



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Modelo de gestión integral de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia

Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas
Departamento de Materiales y Minerales
Medellín, Colombia
2019

Modelo de gestión integral de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia

Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Doctor en Ingeniería – Ciencia y Tecnología de los materiales

Director (a):

PhD Oscar Jaime Restrepo Baena

Línea de Investigación:

Minería y desarrollo sostenible

Grupo de Investigación:

Instituto de Minerales CIMEX

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas

Departamento de materiales y Minerales

Medellín, Colombia

2019

*Aquel que gusta de la práctica sin la teoría,
es como el marino gusta de navegar sin
brújula ni timón.*

Leonardo da Vinci

*A María Helena y Amalia, a su paciencia y
comprensión durante los días de ausencia, a su
amor de todos los días.*

Agradecimientos

Desde el inicio quise que esta tesis fuese más que un requisito para obtener un título, por lo que me empeñé en que sus resultados fuesen de utilidad, no solo académica sino para el sector empresarial. Lo anterior no hubiese sido posible sin la buena disposición de varias compañías del sector, que no sólo me abrieron las puertas de sus operaciones, sino que facilitaron el acceso a las zonas de influencia de sus proyectos con sus comunidades muchas veces remotas, de tal forma que la información recogida fuese lo más cercano posible a la realidad de las regiones.

Por lo anterior muchas gracias a: Mineros S.A., Cerromatoso, Sumicol, Continental Gold y Red Eagle Mining.

De igual forma quiero agradecer a una persona sin la que este trabajo, dadas sus características, no hubiese sido posible; pues el éxito requería salirse del contexto tradicional y de la cotidianidad, incluso de las montañas que rodean este valle a veces culturalmente infranqueable, para explorar otras visiones, otras experiencias que siempre vi tan lejanas, pero que esta persona me ayudó a ver que estaban más cerca de lo que siempre creí.

Por todo ello muchas gracias al profesor Oscar Jaime Restrepo Baena.

Resumen

A lo largo de la historia, la minería ha proveído a la humanidad de insumos para la fabricación de elementos indispensables en la vida diaria, sin embargo, esta actividad también ha sido fuente de intensas controversias, las cuales también han estimulado campos de conocimiento desde donde se formulan herramientas para mejorar los impactos de los proyectos extractivos, así como estrategias para que estos sean impulsores del desarrollo sostenible. El propósito de esta tesis es proponer un modelo de gestión que sirva de guía en la identificación de los principales aspectos que se deben tener en cuenta para evaluar y orientar la sostenibilidad en los proyectos mineros. Los elementos de este modelo surgieron de una revisión de la minería a la luz del concepto de desarrollo sostenible y del análisis de la práctica de la sostenibilidad en algunas de las empresas mineras más importantes en Colombia. A través de la metodología de *tamizaje conceptual*, producto de esta tesis, se encontró que, los mayores esfuerzos en gestión de la sostenibilidad en los proyectos analizados se enfocan a temas ambientales y de fortalecimiento del capital humano de la zona de influencia, y en menor medida a la infraestructura y al capital social. Lo anterior permite inferir que, si bien se está contribuyendo a mejorar las habilidades laborales de los habitantes, no en la misma medida se aporta para que estos aumenten su capacidad para trabajar colectivamente.

Palabras clave: Minería, sostenibilidad, capital social, agencia, innovación.

Holistic sustainability management model for the Colombian mining industry

Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández

Thesis presented as a partial requirement to qualify for the title of:
Doctor of Engineering - Science and Technology of materials

Tutor

PhD Oscar Jaime Restrepo Baena

Line of research:

Mining and sustainable development

Research Centre:

CIMEX Minerals Institute

Abstract

Throughout history mining has provided humanity raw material for the manufacture of essential elements for daily life. However, this activity has also been the source of intense debates, which have also encouraged knowledge development. Hence, models and tools have been formulated to improve the impacts of extractive projects, as well as strategies to make mining a driver of sustainable development. The purpose of this thesis is to propose a management model that work as a guide to identify the main aspects that should be considered to asses and drive sustainability in mining projects. The elements of this model resulted from a review of mining in the context of sustainable development as well as from an analysis of sustainability practice in some of the most important mining projects in Colombia. The *conceptual sieving method* is a product of this thesis. It was applied to sustainability activities of mining projects selected. It was found that the greatest efforts are focused on environmental issues as well as human capital in the area of influence. Additionally, a lower intensity in infrastructure and social capital strengthening was also found. Consequently, although there is a significant contribution to improve the inhabitants labor skills, there is not a help in the same extent to increase their capabilities to joint work.

Keywords: Mining, sustainability, social capital, agency, innovation.

