo, las iniciativas de fomento productivo agrícola local desarrolladas por la minería de la comuna de Salamanca. Destaca la ausencia de preocupación en relación al inminente agotamiento que tendrán los recursos minerales, lo cual se podría explicar por la escala de análisis del estudio o dado que no es considerada una actividad productiva que genere ingresos en el ámbito local.

Destaca también la ausencia de una planificación de los territorios en el futuro al momento de tomar las decisiones en el presente, la cual considere las limitantes y potencialidades de la matriz natural. Lo cual queda de manifiesto, al no considerar en la planificación actual de los territorios mineros, los impactos de legado existentes, la intensificación de los eventos naturales producto del cambio climático, y las condiciones socioeconómicas locales. Como es el caso de Copiapó, donde la población se ha expandido hacia áreas contaminadas expuestas a pasivos ambientales mineros, desconociendo la probabilidad de ocurrencia de aluviones poniendo en riesgo la salud de la población (Carkovic et al., 2016).

4. Mantenimiento de Recursos y Eficiencia

En relación a la mantención de recursos y eficiencia, las principales brechas evidenciadas por los actores sociales corresponden a la utilización de recursos dentro de los límites naturales; hacer uso de las características regionales; reducir la generación de desechos de actividades extractivas; reducir la contaminación medioambiental. Por otra parte, se identifican situaciones que parcialmente contribuyen a la sostenibilidad como el uso eficiente de recursos.

Respecto a la disponibilidad de los recursos naturales en la totalidad de los territorios, se señala la reducción progresiva del recurso hídrico, a causa del aumento de las demandas de las operaciones mineras. Lo que estaría ocasionando la dificultad de desarrollar la agricultura y la ganadería de trashumancia, así como impactando en los ecosistemas locales. Impactos que se han reconocido como consecuencias de la minería nacional en diversos estudios (Ghorbani & Kuan, 2016) (Schildermans, 2011) (Oyarzún & Oyarzún, 2011). Cabe señalar que dado que gran parte de los derechos de

agua están en manos de las empresas mineras (Ghorbani & Kuan, 2016), generalmente en una proporción mayor a lo que utilizan efectivamente, lo cual se percibe como restricciones al uso del recurso, por parte de los actores locales.

En las operaciones mineras, en tanto, se reconoce la implementación de estrategias de eficiencia hídrica. En relación a ello, la industria minera nacional ha implementado estrategias de reutilización de agua y desalinización de agua, como forma de aumentar la disponibilidad territorial del recurso (Ghorbani & Kuan, 2016) (Aitken et al., 2016). Sin embargo, existirían posibilidades de aumentar la eficiencia hídrica en las operaciones mineras nacionales (Aitken et al., 2016).

En el sector agrícola, respecto a la implementación de tecnologías de eficiencia hídrica, se señala una limitada implementación. Lo cual se condice con la información oficial para el sector agrícola, donde si bien ha implementado tecnologías de eficiencia, aún no se incorporan en la totalidad de las regiones bajo estudio (ODEPA & INE, 2014). Esto es de gran relevancia, considerando la demanda hídrica que realiza el sector en las regiones III y IV, correspondiente al 74% y 83% de la demanda total, respectivamente, existiendo grandes posibilidades de reducir el estrés hídrico por esta vía (Aitken et al., 2016).

Del mismo modo, en relación a iniciativas de eficiencia energética, los resultados de la evaluación, no manejan información al respecto, lo que se atribuye a que probablemente aún no existen conflictos por el uso de este recurso. Sin embargo, dado que el sector minero nacional demanda una gran cantidad de energía, podría evidenciarse competencia del recurso con otros usos industriales y el uso humano en el futuro próximo (Ghorbani & Kuan, 2016). Principalmente por la menor ley que presentarán los yacimientos por una parte, y por el incremento sostenido que manifestará la demanda de mineral.

Si bien, los impactos que pudiesen tener las acciones territoriales en localidades adyacentes no son mencionados por los actores relevantes, se debe tener en consideración dado que los territorios evaluados se encuentran en la cabecera de cuenca, pudiendo afectar la disponibilidad del recurso hídrico. Bajo este mismo punto, la importación de recursos de otros territorios, puede generar condiciones de insostenibilidad en los territorios fuente, los cuales también deben ser analizados.

Respecto a la autosuficiencia territorial, existen diversas situaciones que evidencian la escasa autonomía territorial, como es el caso de la limitada provisión de servicios públicos y comerciales, obligando el desplazamientos a centros comunales o regionales; la escasa contratación de mano de obra local por parte de la minera, que conlleva al desplazamiento de trabajadores desde otras y comunas o regiones. Al igual que la limitada existencia de cadenas de suministros agrícolas y ganaderos locales, así como la reducida conectividad que presentan los territorios.

No se identifican acciones tendientes a abordar la depleción que presentará el recurso mineral en el futuro. A pesar de eventos de agotamiento de recursos naturales evidenciados en el pasado, como el caso del recurso forestal y recurso minero (Camus, 2004) (Ortega, 2009); no existe aún una postura más conservativa respecto a disponibilidad futura de dichos recursos. Por consiguiente, no se identifican propuestas concretas de reinversión del capital generado por la extracción de recursos minerales en capital natural local. En cuanto a una retribución por los encadenamientos productivos, mano de obra e impuestos, que pudiesen asociarse a los territorios; no son identificadas. (Arias et al., 2014; Aroca, 2001; Rivera & Aroca, 2014). Salvo, el aporte al fomento productivo agrícola que se realiza desde la minería al sector agrícola en Salamanca.

5. Gobernanza y civilidad

En la totalidad de los territorios mineros bajo estudio existen situaciones que han fortalecido la gobernanza y civilidad, como es la creciente preocupación social y ecológica de los actores locales y el desarrollo de procesos participativo de proyectos de gran envergadura. Sin embargo, se evidencian situaciones que dificultan alcanzar la gobernanza y civilidad, dado por la falta igualdad de las condiciones de los participantes; la escasa vinculación territorial de los actores; en el débil rol de los participantes; en las escasas atribuciones de las autoridades locales y en la falta de políticas de desarrollo originadas desde los territorios.

Si bien los procesos de participación ciudadana, impulsados por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, han contribuido a la gobernanza, al establecer procesos de toma de decisión abiertos y participativos, aún se evidencian falencias en estos procesos lo cual conlleva a la disconformidad en las comunidades, dado la

dificultad para acceder a información relevante, la falta de inclusión y el carácter no vinculante de dichos procesos, se señalan como las mayores falencias. Esta falta de una gobernanza integral, desencadena en manifestaciones y judicialización de proyectos, lo cual es una clara señal de la falta de gobernanza territorial.

De acuerdo a lo expuesto por los entrevistados, se percibe que dichos procesos, se continúa con el modelo de “decidir, anunciar y defender”, sin una estructura que sustente en forma permanente el desarrollo de gobernanza a nivel local, o bien, un proceso de toma de decisión, vinculante y comprometido con las comunidades y actores relevantes. Situación que es también evidenciada en los procesos de toma de decisión del Sistema de Evaluación Ambiental en Chile, requiriendo un proceso anticipado, cercano a las comunidades locales, que revierta el centralismo y que involucre a todos los actores relevantes (Lostarnau et al., 2011).

Sobre las capacidades de los actores que participan de los procesos de toma de decisión, existe una marcada desigualdad entre los actores, lo que impide que los procesos de toma de decisión se desarrollen en forma igualitaria, lo cual es una dificultad inminente de los proyectos más complejos y desconocidos, como son los proyectos mineros. Esta situación ha sido evidenciada en los sistemas de participación pública del sistema medioambiental locales, destacando la necesidad de mejorar la capacidad técnica local, de divulgar la información relevante en forma total en los territorio, y asesoría técnica complementaria en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (Lostarnau et al., 2011).

La vinculación de las actividades productivas a los territorios, entendida como el establecimiento de relaciones con actores locales a través de encadenamientos productivos, contratación de mano de obra, transferencia tecnológica, participación en organizaciones sociales, entre otros aspectos, no se ha evidenciado en Tierra Amarilla, y sólo de forma parcial en Salamanca. Existiendo únicamente vinculación de las actividades agrícolas en la totalidad de los territorios. Situación que se observa en otros territorios mineros nacionales como la región de Antofagasta (Arias et al., 2014) lo que se traduce que menores beneficios de la minería se perciban en los territorios.

Respecto al fortalecimiento del rol de los actores sociales, se evidencia en forma transversal la debilidad del rol del estado en la provisión de servicios públicos básicos,

en la aplicación y levantamiento de normativas medioambientales, en asegurar la efectividad de los instrumentos de capitalización minera local (i.e. royalty), la administración equitativa y sostenible de los recursos hídricos, en el desarrollo de políticas de desarrollo local y en regular las relaciones que se establecen entre los actores sociales. Situación que se puede atribuir al incremento de la demanda por marcos institucionales que gatilla la llegada de grandes proyectos mineros lo que repercute en dificultades en la regulación de las operaciones mineras (Tiainen, 2016).

Por otra parte, el rol de las comunidades locales, no es considerado como un actor con igual nivel de importancia por las compañías mineras, así como por las instituciones vigentes. Lo cual se podría relacionar con la falta de claridad respecto a su rol y poder dentro de la gobernanza local (Cheney et al., 2002), lo que se relaciona con la progresiva emergencia de estándares de derechos de las comunidades, en el marco de los derechos humanos así como con la “licencia social para operar” (Gastó, Gálvez, Subercauseaux, & Fuentes, 2015).

En cuanto a las compañías mineras, dado la debilidad del rol del estado en la provisión de servicios básicos y en desarrollar infraestructura local para el mejoramiento de la calidad de vida. Éstas han suplido dicho rol, a través de la entrega de beneficios económicos, sociales y de fomento productivo.

Respecto a las políticas de desarrollo territorial, éstas son impulsadas desde el gobierno central, desarrollándose iniciativas de fomento en relación a actividades agrícolas locales. Esta situación ha sido evidenciada por (Ghorbani & Kuan, 2016) (Lostarnau et al., 2011), señalado la necesidad de descentralizar el país en la arena política, institucional y económica, y particularmente en los procesos de toma de decisión locales, puesto que no necesariamente coinciden las políticas centrales con los objetivos locales.

Respecto a las atribuciones de las autoridades locales, como parte de una gobernanza local, es importante que se incorpore en los procesos de toma de decisión a los alcaldes, dado que son la autoridad no son consideradas determinantes en la aprobación o rechazo de proyectos, lo cual dificulta la autonomía de los territorios mineros. Al respecto, la elección de intendentes y gobernadores, se vislumbra como una posibilidad de que las opiniones locales puedan tener más incidencia en los

procesos de toma de decisión. Promulgándose el “Proyecto de Reforma Constitucional que Establece Elección de Intendentes por sufragio Universal” la ley que permite que los intendentes regionales puedan ser electos localmente, lo cual irá en reemplazo de los actuales intendentes designados.

Cabe señalar que con el desarrollo de las Evaluaciones de Impacto ambiental, se evidencia preocupación por los aspectos ecológicos y sociales de los territorios, por parte de las comunidades puesto que son temáticas que son abordadas en los procesos de participación pública de los proyectos mineros de sus territorios. Del mismo modo, las empresas mineras han incrementado su interés en temáticas medioambientales y sociales, como parte de Responsabilidad Social Corporativa.

6. Precaución y Adaptación

En relación acciones precautorias y adaptativas, de acuerdo a la información recolectada se evidencia una escasa consideración en relación a acciones serias, irreversibles y acumulativas en los territorios. El enfoque actual de desarrollo territorial minero, prioriza el crecimiento económico por sobre la cautela, en ámbitos que pudiesen generar daños serios o irreversibles en el territorio.

Respecto a la preservación de elementos fundacionales en los territorios mineros, se percibe se ha afectado el estado de los ecosistemas locales por los efectos de las actividades productivas, existiendo riesgo a la sobrevida humana por efectos en la salud y en la disponibilidad de recursos esenciales, principalmente. Cabe señalar el déficit hidrológico histórico que presentan las regiones asociadas a los territorios bajo estudio, dado por el aumento sostenido de la demanda hídrica por la agricultura y minería, así como también los cambios por factores naturales, afectando seriamente el caudal ecológico (Aitken et al., 2016).

Por otra parte, existe fomento sólo a algunas dimensiones territoriales, como la económica, productiva y cultural, existiendo margen para incrementar la capacidad adaptativa de los territorios, lo que debe ser abordado en el futuro próximo, como es la dimensión estética, histórica, social, y ecológicas entre otras. Lo cual coincide con lo evidenciado en otras regiones mineras, como la región de Antofagasta, donde no se reconoce un *cluster* social en dicha región, por el contrario se presentan las mayores brechas de desigualdad (Daher, 2015)

Respecto al fomento de una base de capital múltiple para asegurar fuentes de desarrollo local en el futuro, la matriz de capital natural local no ha experimentado una diversificación significativa, y tampoco se identifican estrategias para ello. Sólo se evidencian acciones enfocadas en el desarrollo agrícola local, existiendo oportunidades de diversificación territorial inexploradas. Situación que se condice con la realidad evidenciada en regiones especializadas en la extracción de minerales del país, donde existe una limitada diversificación de la economía local producto de un reducido encadenamiento de la industria minera con otros sectores de la economía, producciones con bajo valor agregado y alta volatilidad a los cambios externos de sectores exportadores agrícolas locales, lo que afecta fuertemente la capacidad adaptativa de los territorios (Rehner et al., 2014).

Respecto a la adaptación a los cambios potenciales futuros, se reconoce el cambio climático como un evento que requiere adaptación, específicamente en términos de asegurar la disponibilidad del recurso hídrico en el futuro, sin embargo, los actores sociales no han identificado acciones tendientes a enfrentar esta situación. No obstante, la industria minera ha implementado estrategias que reducen las emisiones de gases con efecto invernadero, como es la reducción de las emisiones de fundiciones y la demanda energética de la actividad, al igual que estrategias que reducen la utilización del recurso hídrico (Ghorbani & Kuan, 2016). Cabe señalar que dado la inminente expansión de operaciones y la ejecución de nuevos proyectos, así como explotación de minerales de baja ley, se espera continúe demandando el recurso hídrico y energético en forma intensa y progresiva, y se generen mayores emisiones necesarias para mantener la viabilidad de la industria (Oyarzún & Oyarzún, 2011).

Por otra parte, como se mencionaba anteriormente, no existe una estrategia que busque adaptación frente a cambios externos en economías altamente especializadas en la exportación creciente de *commodities* (i.e. minería y agricultura), como es la región de Atacama y Coquimbo (Rehner et al., 2014). Así como tampoco se identifican estrategias orientadas al agotamiento de las reservas de mineral territorial.

CONCLUSIONES

En base a los resultados de este trabajo de investigación se puede concluir que para guiar la construcción de los territorios mineros del Norte Chico se requieren principios de naturaleza integrativa, que incorporen aspectos fundacionales, temporales y operacionales de la sostenibilidad, de forma que se genere un avance conjunto de todas sus dimensiones.

La estructuración y adaptación de los principios de sostenibilidad a las condiciones particulares de los territorios mineros, es fundamental para alcanzar la operatividad y aplicabilidad de los principios en la práctica. La estructuración de los principios de sostenibilidad facilita la comprensión y entendimiento del concepto de sostenibilidad en el ámbito territorial, pudiendo aproximar la brecha existente entre el mundo científico y sociedad. La adaptación de la propuesta a las características particulares de los territorios mineros, permite incorporar elementos territoriales específicos que requieren mayor significancia en las propuestas de principios y que a otras escalas de análisis no son evidenciados.

El desarrollo de esta propuesta revela la necesidad de abordar la sostenibilidad de los territorios mineros desde la perspectiva territorial, dado que evidencia elementos trascendentales de los territorios que a otras escalas de análisis no son identificadas, y establece como idea de centro la calidad de vida de los actores territoriales locales a través del tiempo, por sobre la rentabilidad económica sectorial, y el beneficio de actores nacionales y globales. Subordinando el enfoque sectorial al enfoque territorial.

Se requiere mayor investigación para incorporar aspectos relevantes de estos territorios que no fueron identificados en la construcción de esta propuesta. Como es el caso de la pequeña y mediana minería, la cual debe ser indagada con mayor énfasis, puesto que bajo el trabajo de investigación, no logró ser percibida su interacción en el territorio en el marco de la sostenibilidad. Lo cual podría afectar la aplicación local de la propuesta, dada la gran prevalencia de pequeña y gran minería en el Norte Chico. Situación que debe ir fortaleciéndose con futuras investigaciones.

Se requiere incorporar mayor variabilidad territorial en estudios posteriores, para ampliar el rango de aplicación de la propuesta. Dado que la contextualización de la

propuesta consideró las condiciones biofísicas y sociales particulares de la zona de estudio, limitando la aplicación de la propuesta actual a otros territorios mineros, como es el caso del Norte Grande o la Zona Austral del país, donde se realiza la extracción de otros minerales, la disponibilidad de agua es particular, y existe otro componente social, por nombrar otros factores. Por otra parte, se debiese incorporar una mayor diversidad de actores sociales, con su diversidad de cultura, valores y expectativas, y de fuentes de información científica, como la participación de investigadores y expertos de otras áreas.

El desarrollo de una propuesta de sostenibilidad para territorios mineros, debe desarrollarse bajo un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, que contribuya a enriquecer la propuesta y se transforme en una guía esencial, exhaustiva integrativa, adaptada y legitimada para el desarrollo de territorios mineros sostenibles.

De acuerdo a lo evidenciado por los actores locales, se concluye que los territorios mineros bajo estudio presentan situaciones de sostenibilidad limitada, dado el incumplimiento transversal que presentan los elementos fundacionales propuestos. Esto se atribuye a la extensa e incontenible capacidad perturbadora de la gran minera en los ecosistemas locales; la mínima vinculación socioeconómica de la mega minería en los territorios donde opera y el escaso rol del estado en la provisión de servicios básicos y en la fiscalización de actividades territoriales; la ausencia de una visión que asegure el desarrollo territorial futuro; la utilización de recursos minerales en forma progresiva sin capitalización local; la existencia de estructuras de gobernanza cerradas, rígidas y centralizadas; y la nula postura frente cambios esperados o inesperados en las políticas de desarrollo local, que permita adaptarse y asegurar un valor duradero para las generaciones futuras.

Se revela la necesidad de abordar el desarrollo de los territorios mineros en el ámbito preferentemente local, antes que regional o nacional. Desarrollando procesos de toma de decisión locales, que involucren a todos los actores sociales y sus necesidades, aspiraciones, deseos y objetivos.

Un aspecto interesante que se recoge de este estudio son las condiciones habilitantes para que el desarrollo del territorio minero se enmarque hacia la sostenibilidad.

Identificándose las relaciones de las empresas mineras con las comunidades y la institucionalidad vigente como elementos que influyen la sostenibilidad territorial.

Al respecto, el Estado que debe fortalecer sus funciones en los territorios mineros. Puesto que gran parte de las brechas identificadas se generan por la carencia de políticas públicas, siendo en algunos casos estas deficiencias asumidas por actores locales y en otros casos profundizando las condiciones críticas identificadas.