Tabla de contenido

Resumen	VII
Abstract	IX
Lista de figuras	13
Lista de tablas	15
Introducción	16
1. Desarrollo sostenible y minería	21
1.1 Los conceptos de desarrollo y medios de vida sostenible	21
1.2 La gestión de la sostenibilidad en la minería	24
1.3 Modelos de gestión de la sostenibilidad aplicados en la industria minera.....	26
1.3.1 Análisis de ciclo de vida.....	28
1.3.2 La licencia social para operar	30
1.3.3 Las siete preguntas para evaluar la sostenibilidad.....	33
1.3.4 Reportes de sostenibilidad para el sector de minería y metales.....	33
1.3.5 Diez principios para el desempeño con respecto al desarrollo sostenible	34
1.3.6 Cierre integrado de minas involucrando a la comunidad.....	34
1.3.7 Objetivos de desarrollo sostenible aplicados a la minería	35
1.4 Gestión de la sostenibilidad y competitividad en el sector minero	40
1.5 Modelo de gestión integral de la sostenibilidad (versión inicial)	43
1.5.1 Identificación de conceptos integradores	43
1.5.2 Libertad de agencia y desarrollo humano	53
1.5.3 Articulación funcional de postulados y conceptos integradores.....	56
1.6 Minería y desarrollo sostenible en Colombia	63
1.6.1 Minería artesanal y a pequeña escala	64
1.6.2 Minería a mediana y gran escala	68
2. Metodología	71
2.1 Revisión sistemática de literatura	72
2.2 Selección de la muestra de empresas.....	73
2.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de los reportes de sostenibilidad.....	79
2.4 Trabajo de campo	80
2.5 Retroalimentación teórico-práctica	81
2.6 Validación de aplicabilidad	81
2.6.1 Valoración por juicio de expertos	82
2.6.2 Ejercicios piloto en campo	83

3. Resultados, análisis y discusión.....	84
3.1 Tamizaje conceptual aplicado a la práctica de la sostenibilidad	84
3.2 Panorama de la gestión de sostenibilidad en la minería en Colombia	88
3.2.1 Información secundaria: reportes de sostenibilidad	89
3.2.2 Información primaria: visitas de campo y entrevistas	97
3.3 Retroalimentación teórico-práctica	104
3.4 Validación de aplicabilidad	112
3.4.1 Juicio de expertos.....	112
3.4.2 Ejercicio piloto en campo	119
4. Conclusiones.....	127
Bibliografía	130
A. Anexo: Detalle de tablas de tamizaje con ejemplos de actividades de sostenibilidad según conceptos aplicados.....	137
B. Anexo: Detalle de actores entrevistados durante trabajo de campo.....	141
C. Anexo: Asistentes a reunión y seminario que respondieron la encuesta virtual.....	144

Lista de figuras

Figura 1-1: Pentágono de los capitales de medios de vida sostenible	22
Figura 1-2: Ciclo de vida de los minerales	28
Figura 1-3: Ciclo de vida de una mina	29
Figura 1-4: Aplicación de análisis de opciones reales al cierre de una mina.....	30
Figura 1-5: Modelo basado en recursos para obtener la Licencia Social para Operar en proyectos mineros	31
Figura 1-6: Niveles de la Licencia Social para Operar con criterios de límites	32
Figura 1-7: Marco de referencia de las siete preguntas para evaluar la sostenibilidad ...	33
Figura 1-8: Marco de referencia para el cierre integrado de mina.....	36
Figura 1-9: Objetivos de desarrollo sostenible	36
Figura 1-10: Principales esferas temáticas entre la minería y los ODS.....	37
Figura 1-11: La minería y los 17 ODS	38
Figura 1-12: Cómo las compañías mineras pueden contribuir a los ODS	39
Figura 1-13: El desarrollo humano a partir de la agencia y el liderazgo institucional	54
Figura 1-14: Componentes iniciales del modelo de gestión integral de la sostenibilidad	56
Figura 1-15: Ciclo de vida de la sostenibilidad en proyectos mineros	57
Figura 1-16: Mapa conceptual para el impulso de economías post-extractivas en las zonas de influencia de proyectos mineros	60
Figura 1-17 Proporción unidades de producción minera por escala	65
Figura 1-18: Proporción de unidades de producción minera con titulación	66
Figura 2-1: Esquema general de la metodología	72
Figura 2-2: Resultados de búsqueda de bibliografía usando <i>Tree of Science</i> y detalle de artículos raíz.....	73
Figura 2-3: Proyectos de interés regional estratégico (PIREs).....	76
Figura 2-4: Nivel de búsquedas semanales en Google por nombre de compañía	77
Figura 2-5: (1) Túneles ilegales clausurados Proyecto Buriticá - Continental Gold	80
Figura 2-6: Esquema detallado de la metodología aplicada en la presente tesis	83
Figura 3-1: Caracterización de actividades de sostenibilidad a través de tamizaje conceptual.....	85
Figura 3-2: Caracterización de actividades reportadas según tipo de capital.....	90
Figura 3-3: Nivel de superación de requerimientos legales en actividades reportadas ...	91
Figura 3-4: Grado de articulación territorial de actividades de sostenibilidad	92
Figura 3-5: Nivel de contribución de las ASa al desarrollo sostenible de la zona de influencia	93
Figura 3-6: Entrevistas personales	101

Figura 3-7: Pirámide jerárquica de implementación de capitales de medios de vida sostenible en zonas de influencia de proyectos mineros	105
Figura 3-8: Pirámide jerárquica de capitales de medios de vida sostenible implementada en promedio por los proyectos mineros analizados	106
Figura 3-9: Retroalimentación teórico-práctica	108
Figura 3-10: Componentes del modelo de gestión de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia	109
Figura 3-11: Arquetipo para el desarrollo local de agencia para el cambio	110
Figura 3-12: Poster del seminario para presentación del modelo de gestión	113
Figura 3-13: Desarrollo de seminario en el SMI-UQ	114
Figura 3-14: Página inicial de las respuestas a la encuesta recibidas	114
Figura 3-15: Detalle de esquema metodológico para validación de ejercicio piloto.....	119
Figura 3-16: Elementos para el diseño de la herramienta de promoción comunitaria	120
Figura 3-17: Productos de los talleres Retos y Rutas en Cerromatoso y Santa Rita.....	125
Figura 3-18: Asamblea de la Mesa Minero-Ambiental del corregimiento de Santa Rita.	126

Lista de tablas

Tabla 1-1: Diez principios de sostenibilidad para la industria minera	35
Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería	43
Tabla 1-3: Producción minera en Colombia.....	63
Tabla 2-1: Evaluación de representatividad de las compañías mineras en Colombia.....	76
Tabla 3-1: Actividades de sostenibilidad analizadas en campo	97
Tabla 3-2: Actividades retenidas en tamices analizadas en campo	100
Tabla 3-3: Verificación en campo de las actividades de sostenibilidad que pasan todos los tamices.....	102
Tabla 3-4: Preguntas de la encuesta virtual y promedio que arrojaron las respuestas...	115
Tabla 3-5: Expertos entrevistados personalmente.....	116
Tabla 3-6: Estructura del Taller Retos y Rutas	122

Introducción

Diferentes variables condicionan la factibilidad de los proyectos mineros, las cuales suelen ser analizadas no sólo desde las primeras etapas de estos, sino a lo largo de la operación y hasta el cierre. Tradicionalmente ha predominado lo técnico y financiero en tales análisis, sin embargo, en los últimos años, con frecuencia proyectos mineros con buenas proyecciones están experimentando fuertes impedimentos para avanzar, a tal punto que algunos han debido detener sus actividades indefinidamente.

¿Cuáles son las causas de lo anterior? El presente trabajo parte de la premisa que, en los aspectos socioeconómicos y ambientales de las regiones de influencia de los proyectos mineros, residen importantes causas de esta situación, razón por la cual se plantea que, en los modelos de gestión minera, tales aspectos deberían –más allá del discurso– tener la misma relevancia que se le otorga a las variables tradicionales.

A diferencia de otras industrias, los proyectos mineros están divididos en etapas que comprenden el *ciclo de vida de la mina*, las cuales por sus diferencias operativas inciden distintamente en lo socioeconómico y ambiental de la zona de influencia. Las acciones de sostenibilidad aplicadas en cada etapa deberían considerar tales especificidades.

- **Problema de investigación**

Desde hace más de una década en el sector extractivo nacional, el ámbito socioeconómico y ambiental ha tomado cada vez más relevancia. Sin embargo, no existe evidencia de modelos de gestión de la sostenibilidad en la minería en Colombia que consideren las diferencias entre las etapas del ciclo de vida de los proyectos, así como su posible efecto en las acciones de contribución al desarrollo sostenible de las zonas de influencia. Buscando aportar a dicho desarrollo el presente trabajo plantea:

- **Objetivo general**

Proponer un modelo de gestión de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia, que, al integrar las etapas del ciclo de vida de los proyectos, brinde elementos útiles a los actores del sector para mejorar su contribución al desarrollo sostenible de las zonas donde hacen presencia los proyectos.

Así mismo, de manera específica esta tesis busca:

- Hacer una revisión de las principales herramientas y modelos de gestión de la sostenibilidad disponibles para la industria minera, orientados a propiciar la contribución de los proyectos al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia.
- Definir las etapas del ciclo de vida de los proyectos mineros, en términos de los aspectos que, para el caso de Colombia, mayormente se deben considerar para contribuir al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia.
- Formular herramientas de gestión útiles para incorporar integralmente el concepto de sostenibilidad en los proyectos mineros que se adelantan en Colombia.

- **Aportes al conocimiento industrial y académico**

El suministro de materias primas es un eslabón indispensable en la cadena de valor industrial, sin el que muchos de los insumos y utensilios que hoy se requieren para la vida diaria no serían factibles. El que lo anterior implique la explotación de recursos naturales no renovables puede llevar a la objeción lógica de que tal explotación debería ser cada vez menor, máxime cuando los combustibles fósiles –producto también de la actividad extractiva–, contribuyen de manera importante al calentamiento global.

En la reducción de la explotación de minerales, actividades como el reciclaje y la minería inversa sumadas a una disminución importante del consumo pueden ser de gran utilidad; no obstante, aún no es del todo previsible cuándo podría suceder que tales prácticas condujeran a un descenso significativo de la demanda de materias primas, o si por sí solas algún día puedan suplir totalmente la demanda.

En definitiva, es muy probable que por varias décadas más se deba seguir haciendo minería en sus diferentes escalas en una intensidad similar a la actual, más aún cuando en diversas regiones del mundo esta es la fuente de subsistencia única y tradicional de miles de familias, situación difícil de cambiar en el corto plazo.

Este trabajo doctoral pretende contribuir al perfeccionamiento de una actividad económica que, más allá de los reparos que sobre ella recaigan, en Colombia y en el mundo se continuará llevando a cabo por muchos años más, razón por la cual se sostiene que es indispensable seguir generando alternativas para mejorar su desempeño. En tal sentido, se exponen aquí argumentos respecto a la importancia de tener en cuenta las particularidades de las etapas del CVM para alcanzar una gestión cada vez más efectiva de la sostenibilidad, lo cual busca ser el principal aporte académico de esta tesis.