Los resultados de esta evaluación corresponden a la percepción de los actores locales y son ellos los receptores directos del estado de los territorios. Pudiendo ser considerado un resultado parcial a esta escala de análisis, que debe incorporar mayor información, proveniente de mayor diversidad de actores locales y otras fuentes de información. No obstante, es una primera aproximación que debe ser considerada en el desarrollo de estudios futuros.

La evaluación de la propuesta permitió establecer la pertinencia de la propuesta en el ámbito territorial y de los actores sociales, existiendo algunos aspectos que no pudieron ser recogidos, dado que probablemente pertenecía a otra escala de análisis, o requiriéndose mayor variabilidad en los informantes. Lo que debe ser analizado en investigaciones futuras.

REFLEXIONES FINALES

Considerando el análisis que se realizó en este trabajo, es posible identificar principios fundacionales de los territorios mineros, los cuales pudiesen trascender a los territorios mineros bajo estudio y ser considerados a escala superior de análisis.

Los territorios mineros en Chile, se insertan en el modelo de desarrollo económico basado en el extractivismo irrestricto de los minerales, es decir, extrayendo la mayor cantidad de minerales con un mínimo procesamiento, obteniendo la mayor rentabilidad, en el menor tiempo posible. Con una importante participación en la producción de los *commodities* mineros en el mercado internacional, llevando a la potenciación continúa de la matriz exportadora nacional. Actividad desarrollada a gran escala, cuyas utilidades son administrada por conglomerados foráneos y la tributación aplicada, por gobiernos centrales.

Modelo de desarrollo, incompatible con la sostenibilidad territorial, dado que en términos absolutos se reduce en forma progresiva la riqueza nacional, dado por la menor dotación de recursos naturales y el deterioro de las condiciones de los sistemas ecológicos y humanos. Impactos que al no ser subsanados, se traducen en un menoscabo de la calidad de vida y bienestar de los actores locales en el presente y futuro. Quedando los territorios mineros en una condición deteriorada en relación a la condición pre minera.

Por otra parte, además de la exportación de minerales, el país exporta su propia sostenibilidad, al permanecer las externalidades medioambientales y sociales de la actividad, sin ser abordadas en el modelo económico actual, dado que no se incorporan en el precio del mineral comercializado.

Los territorios mineros pueden alcanzar un estado sostenible, si las actividades mineras se desarrollan en forma sustentable.

La sustentabilidad implica incorporar recursos al sistema en forma permanente para mantener la viabilidad del sistema, la sostenibilidad en tanto, significa mantener un sistema en el tiempo sin adición o merma de los recursos existentes. A partir de lo anterior y en relación a los territorios mineros se deben establecer algunos lineamientos para aspirar a la sostenibilidad.

La minería es una actividad inherentemente insostenible, dado que extrae recursos finitos del sistema territorial a una tasa que sobrepasa la reincorporación natural de dichos elementos al sistema. Por tanto, es una actividad que sólo puede ser considerada sustentable, dado que se mantiene mediante la incorporación de elementos al sistema minero, como recursos hídricos, energéticos, sociales; y se desarrolla en base al funcionamiento del ecosistema de soporte. Sin embargo, aunque la minería solo puede aspirar a la sustentabilidad, puede formar parte de un sistema mayor sostenible, contribuyendo a alcanzar la sostenibilidad, de en este caso, del territorio.

Para ello, la actividad minera debe asegurar la amortización de los recursos minerales extraídos, utilizar los recursos renovables dentro de la tasa de regeneración y operar dentro de los límites naturales que impone el sistema ecológico. De forma que no se traduzca en una pérdida irreparable de los sistemas que soportan la sobrevida humana y el desarrollo territorial, así como también impida su propia viabilidad.

Los territorios mineros deben capitalizar la pérdida de recursos minerales extraídos.

Los territorios se construyen sobre la base de riqueza natural existente, la cual mediante su aprovechamiento propicia el desarrollo local. Las reservas de mineral, representan una riqueza concreta, pero transitoria en los territorios, dado que su extracción resulta en una disminución progresiva de éstas, mermando las posibilidades futuras de desarrollo territorial.

Para alcanzar la sostenibilidad de los territorios mineros, se espera que la riqueza mineral sea explotada, en la medida que se reincorporen los recursos extraídos, a través de la capitalización local. La cual debe estar guiada por la receptividad de los territorios, la cual puede ser de tipo ecológica, social, cultural, política, tecnológica y económica. Asegurando que se obtenga el mayor beneficio de los recursos inyectados a los territorios, se preserven y multipliquen en el tiempo. Pudiendo enfocar esta capitalización a otras regiones dada la escasa receptividad local.

Los territorios mineros deben promover fuentes de desarrollo territorial sostenibles locales, autónomas y diversificadas que generen mayor valor agregado.

Los territorios mineros deben promover el desarrollo de actividades territoriales sostenibles, que operen dentro límites medioambientales y no mermen la base de recursos naturales locales, utilizando eficiente y sosteniblemente los recursos (i.e. hídrico, energético y suelo).

Se deben favorecer las fuentes de desarrollo duraderas, que se mantengan en el tiempo, y sostengan la calidad de vida y bienestar humano. Vinculadas localmente, es decir, que consideren la provisión de empleos locales, desarrollo socioeconómico, cultural, tecnológico, entre otros. Generando beneficios mutuos y recíprocos, entre los actores locales.

El desarrollo local debe aspirar a la diversificación de las actividades territoriales, así como a la provisión de diferentes servicios que contribuyen al bienestar económico y social. Obteniendo el mayor beneficio local por unidad de recurso, favoreciendo aquellas actividades que generen mayor valor agregado, entendiéndose este de tipo social, cultural, económico, etc.

Se requiere que las fuentes de desarrollo se relacionen entre sí, generando intercambios, que permita que continúen fomentándose (orientadas a la autonomía territorial). Que propicien el desarrollo de nuevas fuentes de desarrollo local, dado por el incremento de recursos así como las aptitudes para recibir otros recursos (i.e. transferencia tecnológica, encadenamientos productivos, entre otros).

Las actividades mineras deben considerar en sus costos, las externalidades negativas medioambientales y sociales, así como la pérdida y futura capitalización de los recursos minerales extraídos en los territorios donde operan.

La actividad minera debe asegurar a la generación de liquidez necesaria que permita restablecer la pérdida de patrimonio natural en los territorios mineros. Para ello, la minería debe considerar dentro de los costos de la actividad, el restablecimiento del capital natural extraído, los impactos medioambientales durante y posterior a la actividad, como el cierre de faenas mineras y la rehabilitación de los ambientes perturbados. Incorporar las externalidades negativas medioambientales que se generan durante la actividad, se relaciona con asegurar la viabilidad futura de los territorios.

Del mismo modo se debe considerar el costo de los recursos que utiliza que no se encuentran valorizados y considerados en el análisis de costo de la actividad. Como es el costo por la utilización del agua y por la reducción de la calidad de ésta. El costo por la utilización de agua, corresponde a la huella del agua de la actividad, la cual equivale a la cantidad de agua requerida para producir una unidad de mineral (i.e. cobre, oro, hierro). De igual forma debe valorizarse el costo de la energía debe adicionarse en el precio, considerando la huella energética de la minería, es decir, a la cantidad de energía requerida para producir una unidad de mineral (i.e. cobre, oro, hierro). Así como también incorporar en los costos las externalidades negativas de esta actividad en los territorios que proveen y transportan la energía.

Los territorios mineros deben operar dentro de los límites naturales, los cuales están dados por la integridad de los ecosistemas, la sobrevida y bienestar humano y las posibilidades del desarrollo actual y futuro de los territorios. Armonía.

Los recursos naturales esenciales para la función ecosistémica, la sobrevida humana y desarrollo local, deben ser considerados como elementos normativos en las propuestas de desarrollo territorial minero. Esto quiere decir que las actividades territoriales deben adaptarse a los límites naturales, fomentando el desarrollo de actividades que operen dentro de estos límites, asegurando el desarrollo actual y futuro. Por tanto el uso de los recursos en el territorio debe basarse en la armonía entre los diversos usos territoriales a los sistemas ecológicos, para asegurar el uso múltiple de los territorios en el presente y futuro.

Bajo este principio se debe considerar elementos que traspasan las fronteras territoriales y son utilizados por territorios adyacentes, como es el caso del recurso hídrico, y por tanto sus limitaciones deben considerar una escala mayor de análisis y a la vez unificadora, como es el enfoque de cuenca. Situación similar se evidencia con la utilización de energía en las operaciones mineras, la cual debe considerar los territorios que producen y transportan el recurso, evitando provocar condiciones de insostenibilidad en dichos territorios.

Los territorios mineros deben reconocer su relación con otros territorios, dado por su continuidad física, por la proyección propia de la actividad minera (i.e. embarque,

relaves), por el intercambio/trasferencia de recursos, y por elementos biofísicos unificadores propios (i.e. cuenca). Por tanto, la utilización de recursos debe asegurar que en los diversos sistemas territoriales se alcance la sostenibilidad. No se puede importar la sostenibilidad de otros territorios para alcanzar la sostenibilidad local. Los territorios sostenibles deben extender su área de influencia, por los impactos directos e indirectos en los territorios.

Cualquier actividad que se desarrolle en un territorio, en el marco de la sostenibilidad, debe desarrollarse en forma armónica con las actividades que desarrollan dentro de los territorios y entre territorios, considerando las consecuencias o impactos que se desarrollen más allá de los límites temporales y espaciales. Dado que los territorios albergan los impactos del pasado y propician las condiciones para el futuro.

La sostenibilidad es un paradigma que se construye sobre la particularidad de cada territorio, lo que incluye los elementos ecológicos como los sociales.