Finalmente, y en el marco de este campo de conocimiento, este trabajo también busca ser un ejercicio de validación de propuestas conceptuales y contribuir a la disolución de la dicotomía «teoría *versus* práctica», proponiendo una vía de retroalimentación entre ambos enfoques de análisis que lleve a conclusiones aplicables. La teoría como hoja de ruta para la práctica y esta última como fuente de perfeccionamiento de la primera, constituye el círculo virtuoso del conocimiento (ver figura).



Figura: Ciclo virtuoso del conocimiento
Nombre de la fuente: Elaboración propia

Para lograr todo lo anterior se inició con la revisión de la literatura disponible sobre la gestión de sostenibilidad en la industria minera, con mayor foco en la dimensión socioeconómica, lo que permitió establecer un estado del arte en tal sentido.

- **Enfoque metodológico**

Con el fin de acotar al caso colombiano, la segunda parte se orientó al estudio de la práctica de la sostenibilidad en la minería a mediana y gran escala (MAGE) en Colombia, con base en fuentes primarias y secundarias, para formular un *panorama actual de la gestión empresarial* en esta materia. Un análisis comparativo entre los enfoques teórico y práctico sirvió para obtener los componentes del modelo de gestión. Finalmente se llevó a cabo una validación de la aplicabilidad de las metodologías implementadas.

- **Limitaciones de investigación**

A diferencia de muchos tipos de industria, la minería no puede elegir sus sitios de operación, pues estos dependen del lugar dónde estén los depósitos minerales. Por lo anterior, las zonas de influencia de las minas suelen ser muy disímiles, lo cual compromete la aplicabilidad de un modelo genérico de sostenibilidad para esta industria.

Lo hasta ahora expuesto conlleva un factor condicionante del presente trabajo, el cual ha pretendido ser subsanado a partir de identificar elementos comunes entre los proyectos mineros, tales como el CVM. En últimas, se busca brindar elementos de gestión pertinentes a la realidad de los proyectos, no genéricos ni muy específicos, respetuosos de la visión y avances de las organizaciones del sector, que puedan ser útiles a estas para enriquecer sus propias herramientas de gestión.

La temporalidad de los proyectos mineros, de entre cinco a cien años según el caso, rebasa los términos de esta tesis. Lo anterior hace que la validación del modelo propuesto a partir de su implementación no sea posible. Para mitigar esta limitación, durante el trabajo de campo se observaron actividades de sostenibilidad ya implementadas o en curso, lo que permitió aprovechar el tiempo transcurrido y analizar los efectos de contribución al desarrollo sostenible de la región de influencia del proyecto.

Finalmente, dadas las diferencias entre los proyectos mineros, esta tesis doctoral en vez de ofrecer una fórmula, pretende ser una hoja de ruta para las compañías mineras y demás actores institucionales y no gubernamentales interesados en el sector extractivo, para que cada cual, de acuerdo con sus retos y enfoque, defina los mecanismos más apropiados para contribuir a la sostenibilidad de los territorios.

- **Investigaciones futuras**

En el contexto nacional, los instrumentos tributarios aplicados a la actividad extractiva aunados a las regalías han sido objeto de análisis en aspectos como la justicia de sus montos destinados a las regiones que alojan los proyectos, la efectividad de su uso por parte de los entes estatales, así como sobre su menoscabo por corrupción. No obstante, persisten vacíos con relación a estudiar si estos instrumentos –más que para compensar impactos–, por sí solos pueden garantizar que la actividad extractiva se convierta en motor efectivo de desarrollo sostenible de las regiones, y en ese sentido, que tipo de mecanismos lo permitirían.

Teniendo en cuenta que parte de este trabajo se apoya en la idea que las empresas mineras deban rebasar los requerimientos legales para ser verdaderos motores de desarrollo sostenible territorial, convendría ahondar en preguntas como: ¿Qué tipo de estructura tributaria y de regalías sería la más idónea en tal sentido? ¿Estaría bien que estos instrumentos tuvieran una estrategia diferencial por territorios? ¿A qué tipo de proyectos y actividades se deberían destinar estos recursos para catalizar el desarrollo sostenible? La presente tesis puede aportar a la respuesta a este último interrogante.

Finalmente, siendo la existencia de instituciones sólidas una condición esencial para la conformación de territorios sostenibles, la participación de las empresas mineras en programas de fortalecimiento institucional puede representar una incongruencia, toda vez que son primeramente los gobiernos locales los encargados de vigilar el desarrollo de esta actividad. El desbalance de poder motivado principalmente por razones económicas puede conducir a la cooptación –voluntaria o no– de los gobiernos por parte de las empresas mineras ¿Qué figuras permitirían a la industria extractiva ayudar al fortalecimiento de los entes territoriales evitando al mismo tiempo ser juez y parte?