Los territorios son constructos antrópicos, escenario donde se desenvuelven los diversos actores sociales locales, por tanto, son ellos los que deben ser los principales gestores de dicho espacio, y por tanto guiar el destino de los territorios. Los territorios son espacios que están en evolución conjunta y permanente con los actores sociales, adquiriendo complejidad según las demandas del componente social. Por tanto las políticas de desarrollo deben considerar el componente local, como un actor clave, dado que es tanto el conductor como receptor final de las propuestas de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, C., Frost, G., & Webber, W. (2004). Chapter 2: Triple Bottom Line: A Review of the Literature. En A. Henriques, & J. Richardson, *The triple bottom line: does it all add up?* London: Earthscan.

Aitken, D., Rivera, D., Godoy-Faúndez, A., & Holzapfel, E. (2016). Water scarcity and the impact of the mining and agricultural sectors in Chile. *Sustainability (Switzerland)*, 8. <http://doi.org/10.3390/su8020128>

Allmendinger, P., & Tewdwr-Jones, M. (2006). Territory, identity and spatial planning. En M. T.-J. Allmendinger, *Territory, identity and spatial planning* (págs. 3-21). Oxon: Routledge.

Alpa, G. (1992). General Principles of Law. *Encyclopedia of Public International Law*, 1(1), 511–527.

Amezaga, J. M., Younger, P. L., U, R. O., Mayor, U., & Andre, D. S. (2011). A Rich Vein ? Mining and the Pursuit of Sustainability †, 21–26.

Ampuero, G. (1978). *Cultura Diaguita*. Ministerio de Educación.

Ampuero, G., & Hidalgo, J. (1975). Estructura y proceso en la prehistoria y protohistoria del Norte Chico de Chile. *Revista de Antopología Chilena*, 5, 87–124.

Anaya, J. (2011). Report of the Special Rapporteur on the rights of, (July), 1–27.

Andaur, V. (2014). Informe Técnico: Calidad de aguas superficiales, subterráneas y sedimentos fluviales de Cuncumén. Consolidado 2012-2014. Mesa del Agua del Río Cuncumén.

Andreasen, J. K., O'Neill, R. V., Noss, R., & Slosser, N. C. (2001). Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators*, 1, 21–35. [http://doi.org/10.1016/S1470-160X\(01\)00007-3](http://doi.org/10.1016/S1470-160X(01)00007-3)

Angelstam, P., Andersson, K., Isacson, M., Gavrillov, D. V., Axelsson, R., Bäckström, M., ... Törnblom, J. (2013). Learning about the history of landscape use for the future: Consequences for ecological and social systems in swedish Bergslagen. *Ambio*, 42(2), 146–159. <http://doi.org/10.1007/s13280-012-0369-z>

Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Dixelius, M., & Törnblom, J. (2013). Knowledge production and learning for sustainable landscapes: seven steps using social-ecological systems as laboratories. *Ambio*, 42(2), 116–28. <http://doi.org/10.1007/s13280-012-0367-1>

Antrop, M. (2000). Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77(July 1999), 17–28. [http://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00089-4](http://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00089-4)

ARCADIS. (2004). *Estudio de Impacto Ambiental: Modificaciones Proyecto Pascua Lama*. Santiago.

ARCADIS. (2013). *Línea Base: Estudio de Impacto Ambiental Candelaria 2030 Continuidad Operacional*. . Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago: ARCADIS.

Arellano, E., Gastó, J., Gálvez, C., Subercauseaux, D., Toledo, P., & Miranda, M. (2013). Bases para el ordenamiento territorial integrador de la minería del hierro con el desarrollo comunal. Estudio de caso comuna de La Higuera. (J. Gasto y C. Gálvez Eds.) Santiago, Chile: Departamento Ecosistemas y Medioambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Arias, M., Atienza, M., & Cademartori, J. (2014). Large mining enterprises and regional development in Chile: Between the enclave and cluster. *Journal of Economic Geography*, 14(May 2013), 73–95. <http://doi.org/10.1093/jeg/lbt007>

Aroca, P. (2001). Impacts and development in local economies based on mining: *Resources Policy*, 27, 119–134. [http://doi.org/10.1016/S0301-4207\(01\)00013-7](http://doi.org/10.1016/S0301-4207(01)00013-7)

Azapagic, A. (2004). Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *Journal of Cleaner Production*, 12(6), 639–662. [http://doi.org/10.1016/S0959-6526\(03\)00075-1](http://doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00075-1)

Banco Central de Chile. (29 de Diciembre de 2016). Estadísticas en Excel. Producto Interno Bruto Regional. Obtenido de <http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Excel/CCNN/regional/excel.html>

BCN. (06 de Enero de 2017). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Reportes Estadísticos Comunales 2015. Obtenido de Sitio web de Biblioteca del Congreso Nacional: <http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Categor%C3%ADa:Comunas>

Beder, S. (2000). Costing the Earth: Equity, Sustainable Development and Environmental Economics. *New Zealand Journal of Environmental Law*, 4, 227–243. Retrieved from <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=artspapers>

Berke, P. R., & Conroy, M. M. (2000). Are we planning for sustainable development? *American Planning Association Journal of the American Planning Association*, 66(September), 21. <http://doi.org/10.1080/01944360008976081>

- Beunen, R., & Opdam, P. (2011). When landscape planning becomes landscape governance, what happens to the science? *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 324–326. <http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.01.018>
- Blanquez, A. (1985). *Diccionario Latino-Español Español-Latino*. Barcelona: Sopena.
- Boisier, J. (1999). Conflictos ambientales: Relación enter Codelco y su entorno en el caso del transporte de ácido sulfúrico.
- Bolis, I., Morioka, S. N., & Sznelwar, L. I. (2013). When sustainable development risks losing its meaning. Delimiting the concept with a comprehensive literature review and a conceptual model. *Journal of Cleaner Production*, 83, 7–20. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.041>
- Bond, A., Morrison-Saunders, A., & Pope, J. (2012). Sustainability assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(December 2014), 53–62. <http://doi.org/10.1080/14615517.2012.661974>
- Boone, C. G. (2010). Environmental justice, sustainability and vulnerability. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 2(September), 135–140. <http://doi.org/10.1080/19463138.2010.513772>
- Börgel, R. (1983). *Geomorfología*. Colección Geografía de Chile . Instituto Geográfico Militar.
- Bosshard, A. (2000). A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planning. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77, 29–41. [http://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00090-0](http://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00090-0)
- Brereton, D., & Forbes, P. (2004). MONITORING THE IMPACT OF MINING ON LOCAL COMMUNITIES :, (October), 1–16.
- Bridge, G. (2004). CONTESTED TERRAIN: Mining and the Environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 29(1), 205–259. <http://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.011503.163434>
- Brueckner, M. ., Durey, A. ., Mayes, R. ., & Pforr, C. . (2013). The mining boom and Western Australia’s changing Landscape: Towards Sustainability or Bussines as usual? *Rural Society Journal*, 22(2), 111–124.
- Brunckhorst, D., Coop, P., & Reeve, I. (2006). “Eco-civic” optimisation: A nested framework for planning and managing landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75, 265–281. <http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.04.001>
- Bujes, J. (2008). *Los Collas de Atacama: Identidad y Etnogenésis*. Santiago: Universidad Academia de Himanismo Cristiano. Escuela de Antropología.

Calderón et. al. (2016). Gran Minería Y Localidades Agrícolas En El Norte De Chile : Comparación, 1–12. <http://doi.org/10.4067/S0717-73562016005000001>

Cambridge Dictionary. (2017). Recuperado el 9 de Noviembre de 2016, de <http://dictionary.cambridge.org/>

Camus, P. (2004). Los bosques y la minería del norte chico, s.XIX. Un mito en la representación del paisaje chileno. *Historia*, II, 289–310. Retrieved from <http://www.scielo.cl/pdf/historia/v37n2/art01.pdf>

Carkovic, A. B., Calcagni, M. S., Vega, A. S., Coquery, M., Moya, P. M., Bonilla, C. a., & Past??n, P. a. (2016). Active and legacy mining in an arid urban environment: challenges and perspectives for Copiap??, Northern Chile. *Environmental Geochemistry and Health*, 38, 1001–1014. <http://doi.org/10.1007/s10653-016-9793-5>

Carlowitz, V. H. (1732). *Economy of Silviculture: or Message and Instructions to maintain the Nature in Wild Arboriculture*. Leipzig: Friedrich Brauns Erben.

Casanova, M., Salazar, O., Seguel, O., & Luzio, W. (2013). Main Feaures of Chilean Soils. En M. Casanova, O. Salazar, O. Seguel, & W. Luzio, *The Solis of Chile* (págs. 25-98). Santiago: Springer.

Castilla-Gómez, J., & Herrera-Herbert, J. (2015). Environmental analysis of mining operations: Dynamic tools for impact assessment. *Minerals Engineering*, 76, 87–96. <http://doi.org/10.1016/j.mineng.2014.10.024>

Castillo, G. (2003). "La vuelta de los años: Reseñas y perspectivas sobre comunidades, el pastoreo y la trashumancia de la región semiarida de Chile". En P. Livenais, & X. Aranda, *Dinámicas de los sistemas agrarios en Chile árido: La Región de Coquimbo*.

Cemat, C. E. de M. responsables de ordenación del T. (2000). Principios Directores para el Desarrollo Territorial Sostenible del Continente Europeo. Conferencia Europea de Ministros responsables de ordenación del territorio.

Censo Agropecuario. (2007). Censo Agropecuario. Obtenido de <http://www.censoagropecuario.cl/>

Cheshire, L. (2010). A corporate responsibility? The constitution of fly-in, fly-out mining companies as governance partners in remote, mine-affected localities. *Journal of Rural Studies*, 26(1), 12–20. <http://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2009.06.005>

Chile, M. d. (2015). Mapa de Conflictos Socioambientales en Chile. Obtenido de Mapa de Conflictos Socioambientales en Chile: http://mapaconflictos.indh.cl/mapa/que_es

Clayton, A., & Radcliffe, N. (1996). *Sustainability: a system aproach*. London: Earthscan.

- COE, C. o. (05 de Junio de 2015). European Landscape Convention. Obtenido de <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm>
- Coen, A. (2006). De sostenible y sustentable. *Correo Del Maestro*, 3–4.
- Comisión Chilena del Cobre. (08 de Febrero de 2017). Cochilco. Obtenido de <https://www.cochilco.cl/>
- CONAF. (2017). Corporación Nacional Forestal. Recuperado el 30 de 03 de 2017, de <http://www.conaf.cl>
- CONAMA. (2002). Estrategia Regional y Plan de Acción de la Biodiversidad IV región Coquimbo. Santiago: Gobierno de Chile.
- CONAMA. (2009). Estrategia y Plan de Acción para la Cosnervación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de Atacama 2010-2017. Comité Regional de Biodiversidad .
- Conesa, H. M., Schulin, R., & Nowack, B. (2008). Mining landscape: A cultural tourist opportunity or an environmental problem? *Ecological Economics*, 64(4), 690–700. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.023>
- Conroy, M. M., & Berke, P. R. (2004). What makes a good sustainable development plan? An analysis of factors that influence principles of sustainable development. *Environment and Planning A*, 36, 1381–1396. <http://doi.org/10.1068/a367>
- Consejo Minero. (08 de Febrero de 2017). Obtenido de <http://www.consejominero.cl>
- Cornely, F. (1956). *Cultura Diaguita y Cultura Molle*. Santiago: Editorial del Pacífico.
- Cortés, H. (2003). Evolución de la propiedad agraria en el Norte Chico (Siglos XVI-XIX). En P. Livenais, & X. Aranda, *Dinámicas de los sistemas agrarios en Chile árido: La región de Coquimbo* (págs. 34-64).
- Costanza, R., & Daly, H. E. (1992). Capital Natural Development Sustainable. *Society for Conservation Biology*, 6(1), 37–46. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2008.03913.x>
- Costanza, R., & Patten, B. C. (1995). Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics*, 15, 193–196. [http://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00048-8](http://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00048-8)
- Daher, A. (2015). *Cluster Minero*, 25–35.
- Dale, V., Brown, S., & Haeuber, R. (2000). Ecological Principles and Guidelines for Managing the use of Land. *Ecological Applications*, 10(3), 639–670. [http://doi.org/10.1890/0012-9623\(2000\)081\[0272:EPCOE\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/0012-9623(2000)081[0272:EPCOE]2.0.CO;2)
- Darling, P. (2011). *SME Mining Engineering Handbook, Third Edition, 1912*. Retrieved from <https://books.google.ru/books?id=5uq-kdfHLWUC>

De Bolós, M. (1992). Manual de ciencia del paisaje : teoría, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson.

Delaney, D. (2005). Territory: A short introduction. Oxford: Blackwell Publishing.

DGA. (14 de Febrero de 2017). Dirección General de Aguas. Obtenido de Decretos declaración zonas de escasez vigente: <http://www.dga.cl/>

DGA. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca de río Choapa. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago.

DGA. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Copiapó. Santiago: CADE IDEPE.

DGA. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Huasco. Santiago: Dirección general de Aguas.

DGA. (2017). Dirección General de Aguas. Recuperado el 30 de 03 de 2017, de Ministerio de Obras Públicas: <http://snia.dga.cl/BNAConsultas/reportes>

Dimitrios, Psmatzoglou, Ioannis, Nikolaou, Konstantinos, Evangelinos, & Allan, s. (2014). Review article extractive multinationals and corporate social responsibility : a commitment towards achieving the goals of sustainable development or only a management strategy ?, 206(august 2012), 187–206. <Http://doi.org/10.1002/jid>

Dresner, S. (2008). The principles of sustainability. London: Earthscan.

Dudka, S., & Adriano, D. C. (1997). Environmental Impacts of Metal Ore Mining and Processing: A Review. Journal of Environment Quality, 26, 590. <http://doi.org/10.2134/jeq1997.00472425002600030003x>

Ekins, P., Simon, S., Deutsch, L., Folke, C., & De Groot, R. (2003). A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. Ecological Economics, 44, 165–185. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00272-0](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00272-0)

Elkington, J. (1997). Canibals with forks. Oxford, United Kingdom: Capstone.

Empresa Nacional de Minería. (08 de Febrero de 2017). Enami. Obtenido de <http://www.enami.cl/>

Erlwein, A., Lara, A., & Pradenas, A. (2008). Industria de celulosa en Chile: Un modelo de desarrollo no sustentable. En A. Monjeau, A. Parera, & E. Lacour, Ecofilosofía (págs. 141-179). Argentina-Brazil: Universidad Atlántida.

Etymonline. (2016). www.etymonline.com. Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de Online Etymology Dictionary: <http://www.etymonline.com/>

Faber, N., Jorna, R., & Van Engelen, J. (2005). the Sustainability of “Sustainability” — a Study Into the Conceptual Foundations of the Notion of “Sustainability.” *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 07(1), 1–33. <http://doi.org/10.1142/S1464333205001955>

Fitzpatrick, P., Fonseca, A., & McAllister, M. L. (2011). From the Whitehorse Mining Initiative Towards Sustainable Mining: lessons learned. *Journal of Cleaner Production*, 19(4), 376–384. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.10.013>

Folchi, M. (2001). Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas. *Ecoogía política*, 22, 79-101.

Folchi, M. (2001). La Insustentabilidad De La Industria Del Cobre En Chile : Los Hornos Y Los Bosques. *Revista Mapocho*, 49, 149–175.

Fonseca, A., McAllister, M. L., & Fitzpatrick, P. (2012). Sustainability reporting among mining corporations: a constructive critique of the GRI approach. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.050>

Fonseca, A., McAllister, M. L., & Fitzpatrick, P. (2013). Measuring what? A comparative anatomy of five mining sustainability frameworks. *Minerals Engineering*, 46-47, 180–186. <http://doi.org/10.1016/j.mineng.2013.04.008>

Franks, D. M., Brereton, D., & Moran, C. J. (2010). Managing the cumulative impacts of coal mining on regional communities and environments in Australia. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 28(4), 299–312. <http://doi.org/10.3152/146155110X12838715793129>

Gallardo, J. (2006). Expansión del límite urbano de la ciudad de Salamanca y los impactos derivados de su espacio agrícola. *Escuela de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago*.

Gasparatos, A., El-Haram, M., & Horner, M. (2008). A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 28(4-5), 286–311. <http://doi.org/10.1016/j.eiar.2007.09.002>

Gastó, J., Gálvez, C., Subercauseaux, D., & Fuentes, V. (2015). Informe Componente: Marco Conceptual y Territorial de la Cuenca del Huasco. Santiago.

Gasto, J., Rodrigo, P., Aránguiz, I., & Urrutia, C. (2002). Ordenación territorial rural en escala comunal. Bases Conceptuales y metodología. En J. R. Gasto, *Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales*. Santiago: Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones.

Gastó, J., Rodrigo, P., Aránguiz, I., & Urrutia, C. (2002). Ordenación territorial rural en escala comunal. En J. Gastó, P. Rodrigo, & I. Aránguiz, Ordenación territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Santiago: LOM Ediciones.

Gastó, J., Subercaseaux, D., Vera, L., & Tomic, T. (2012). Agriculture and Rurality as Constructor of Sustainable Cultural Landscape. *Landscape Planning*, 7, 151–178.

Gastó, J., Vieli, L., & Vera, L. (2006). Paisaje Cultural. De la Silva al Ager. *Agronomía y Forestal UC*(28), 29-33.

Gaudreau, K., & Gibson, R. B. (2010). Illustrating integrated sustainability and resilience based assessments: a small-scale biodiesel project in Barbados. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 28(December), 233–243. <http://doi.org/10.3152/146155110X12772982841122>

George, C., & Kirkpatrick, C. (2006). Assessing national sustainable development strategies: Strengthening the links to operational policy. *Natural Resources Forum*, 30, 146–156. <http://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2006.00167.x>

Gestión Ambiental Consultores S.A. (2004). Proyecto Integral de Desarrollo. Santiago.

Ghorbani, Y., & Kuan, S. H. (2016). A review of sustainable development in the Chilean mining sector: past, present and future. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 0930(February), 1–29. <http://doi.org/10.1080/17480930.2015.1128799>

Gibson, G., Macdonald, A., & O'Faircheallaigh, C. (2011). Cultural Considerations for Mining and Indigenous Communities. En P. Dalring, *SME Mining Engineering Handbook* (págs. 1797-1816).

Gibson, R. B. (2005). Sustainability Assessment. Criteria, Processes and Applications (p. 269). Earthscan.

Gibson, R. B. (2006). Beyond the Pillars : Sustainability assessment As A Framework For Effective Integration Of Social, Economic And Ecological Considerations In Significant Decision-Making, 8(3), 259–280.

Ginet, P. (2012). Le territoire, un concept opératoire pour la Géographie appliquée (à l'aménagement). *Documentaliste-Sciences de l'Information*. Retrieved from <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00757887/>

Giurco, D., & Cooper, C. (2012). Mining and sustainability: asking the right questions. *Minerals Engineering*, 29, 3–12. <http://doi.org/10.1016/j.mineng.2012.01.006>

Gonzalez, A. (1999). Análisis de cinco conflictos ambientales en el sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago: Memoria para optar al título de Ingeniero.