1. Desarrollo sostenible y minería

La sostenibilidad en la minería es un tema ampliamente debatido, configurando un campo de conocimiento en el cual la revisión de literatura indexada entre otras fuentes puede proveer una perspectiva sobre su estado actual de desarrollo teórico. Dados los propósitos de esta tesis, se acude a autores que argumentan sobre la positiva viabilidad de una contribución de la minería al desarrollo sostenible. Al final se recogen las principales concurrencias conceptuales para ser condensadas y aplicadas a la construcción de un modelo que permita visualizar su funcionalidad conjunta. En la parte final del capítulo se acota la discusión a la escala nacional, con el fin de particularizar algunos elementos del modelo al contexto nacional.

1.1 Los conceptos de desarrollo y medios de vida sostenible

El término *desarrollo sostenible* surge durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano en Estocolmo en el año de 1972. Más adelante a partir del *Informe Nuestro Futuro Común*, este término es definido como «aquel sistema de desarrollo que satisface las necesidades básicas humanas en el presente, sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus propias necesidades» (ONU, 1987).

Entre las diferentes herramientas disponibles para articular este concepto a la planeación y gestión de proyectos de desarrollo, el marco de referencia de los *Medios de vida sostenibles* (DFID, 1999), está especialmente diseñado para mejorar la comprensión de los factores que afectan los medios subsistencia de las personas, particularmente aquellas que viven bajo la línea de la pobreza.

En general, un medio de vida o subsistencia se cataloga como sostenible cuando tiene la capacidad de perdurar indefinidamente sin agotar la base de recursos naturales renovables que lo provee (DFID, 1999). La idea primordial de esta herramienta es que el análisis debe realizarse de manera participativa con las poblaciones interesadas en los proyectos, a partir de un diálogo que aborde los factores que perpetúan la pobreza. El elemento central de este marco de referencia es el pentágono de capitales, el cual puede usarse para esquematizar el acceso de las personas a estos (ver figura 1-1).

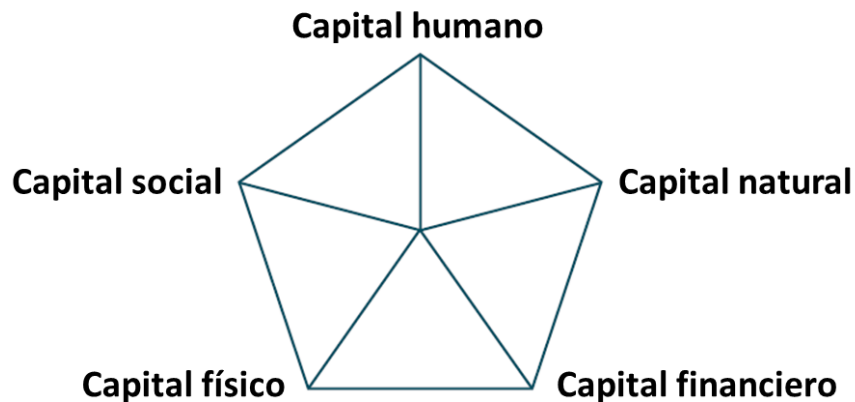


Figura 1-1: Pentágono de los capitales de medios de vida sostenible
Nombre de la fuente: IIED, 1999

El capital humano se refiere a las habilidades, conocimientos y estado de salud de los individuos para desempeñar labores y alcanzar sus objetivos de medios de vida. Por su parte, el capital social son las redes y conexiones entre los individuos y sus intereses, que incrementan su confianza para trabajar juntos y expandir su acceso a instituciones más amplias, sea de orden político o civil. El capital natural designa la base de recursos naturales y los servicios que proveen a los medios de subsistencia, mientras el capital físico se refiere a la infraestructura y los bienes de producción que dan soporte a los medios de vida. Finalmente, el capital financiero denota los recursos económicos que la gente usa para lograr sus objetivos de subsistencia.

En general, los capitales se entienden mejor si se piensan más como *bloques de construcción de medios de vida* interconectados, pues cada cual puede incidir en el crecimiento de los demás.

Para el caso de la minería, el concepto de desarrollo sostenible fue incorporado en 1993 a partir de la *Whitehorse Initiative*, por parte de la Asociación Canadiense de Minería (Fitzpatrick et al, 2011), no obstante fue sólo hasta 1998 que se consolidó una iniciativa internacional en el sector, como la Iniciativa global minera (GMI por sus siglas en inglés), la cual fue jalonada por las nueve compañías mineras más grandes del mundo en ese momento, como preparación para la Cumbre de la tierra en 2002.

Lo anterior derivó en el proyecto Minerales, metales y desarrollo sostenible (MMSD por sus siglas en inglés), cuyos resultados se plasmaron en un documento de amplia referencia para el sector minero conocido como es el reporte Abriendo brecha o *Breaking New Ground*, en el cual este concepto se concibe como:

«La integración de la actividad económica con la preservación ambiental, las preocupaciones sociales y los sistemas eficientes de gobernanza; donde la contribución del sector minero a dicho logro consiste en maximizar el aporte al bienestar de la generación actual, de forma que se garantice una distribución equitativa de costos y beneficios, sin reducir las posibilidades de satisfacción de necesidades de las futuras generaciones» (IIED, 2002).

Tales iniciativas surgen de una mayor atención al efecto que la extracción de recursos naturales no renovables suele tener en los territorios, en especial los patrones tradicionales de minería (Giurco & Cooper, 2012), debido a la cantidad de roca y material de desperdicio generado, la emisión de gases de efecto de invernadero (Giurco & Cooper, 2012) y la degradación de áreas con su efecto sobre la biodiversidad y servicios ecosistémicos para la producción de alimentos y provisión de agua (Kenrick, 2012).

Actores como algunas ONGs plantean que la minería es inherentemente insostenible, pues explota recursos naturales no renovables, por lo que una sociedad realmente sostenible extraerá cada vez menos de estos recursos de la tierra (Young & Septoff, 2002). No obstante, otros autores arguyen que, aunque la extracción de estos recursos conlleva impactos considerables, esto también impulsó la reducción de la pobreza (Shen et al, 2013; Jenkins & Yakovleva, 2006) y contribuye a las dimensiones social y económica del desarrollo sostenible, en tal sentido existen experiencias de proyectos mineros armoniosos con las comunidades (Slack, 2012).

Mientras muchos de los impactos ambientales generados por la minería son susceptibles de prevenirse o mitigarse, la industria minera puede además impulsar el desarrollo sostenible de sus zonas de influencia a través de la generación de capital útil y perdurable para las generaciones presentes y futuras (ICMM, 2012; Shen et al, 2013), de la promoción del desarrollo socioeconómico, la generación de infraestructura, de proyectos productivos (Shen et al, 2013; Jenkins y Yakovleva, 2006; ICMM, 2012; Hamann, 2003) y aportando al fortalecimiento de la gobernabilidad local a través de la planeación económica y la construcción de marcos institucionales innovadores que incrementen el potencial tecnológico y el capital humano local (Di Boscio, 2010).

En definitiva, dado que las compañías mineras se benefician de la rentabilidad obtenida del capital natural, parte de esta debería ser reinvertida a través de la promoción efectiva de capacidades sociales y productivas (Almaguer, 2007). En aras de la sostenibilidad, las compañías deben pensar más allá de la minería y usar sus dividendos para fomentar economías post-extractivas en las regiones (Milanez & Puppim, 2013).

No obstante, dada la debilidad institucional de muchas de las regiones donde las empresas mineras hacen presencia, estas deben evitar acrecentar esta situación suplantando la figura del estado, y por el contrario hacer del fortalecimiento institucional parte esencial de su contribución al desarrollo sostenible de su zona de influencia.

1.2 La gestión de la sostenibilidad en la minería

La degradación ambiental es un fenómeno socioeconómico y cultural, pues a través de ésta la base física del desarrollo territorial es alterada (Almaguer, 2007). En tal sentido, la presión social sobre las mineras es cada vez mayor para que reduzcan al mínimo sus impactos (Shen et al, 2013), pues la vida de las comunidades puede verse afectada cuando recursos naturales como el suelo, el agua o los bosques son degradados.

Sostenibilidad en la minería implica ir más allá del cumplimiento legal, articulándola a los procesos industriales desde una perspectiva global (Zuleta et al, 2013), de tal forma que los beneficios se vean reflejados en la disminución de costos por innovaciones en producción más limpia, cierre de minas y gestión de riesgos, e incidan en el acceso preferencial a préstamos y tasas de aseguramiento, o en ventajas de mercado gracias a

una mejor reputación (Azapagic, 2004). En general, más que un mecanismo para adelantar acciones correctivas o preventivas frente a los impactos generados por las actividades industriales, la sostenibilidad debe ser vista como una estrategia que permite identificar oportunidades de innovación que subyacen a las problemáticas socioeconómicas y ambientales (Senge et al 2009).

Dada su naturaleza, la minería suele establecerse en regiones disímiles, lo que conlleva enfrentar retos y escenarios diversos. Tener la capacidad de innovar para reducir costos y aumentar la eficiencia operativa es algo determinante para una empresa minera, sin embargo lo es también para saber reinventarse y transformar los modelos de gestión y negocio tradicionales (Silvestre y Neto, 2014), esto en aras de encontrar nuevas formas de relacionarse con las partes interesadas, redefinir su participación en la cadena de valor (Deloitte, 2015) y promover actividades que no dependan de la minería, esto es economías post-extractivas (Milanez y Puppim, 2013).

Los proyectos mineros involucran el interés de múltiples actores, lo que hace a la sostenibilidad un reto complejo que implica una cooperación en redes multi-actor (Boons & Ludeke, 2013), por tal razón los enfoques tradicionales de gestión de la sostenibilidad no son los más adecuados para resolver la complejidad de tales desafíos que hoy enfrenta el sector minero (Shen et al, 2013; Zuleta et al, 2013; Thomson y Boutilier, 2011). Por otra parte, el análisis holístico de los aspectos socioeconómicos y ambientales de las actividades mineras (Fuisz-Kehrbach, 2015) y de las regiones donde se desarrollan, es útil para comprender patrones y vínculos entre actores, así como su interacción con otras variables (Prno y Scott, 2012; Deloitte, 2015).

Entendiendo la perspectiva holística como aquella donde todos los elementos en un sistema, ya sea físico, biológico, social o político, están interconectados y por lo tanto debe ser apreciado en su conjunto; el significado o la función del sistema total es irreducible al significado o función de uno o más de los elementos constitutivos del sistema (Ralston, 2015). Así las cosas, una perspectiva holística puede ayudar a mejorar, es decir hacer más efectiva, la contribución de la minería al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia, e incidir por tanto en el nivel de aceptación social de los proyectos (Shen et al, 2013; Zuleta et al, 2013).