- Gordon, R. B., Bertram, M., & Graedel, T. E. (2006). Metal stocks and sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(5), 1209–1214. <http://doi.org/10.1073/pnas.0509498103>
- Gottmann, J. (1973). The people and their territory: The Partitioning of the World. En J. Gottmann, *The significance of territory* (págs. 1-15). Virginia: The University Press of Virginia.
- Graulau, J. (2008). “Is mining good for development?”: the intellectual history of an unsettled question. *Progress in Development Studies*, 8, 129–162. <http://doi.org/10.1177/146499340700800201>
- GRI, (Global REporting Initiative). (2013). G4 SECTOR DISCLOSURES MINING AND METALS.
- Guha, R., & Martínez Alier, J. (1997). Varieties of environmentalism. *Essay North and South Earth Scan*.
- Guimarães, R. P. (1998). ATERRIZANDO UNA COMETA: INDICADORES TERRITORIALES DE SUSTENTABILIDAD.
- Haines-Young, R. (2000). Sustainable development and sustainable landscapes: defining a new paradigm for landscape ecology. *Fennia*, 1(178), 7-14.
- Han Onn, a., & Woodley, a. (2014). A discourse analysis on how the sustainability agenda is defined within the mining industry. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.086>
- Hartman, H., & Mutmanský, J. (2002). Introduction to mining. En H. Hartman, & J. Mutmanský, *Introductory Mining Engineering* (Segunda ed., págs. 1-24). Canada: John Wiley and Sons, Inc.
- Hartmuth, G., Huber, K., & Rink, D. (2008). Operationalization and contextualization of sustainability at the local level. *Sustainable Development*, 16, 261–270. <http://doi.org/10.1002/sd.377>
- Henriques, A. (2004). Chapter 3: CSR Sustainability and the Tripple Bottom Line. En A. Henriques, & J. Richardson, *The Triple Bottom Line: Does it All Add Up?* (págs. 26-33). London, United Kingdom: Earthscan.
- Higuera, I. M. (2017). Municipalidad La Higuera. Recuperado el 30 de 03 de 2017, de <http://www.munilahiguera.cl>
- Hilson, G., & Murck, B. (2000). Sustainable development in the mining industry: clarifying the corporate perspective, *26(2000)*, 227–238.

- Hjorth, P., & Bagheri, A. (2006). Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. *Futures*, 38, 74–92. <http://doi.org/10.1016/j.futures.2005.04.005>
- Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2014). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, 26, 130–139. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.006>
- Hopwood, B., Mellor, M., & Brien, G. O. (2005). Sustainable Development: Mapping Different Approaches, 52, 38–52.
- ICMM. (2012). Trends in the mining and metals industry. Mining's Contribution to Sustainable Development, (October), 16. Retrieved from <http://www.icmm.com/document/3731> \n <http://www.icmm.com/document/5423> \n <http://www.icmm.com/our-work/sustainable-development-framework/10-principles> \n <http://www.icmm.com/document/4441>
- INE Atacama. (2015). Anuario Estadístico Regional 2015. Región de Atacama. Copiapó.
- INE ATACAMA. (29 de Diciembre de 2016). Instituto Nacional de Estadísticas. Dirección Regional de Atacama. Obtenido de <http://www.ineatacama.cl/app/bancoregional/03121.htm>
- INE Coquimbo. (04 de 01 de 2011). Instituto Nacional de Estadísticas Coquimbo. Recuperado el 05 de Enero de 2017, de <http://www.inecoquimbo.cl/>
- INE. (05 de Enero de 2017). Instituto Nacional de Estadísticas. Obtenido de <http://www.ine.cl>
- INE. (10 de Enero de 2017). Instituto Nacional de Estadísticas. Obtenido de Demográficas y Vitales. Productos Estadísticos: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php
- INE. (2002). Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Santiago.
- INE. (2007). División Politico Administrativa y Censal 2007. Síntesis Geográfica de la Región de Coquimbo . Coquimbo.
- INE. (2007). Región de Atacama . Santiago: INE.
- INE. (2014). Informe Laboral. Encuesta Nacional de Empleo. Región de Atacama. Trimestre movio Octubre-Diciembre-2014.
- Infracon S.A. (2004). Estudio Plan REgulador Comunal La Higuera. Informe N°3. La Higuera. Región de Coquimbo, Chile: Ilustre Municipalidad de La Higuera.
- Inglehart, R. (1991). El cambio cultural en las sociedades industriales avanzadas. Centro de Investigaciones Sociológica.

Jaime Illanes y Asociados, C. S. (2016). Estudio de Impacto Ambiental "Infraestructura Complementaria" Minera Los Pelambres. Santiago: Jaime Illanes y Asociados Consultores S.A.

James, P. M. (1999). The miner and sustainable development, 89–92.

Johnston, P., Everard, M., Santillo, D., & Robèrt, K. (2007). Discussion Articles Reclaiming the Definition of Sustainability, 14(1), 60–66.

Juliá, C., Montecinos, S., & Maldonado, A. (2008). Características Climáticas de la Región de Atacama. Libro Rojo de La Flora Nativa Y de Los Sitios Prioritarios Para Su Conservación: Región de Atacama, 25 – 42.

Kemp, R., Parto, S., & Gibson, R. (2005). Governance for sustainable development: moving from theory to practice. *International Journal of Sustainable Development*, 8, 12–30. Retrieved from <http://inderscience.metapress.com/index/5BCVT2JNL8PWCDL7.pdf>

Kirsch, S. (2009). Sustainable Mining. *Dialectical Anthropology*, 34(1), 87–93. <http://doi.org/10.1007/s10624-009-9113-x>

KNIGHT PIÉSOLD S.A. (2013). Análisis integrado de gestión en cuenca del río huasco, Región de Atacama. Santiago: Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.

Labonne, B. (1999). The mining industry and the community: joining forces for sustainable social development. *Natural Resources Forum*, 23(4), 315–322. <http://doi.org/10.1111/j.1477-8947.1999.tb00919.x>

Lagos, G., Blanco, H., Torres, V., Bustos, B. (2001). Capítulo 6-Minería , Minerales y Desarrollo Sustentable en Chile, 340–440.

Lamorgese, L., & Geneletti, D. (2013). Sustainability principles in strategic environmental assessment: A framework for analysis and examples from Italian urban planning. *Environmental Impact Assessment Review*, 42, 116–126. <http://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.12.004>

Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., ... Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(S1), 25–43. <http://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>

Laurence, D. (2011). Establishing a sustainable mining operation: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 19(2-3), 278–284. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.019>

- Lawrie, M., Tonts, M., & Plummer, P. (2011). Boomtowns, Resource Dependence and Socio-economic Well-being. *Australian Geographer*, 42(2), 139–164. <http://doi.org/10.1080/00049182.2011.569985>
- Le Berre, M. (1992). Hypergeo. Recuperado el 06 de Diciembre de 2016, de territorio según Maryvonne Le Berre: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article514>
- Lehmann, S. (2010). Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles. *Survey And Perspectives Integrating Environment & Society*, 3(October), Art. 6. Retrieved from <http://sapiens.revues.org/1057>
- Lim, H.-S., Lee, J.-S., Chon, H.-T., & Sager, M. (2008). Heavy metal contamination and health risk assessment in the vicinity of the abandoned Songcheon Au–Ag mine in Korea. *Journal of Geochemical Exploration*, 96(2-3), 223–230. <http://doi.org/10.1016/j.gexplo.2007.04.008>
- Lockie, S., Franettovich, M., Petkova-Timmer, V., Rolfe, J., & Ivanova, G. (2009). Coal mining and the resource community cycle: A longitudinal assessment of the social impacts of the Coppabella coal mine. *Environmental Impact Assessment Review*, 29(5), 330–339. <http://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.01.008>
- Lodhia, S., & Hess, N. (2014). Sustainability accounting and reporting in the mining industry: current literature and directions for future research. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.094>
- López, E. (2009). Vivir y morir un poco: El Mineral de La Higuera entre 1875-1885. En L. Ortega, *Sociedad y Minería en el Norte Chico , 1840-1930* (págs. 195-222). Santiago: Universidad Academia Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago de Chile.
- Lostarnau, C., Oyarzún, J., Maturana, H., Soto, G., Señoret, M., Soto, M., ... Oyarzún, R. (2011). Stakeholder participation within the public environmental system in Chile: Major gaps between theory and practice. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2470–2478. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.008>
- Lottermoser, B. (2010). Tailings. En B. Lottermoser, *Mine Wastes* (págs. 205-242). London: Springer.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2006). *Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Luederitz, C., Lang, D. J., & Von Wehrden, H. (2013). A systematic review of guiding principles for sustainable urban neighborhood development. *Landscape and Urban Planning*, 118, 40–52. <http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.06.002>
- Luzio, W., Casanova, M., & Seguel, O. (2010). *Suelos de Chile*. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.

Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento Y Gestión: Revista de La División de Ciencias Administrativas de La Universidad Del Norte*, 165–193. <http://doi.org/10.1055/s-0029-1217568>

Max Neef, M. (1994). *Desarrollo a escala Humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Santiago: Icaria.

MCA, M. C. of A. (2005a). *Endring Value: Guidance for implementation*.

MCA, M. C. of A. (2005b). *Enduring Value: The Australian Minerals Industry Framework for Sustainable Development*. Enduring Value Secretariat.

Mckenzie, F. H., Phillips, R., Rowley, S., & Brereton, D. (2009). *Housing market dynamics in resource boom towns* authored by.

Merriam Webster. (2017). Recuperado el 09 de Noviembre de 2016, de <https://www.merriam-webster.com/>

Ministerio de Desarrollo Social. (12 de Octubre de 2016). *Ampliando la mirada sobre la pobreza y desigualdad: Diagnóstico Nacional y Principales resultados regionales*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2016, de Ministerio de Desarrollo Social: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/CASEN_2015_Presentacion_con_resultados_regionales_Ampliando_la_mirada_sobre_la_pobreza_y_la_desigualdad.pdf

Ministerio de Desarrollo Social. (21 de 03 de 2017). Recuperado el 21 de Marzo de 2017, de Consulta indígena: <http://www.consultaindigenamds.gob.cl/qconvenio.html>

Ministerio de Medio Ambiente. (2016). *Diagnóstico y estado de tendencia de la biodiversidad: Región de Coquimbo*. Santiago: División de Recursos Naturales y Biovinersidad. Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad .

Ministerio de Minería, G. d. (2016). *Medidas de Productividad para el Sector Minero*. Obtenido de Servicio Nacional de Geología y Minería: <http://www.sernageomin.cl>

Moine, A. (2006). *Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie*. *L'Espace Géographique*, 2(35), 115–132.

Moran, C. J., Lodhia, S., Kunz, N. C., & Huisingh, D. (2014). Sustainability in mining, minerals and energy: New processes, pathways and human interactions for a cautiously optimistic future. *Journal of Cleaner Production*, 84, 1–15. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.016>

Morrison-Saunders, a., & Hodgson, N. (2009). *Applying Sustainability Principles in Practice: Guidance for Assessing Individual Proposals*. IAIA09 Impact Assessment and Human Well-Being, 29th Annual Conference of the International Association for Impact

Assessment, (September), 2–3. Retrieved from <http://researchrepository.murdoch.edu.au/1707/>

Morrison-saunders, A., & Hodgson, N. (2009). Applying Sustainability Principles in Practice : Guidance for Assessing Individual Proposals. *Assessment*, (September), 1–6.

Mudd, G. M. (2007). Global trends in gold mining: Towards quantifying environmental and resource sustainability. *Resources Policy*, 32, 42–56. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2007.05.002>

Mudd, G. M. (2010). The Environmental sustainability of mining in Australia: key mega-trends and looming constraints. *Resources Policy*, 35(2), 98–115. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.12.001>

Mudd, G. M., & Ward, J. D. (n.d.). Will Sustainability Constraints Cause “ Peak Minerals ”?, 1–10.

MWH. (2011). Estudio de Impacto Ambiental: Optimización Proyecto Minero Cerro Casale. Capítulo 5 Línea Base Ambiental.

Nava, R., Armijo, R., & Gastó, J. (1996). *Ecosistemas. La Unidad de la naturaleza y el hombre*. México: Editorial Trillas.

Navarro, M. C., Pérez-Sirvent, C., Martínez-Sánchez, M. J., Vidal, J., Tovar, P. J., & Bech, J. (2008). Abandoned mine sites as a source of contamination by heavy metals: A case study in a semi-arid zone. *Journal of Geochemical Exploration*, 96(2-3), 183–193. <http://doi.org/10.1016/j.gexplo.2007.04.011>

Naveh, Z. (2007). Landscape ecology and sustainability. *Landscape Ecology*, 22, 1437–1440. <http://doi.org/10.1007/s10980-007-9171-x>

Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(2005), 498–508. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.07.023>

Neumayer, E. (2010). *Weak versus strong sustainability: exploring the limits of two opposing paradigms*. Edward Elgar.

Newbold, J. (2003). Social consequences of mining and present day solutions - Region II in Chile highlighted. *Sustainable Development*, 11, 84–90. <http://doi.org/10.1002/sd.205>

Novoa, J., & López, D. (2001). IV Región: El escenario Geográfico Físico. En F. Squeo, G. Arancio, & J. Gutiérrez, *Libro rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo* (págs. 13-28). La Serena: Ediciones Universidad de La Serena.

- Nriagu, J. O. (1996). A History of Global Metal Pollution. *Science*, 272(April 1996), 223–0. <http://doi.org/10.1126/science.272.5259.223>
- O' Riordan, T. (1988). The politics of sustainability. En R. K. Turner (Ed.), *Sustainable Environmental Management: Principles and Practices*. London: Belhaven.
- ODEPA, & INE. (2014). *Región de Atacama. Información Regional*. Santiago: ODEPA.
- Ortega, L. (2009). Del auge a la crisis y la decadencia. La minería del cobre entre 1875 y 1925. En L. Ortega, M. Godoy, & H. Venegas, *Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930* (págs. 17-66). Santiago: Universidad Academia Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago de Chile .
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(2009), 419–422. <http://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Oyarzún, J., & Oyarzún, R. (2011). Sustainable Development Threats, Inter-Sector Conflicts and Environmental Policy Requirements in the Arid, Mining Rich, Northern Chile Territory. *Sustainable Development*, 19(December 2009), 263–274.
- Padilla, C. (2000). *El pecado de la participación ciudadana. Conflictos ambientales en Chile*. Santiago: Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales.
- Pearce, D. W., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan.
- Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). *Blue print for a Green Economy*. London: Earthscan.
- Peng, J., Wang, Y., Wu, J., Shen, H., & Pan, Y. (2011). Research progress on evaluation frameworks of regional ecological sustainability. *Chinese Geographical Science*, 21(4), 496–510. <http://doi.org/10.1007/s11769-011-0490-0>
- Pengra, B. (2012). One Planet , How Many People ? UNEP Global Environmental Alert Service, (June), 1–17.
- Perez, F., & Sanchez, L. E. (2009). Assessing the evolution of sustainability reporting in the mining sector. *Environmental Management*, 43(6), 949–61. <http://doi.org/10.1007/s00267-008-9269-1>
- Péti, M. (2012). A territorial understanding of sustainability in public development. *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 61–73. <http://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.03.004>
- Petrova, S. (2013). Social impacts of mining: Changes within the local social landscape, 22(2), 153–165.

Pintér, L., Hardi, P., Martinuzzi, A., & Hall, J. (2012). Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. *Ecological Indicators*, 17, 20–28. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.07.001>

Pinto-Correia, T., & Kristensen, L. (2013). Linking research to practice: The landscape as the basis for integrating social and ecological perspectives of the rural. *Landscape and Urban Planning*, 120, 248–256. <http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.07.005>

Pisani, P., Abogabir, X., & Pollicardo, J. (1999). *Aportes conceptuales y Metodológicos para la Resolución Colaborativa de Conflictos Ambientales en Chile*. Santiago: Casa de la Paz.

Pokhrel, L. R., & Dubey, B. (2013). Global Scenarios of Metal Mining, Environmental Repercussions, Public Policies, and Sustainability: A Review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 43(21), 2352–2388. <http://doi.org/10.1080/10643389.2012.672086>

Prior, T., Giurco, D., Mudd, G., Mason, L., & Behrisch, J. (2012). Resource depletion, peak minerals and the implications for sustainable resource management. *Global Environmental Change*, 22(3), 577–587. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.08.009>

Prno, J., & Scott Slocombe, D. (2012). Exploring the origins of “social license to operate” in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories. *Resources Policy*, 37(3), 346–357. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.04.002>

Quay, R. (2010). Anticipatory Governance. *Journal of the American Planning Association*, 76(4), 496–511. <http://doi.org/10.1080/01944363.2010.508428>

RAE. (11 de Mayo de 2015). Real Academia Española de la Lengua. Obtenido de <http://www.rae.es>

RAE. (16 de Enero de 2017). Real Academia Española de la Lengua. Obtenido de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?id=YpjGrNt>

Raffestin, C. (1986). El territorio según Claude Raffestin. Obtenido de Sitio Web de Hypergeo: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article515>

Rajaram, V., Dutta, S., & Parameswaran, K. (2005). *Sustainable Mining Practices: A Global Perspective*. London, UK: Taylor And Francis Group.

Ranängen, H., & Lindman, Å. (2017). A path towards sustainability for the Nordic mining industry. *Journal of Cleaner Production*, 151, 43–52. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.047>

Reed, M. S., Fraser, E. D. G., & Dougill, A. J. (2006). An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. *Ecological Economics*, 59, 406–418. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.008>

Rehner, J., Baeza, S. a., & Barton, J. R. (2014). Chile's resource-based export boom and its outcomes: Regional specialization, export stability and economic growth. *Geoforum*, 56, 35–45. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.06.007>

Relaves. (26 de Abril de 2017). Relaves. Recuperado el 26 de Abril de 2017, de www.relaves.org

Rist, S., Chidambaranathan, M., Escobar, C., Wiesmann, U., & Zimmermann, A. (2007). Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: The role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. *Journal of Rural Studies*, 23, 23–37. <http://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.02.006>

Rivera, N., & Aroca, P. (2014). Escalas de producción en economías mineras. El caso de Chile en su dimensión regional. *Eure*, 40, 145–155. <http://doi.org/10.4067/S0250-71612014000300012>

Robinson, J. (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics*, 48(4), 369–384. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.10.017>

Rodríguez, D. (1991). *Gestión organizacional, elementos para su estudio*. Santiago: Pontificia Universidad de Chile.

Rojas, A., Sabatini, F., & Sepúlveda, C. (2003). Conflictos Ambientales en Chile: aprendizajes y desafíos. *Revista Ambiente y Desarrollo del CIPMA*, XIX(2), 22-30.

Rubio, P. (2009). Aspectos de una minería periférica: El departamento de Chañaral y la Explotación del cobre, 1885-1910. En L. Ortega, M. Godoy, & H. Venegas, *Sociedad y Minería en el Norte Chico, 1840-1930* (págs. 223-269). Santiago: Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago de Chile.

Sabatini, F. (1997). *Conflictos ambientales: entre la globalización y la sociedad civil*. Santiago, Chile: CIPMA.

Sack, R. (1986). *Human Territoriality: Its Theory and History*.

Salamanca, I. M. (2017). Salamanca. Recuperado el 30 de 03 de 2017, de <http://www.salamanca.cl/>

Salas, M. A. (2013). *Prospectiva Territorial. Aproximación a una base conceptual y metodológica*.

San Martín, P. (1997). *Conflictos Ambientales en Chile*. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales.