Las comunidades demandan hoy mayor participación en la toma de decisiones que las afectan (Prno y Scott, 2012), lo que suele llevar a conflictos de intereses entre actores disímiles. En esta clase de escenarios las estrategias convencionales de diálogo tipo «mesa redonda» no son las más apropiadas para lograr consensos (Hamann, 2003), más aún cuando la aceptación social de un proyecto no suele ser un documento formal ni definitivo, sino un consentimiento intangible, dinámico y no-permanente que debe ser ganado y luego mantenido a lo largo del CVM (Thomson y Boutilier, 2011).

Las etapas de un proyecto minero, aunque independientes no están desconectadas entre sí, analizar las interdependencias de sostenibilidad entre dichas etapas y con las dinámicas socioeconómicas y ambientales de las regiones de influencia de los proyectos tiene gran relación con el nivel de contribución que esta industria puede hacer al desarrollo sostenible y por ende con la competitividad del sector minero.

En resumen, el tener una visión holística de las actividades mineras y de las regiones donde estas se adelantan, implica abordar el desarrollo sostenible desde un enfoque de innovación en el marco de redes de cooperación multi-actor (Smith et al, 2010; Fuisz-Kehrbach, 2015; ICMM, 2012), que fomente en las comunidades un mayor empoderamiento de cara a sus retos de desarrollo. De esta manera se promueven cambios e innovaciones sociales en las poblaciones que difícilmente se hubiesen alcanzado a partir de prácticas convencionales, por lo que mejorar el bienestar de las comunidades no necesariamente deriva en artefactos novedosos, pero si en nuevas prácticas sociales que en últimas deben ser institucionalizadas (Cajaiba-Santana, 2014).

1.3 Modelos de gestión de la sostenibilidad aplicados en la industria minera

Incorporar el concepto de sostenibilidad en las actividades extractivas ha sido un proceso gradual de los últimos veinte años, que en la actualidad viene superando el enfoque filantrópico o de simple reactividad (prevención, mitigación, compensación) al impacto socioambiental. Las empresas poco a poco han ido entendiendo que la sostenibilidad es algo más que el porcentaje de la rentabilidad –luego de impuestos– que ha sido invertida en temas sociales y ambientales, teniendo más que ver con la forma como esa rentabilidad ha sido obtenida (Hamann, 2010).

Al respecto Fuisz-Kehrbach (2015) encontró a partir de una muestra representativa de 16 empresas mineras de diversos tamaños a nivel internacional¹, que el 90% de las actividades de sostenibilidad efectuadas por estas compañías obedecían a control y mitigación de sus efectos ambientales directos, sumado a acciones filantrópicas y de gestión social convencional. Adicionalmente halló que cerca del 70% de todas estas actividades fueron desarrolladas sólo en la fase operativa de la cadena de valor.

Incorporar el concepto de desarrollo sostenible –tal y como fue establecido por la ONU en 1987– en la industria extractiva es un reto que requiere modelos de gestión más holísticos, y aunque aún prevalece en la opinión general que el discurso de la sostenibilidad en la minería es más retórico que real (Withmore, 2006; Hammann, 2010; Slack, 2012; Fonseca et al, 2014), es un hecho que enfoques cada vez más desarrollados se han venido dando en muchas empresas mineras en los últimos años.

El reto actual que finalmente justifica el esfuerzo de mejorar el nivel de contribución de los proyectos mineros al desarrollo sostenible en sus zonas de influencia consiste en generar beneficios de forma tal que estos sigan rindiendo frutos aun después de finalizado el proyecto extractivo (Almaguer, 2007). La innovación ha de jugar allí un rol primordial, pues la rápida y alta generación de rentas puede ser una importante oportunidad para las regiones ricas en recursos minerales (Kinnear & Ogden, 2014).

Las empresas mineras deben implementar modelos de gestión que trasciendan lo convencional del negocio, a partir de procesos de innovación sostenible que involucren aspectos como el reciclaje de metales y minerales (minería inversa), tecnologías para habilitar la extracción en depósitos declarados no rentables (Shen et al, 2013; Jenkins y Yakovleva, 2006; ICMM, 2012; Hamann, 2003), integrar a gran escala el suministro de energía renovable producida localmente (McLellan y Corder, 2013), creación de condiciones que fomenten la difusión de la información y el aprendizaje por medio de la interacción asertiva entre actores de interés (Milanez & Puppim, 2013), así como el desarrollo de capacidades en las comunidades locales (McLellan & Corder, 2013).

¹ Reconocidas por varios listados globales como el Global Mining Reporting Survey de KPMG (2006), así como por su regular participación en directorios de reportes de sostenibilidad corporativa.

Algunos de las herramientas y estándares más representativos en la industria minera a nivel internacional se presentan a continuación.

1.3.1 Análisis de ciclo de vida

Para el caso de la minería, el análisis de ciclo de vida suele abordarse desde dos puntos de vista: el enfocado en la evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales de un producto desde la generación de su materia prima, hasta la disposición final posterior a su uso (Icontec, 2007), lo cual para el caso de la extracción de minerales, implica analizar y cuantificar sus efectos ambientales en términos de consumo de recursos (huellas) durante la etapa de operación, y la disposición final de residuos generados debido a la explotación (Balkau y Sonnemann, 2010) (ver figura 1-2).