Santandreu, A., & Gudynas, E. (1998). *Ciudadanía en Movimiento: Participación y conflictos ambientales*. Montevideo, Uruguay: Trilce.

Sayer, J., Margules, C., Boedihartono, A. K., Dale, A., Sunderland, T., Supriatna, J., & Saryanthi, R. (2015). Landscape approaches; what are the pre-conditions for success? *Sustainability Science*, 10, 345–355. <http://doi.org/10.1007/s11625-014-0281-5>

Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J.-L., Sheil, D., Meijaard, E., ... Buck, L. E. (2013). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(21), 8349–56. <http://doi.org/10.1073/pnas.1210595110>

Schaffartzik, A., Mayer, A., Eisenmenger, N., & Krausmann, F. (2016). Global patterns of metal extractivism, 1950-2010: Providing the bones for the industrial society's skeleton. *Ecological Economics*, 122, 101–110. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.12.007>

Schildermans, P. (2011). The Chilean copper industry towards a more ecologically durable exploitation ?, 256.

Sedlacek, S., & Gaube, V. (2010). Regions on their way to sustainability: The role of institutions in fostering sustainable development at the regional level. *Environment, Development and Sustainability*, 12, 117–134. <http://doi.org/10.1007/s10668-008-9184-x>

Selman, P. (2006). Introduction. En P. Selman, *Planing at the Landscape Scale* (págs. 1-23). Oxon: Routledge.

Selman, P. (2008). What do we mean by sustainable landscape? *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 4(2), 23–28.

SERNAGEOMIN. (18 de 01 de 2013). www.sernageomin.cl.

Sernageomin. (2011). *Atlas de Faenas Mineras, Región de Coquimbo (Versión Actualizada)*. Mapas y Estadísticas de Faenas Mineras de Chile N° 8, Santiago.

SERNAGEOMIN. (2011). *Atlas de Faenas Mineras. Región Coquimbo*. Santiago: Sernageomin.

Sernageomin. (2011). *Atlas de Faenas Mineras: Regiones de Antofagasta y Atacama (Versión Actualizada)*. Santiago.

SERNAGEOMIN. (2014). *Anuario de la Minería de Chile 2014*. Santiago: Sernageomin.

SERNAGEOMIN. (2014). *Anuario de la Minería de Chile 2014*. Santiago: Sernageomin.

SERNAGEOMIN. (21 de Diciembre de 2010). *Catastro de Depósitos de Relaves. Depósitos de Relaves Activos y No Activos 2010*. Departamento de Seguridad Mienra.

Obtenido de Sitio web de Servicio Nacional de Geología y Minería:
<http://www.sernageomin.cl/ambiental-catastro.php>

Sernageomin. (22 de Diciembre de 2016). Servicio Nacional de Geología y Minería. Obtenido de <http://www.sernageomin.cl/mineria-relaves.php>

SERNATUR, S. N. (31 de 03 de 2017). Servicio Nacional de Turismo.

Shiroyama, H., Yarime, M., Matsuo, M., Schroeder, H., Scholz, R., & Ulrich, A. E. (2012). Governance for sustainability: knowledge integration and multi-actor dimensions in risk management. *Sustainability Science*, 7(S1), 45–55. <http://doi.org/10.1007/s11625-011-0155-z>

SIGA. (2008). Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto Minero Tres Valles. Compañía Minera Latinoamericana. Capítulo IV Línea Base. Santiago: SIGA Ingeniería y Consultoría.

Simon, J. (1996). *The Ultimate Resource 2*. Princeton: University Press Princeton.

SINIA. (12 de Junio de 2017). Sistema Nacional de Información Ambiental. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de www.sinia.cl

Sociedad Nacional de Minería. (2016). Memoria Anual 2015/2016. Santiago: SONAMI.

Söderholm, P., & Svahn, N. (2015). Mining, regional development and benefit-sharing in developed countries. *Resources Policy*, 45, 78–91. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.03.003>

Solomon, F., Katz, E., & Lovel, R. (2008). Social dimensions of mining: Research, policy and practice challenges for the minerals industry in Australia. *Resources Policy*, 33(3), 142–149. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2008.01.005>

SONAMI. (12 de 05 de 2017). Sociedad Nacional de Minería. Recuperado el 12 de 05 de 2017, de Mapa Minero: <http://www.sonami.cl/site/mapaminero/>

Sonter, L. J., Moran, C. J., Barrett, D. J., & Soares-Filho, B. S. (2014). Processes of land use change in mining regions. *Journal of Cleaner Production*, 84, 494–501. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.084>

Sosa, M. (2012). ¿Cómo entender el territorio? (B. Ramos, Ed.) Colección Documentos para el debate y la formación, N°4 (Editorial , p. 131). Guatemala.

Spielmann, K. (2002). Evolución histórica y cultural de la percepción de la naturaleza y territorio. En J. Gastó, P. Rodrigo, & I. Aránguiz., *Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales* (págs. 225-233). Santiago, Chile: LOM Ediciones.

Spitz, K., & Trudinge, J. (2008). *Minerals, Wealth and Progress*. En K. T. Spitz, *Minind and the Environment: From Ore to Metal* (págs. 1-67). CRC Press 2008.

- Storey, D. (2012). *Territories: the claiming of space*. London: Routledge.
- Storey, K. (2001). Fly-in/Fly-out and Fly-over: Mining and regional development in Western Australia. *Australian Geographer*, 32(2), 133–148. <http://doi.org/10.1080/00049180120066616>
- Stubbs, W., Higgins, C., & Milne, M. (2013). Why Do Companies Not Produce Sustainability Reports? *Business Strategy and the Environment*, 22(7), 456–470. <http://doi.org/10.1002/bse.1756>
- Sverdrup, H. U., Ragnarsdottir, K. V., & Koca, D. (2014). On modelling the global copper mining rates, market supply, copper price and the end of copper reserves. *Resources, Conservation and Recycling*, 87, 158–174. <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.03.007>
- Tchernitchin, A. N., & Muñoz, G. (2012). Efectos sobre la salud y el medioambiente de las actividades mineras en Chile. Contaminación del Estero Pupío y Agua Potable del pueblo de Caimanes: ¿Se origina desde el tranque de Relaves mineros El Mauro? *Cuadernos Médico Sociales: Revista de Salud Pública del Colegio Médico de Chile*, 52(4), 199-214.
- Therivel, R., Christian, G., Craig, C., Grinham, R., Mackins, D., Smith, J., ... Yamane, M. (2009). Sustainability-focused impact assessment: English experiences. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27(September 2016), 155–168. <http://doi.org/10.3152/146155109X438733>
- Thompson, I. (2000). The ethics of sustainability. En J. B. Maggie Roe, *Landscape and Sustainability* (págs. 12-31). London: Spon Press.
- Tiainen, H. (2016). Contemplating governance for social sustainability in mining in Greenland. *Resources Policy*, 49, 282–289. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.06.009>
- Tilton, J. E. (1996). Exhaustible resources and sustainable development. *Resources Policy*, 22(96), 91–97. [http://doi.org/10.1016/S0301-4207\(96\)00024-4](http://doi.org/10.1016/S0301-4207(96)00024-4)
- Tonts, M. (2009). Labour Market Dynamics in Resource Dependent Regions: an Examination of the Western Australian Goldfields. *Geographical Research*, 48(2), 148–165. <http://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2009.00624.x>
- Torres-Murra, J. (2008). *Estudio Línea Base: Fauna. Quebradas Manquehua y Cárcamo*. Santiago: M&MA Ltda.
- Venegas, V. (2009). Carrizal Alto, las dificultades de una minería tradicional. En L. Ortega, M. Godoy, & H. Venegas, *Sociedad y Minería en el Norte Chico 1840-1930* (págs. 97-124). Santiago: Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Universidad de Santiago.

- Vicuña Mackenna, B. (1978). La industria de cobre entre los indígenas de Chile. En B. Vicuña Mackenna, *El libro del Cobre y del Carbón de Piedra en Chile* (págs. 3-11). Buenos Aires: Francisco de Aguirre S.A.
- Voinov, A., & Farley, J. (2006). Reconciling sustainability , systems theory and discounting, 3. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.005>
- Walter, C., & Stützel, H. (2009). A new method for assessing the sustainability of land-use systems (I): Identifying the relevant issues. *Ecological Economics*, 68(5), 1275–1287. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.11.016>
- Walter, M. (2009). Conflictos ambientales, socioambientales, distributivos, de contenido ambiental...Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *Centro de investigación para la paz*, 1-9.
- Warhurst, A. (1994). The limitations of environmental regulation in mining. En R. Eggert, *Mining and the Environment. International Perspectives on Public Policy* (págs. 133-172). Washington: Resource Future.
- WCED. (1987). *Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development*. Switzerland: United Nations.
- Weiss, E. B. (1984). The Planetary Trust: Conservation and Intergenerational Equity. *Ecology Law Quarterly*, 11(4). Retrieved from http://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/eclawq11&div=30&g_sent=1&collection=journals
- Whitmore, A. (2006). The emperors new clothes: Sustainable mining? *Journal of Cleaner Production*, 14(3-4), 309–314. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.10.005>
- Wiesmann, U. (1998). Sustainable regional development in rural Africa: conceptual framework and case studies from Kenya. (p. 286 pp.). Retrieved from <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20006781205>
- Wilson, L. J. (2004). Riding the Resource Roller Coaster: Understanding Socioeconomic Differences between Mining Communities. *Rural Sociology*, 69(2), 261–281. <http://doi.org/10.1526/003601104323087606>
- Worrall, R., Neil, D., Brereton, D., & Mulligan, D. (2009). Towards a sustainability criteria and indicators framework for legacy mine land. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1426–1434. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.04.013>
- Wu, J. (2013). Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, 28, 999–1023. <http://doi.org/10.1007/s10980-013-9894-9>