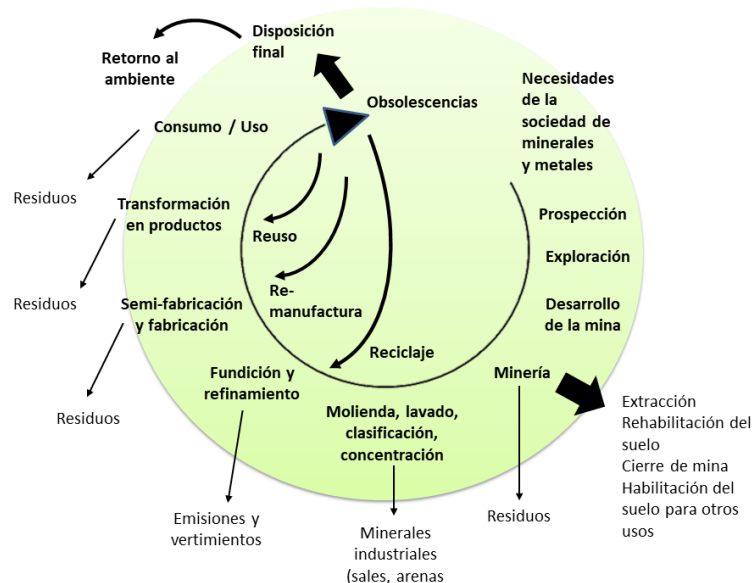


Figura 1-2: Ciclo de vida de los minerales

Nombre de la fuente: Adaptado de Natural Resources Canada, visto en: 02/02/2016

Un análisis de ciclo de vida puede cuantificar a su vez las entradas y salidas de energía y recursos en cada etapa, como base para mejorar el desempeño ambiental y económico. Aunque esta herramienta es ampliamente utilizada en la industria, un sondeo efectuado a través de la base de datos *Engineering Compendex* usando la frase «Evaluación de Ciclo de Vida» arrojó 2257 resultados, donde solo 19 de ellos se relacionaron con la minería (Awuah-Offei y Adekpedjou, 2011).

Por ejemplo, Cardoso (2015) realizó un estudio de aplicación del análisis de ciclo de vida a la industria minera colombiana del carbón en el Cesar, identificando y valorando las responsabilidades socioambientales de esta minería en diferentes etapas, especialmente durante el transporte y el embarque, encontrando que los valores monetarios de tales responsabilidades por tonelada extraída y exportada son más altos que el precio de mercado del carbón.

El segundo punto de vista de este tipo de análisis en minería es el que considera las etapas en las que generalmente se subdivide un proyecto (ver figura 1-3), estableciendo para cada una un rango promedio de tiempo. Si bien existen diversas herramientas para incorporar el concepto de sostenibilidad en la minería, muchas de ellas no son apropiadas en un nivel amplio para el diseño de procesos (McLellan et al, 2009). Esta herramienta en cambio brinda elementos para el diseño y desarrollo de los proyectos, considerando aspectos económicos, ambientales y sociales para cada etapa.

Una aplicación reciente de este tipo de herramienta es el estudio «Un enfoque de opciones reales para implementar políticas de responsabilidad social corporativa (RSC) en las diferentes etapas del proceso minero» (Hitch et al, 2014), que aplica también el «Análisis de Opciones Reales», planteando la opcionalidad de los programas de RSC en los proyectos, donde el grado de compromiso con estos varía de una etapa a otra. De esta forma, el modelo asigna a cada etapa una serie de actividades y programas opcionales de RSC (ver figura 1-4).

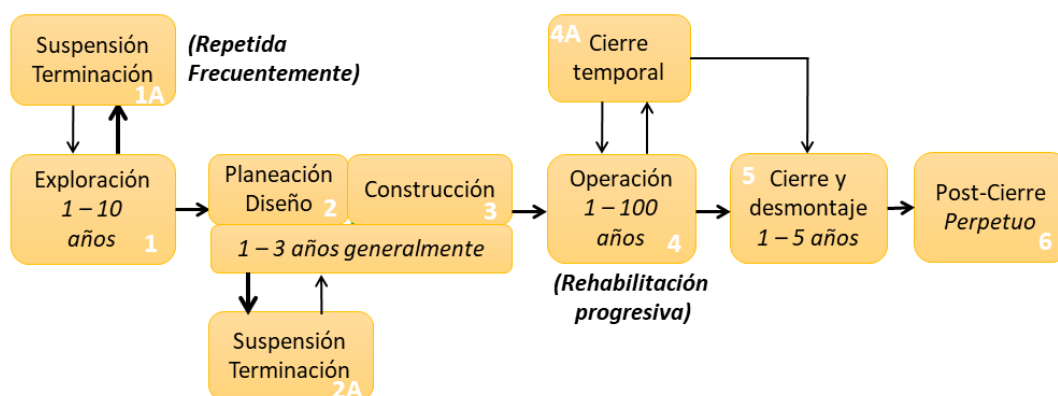


Figura 1-3: Ciclo de vida de una mina
Nombre de la Fuente: Thomson y Boutilier, 2011

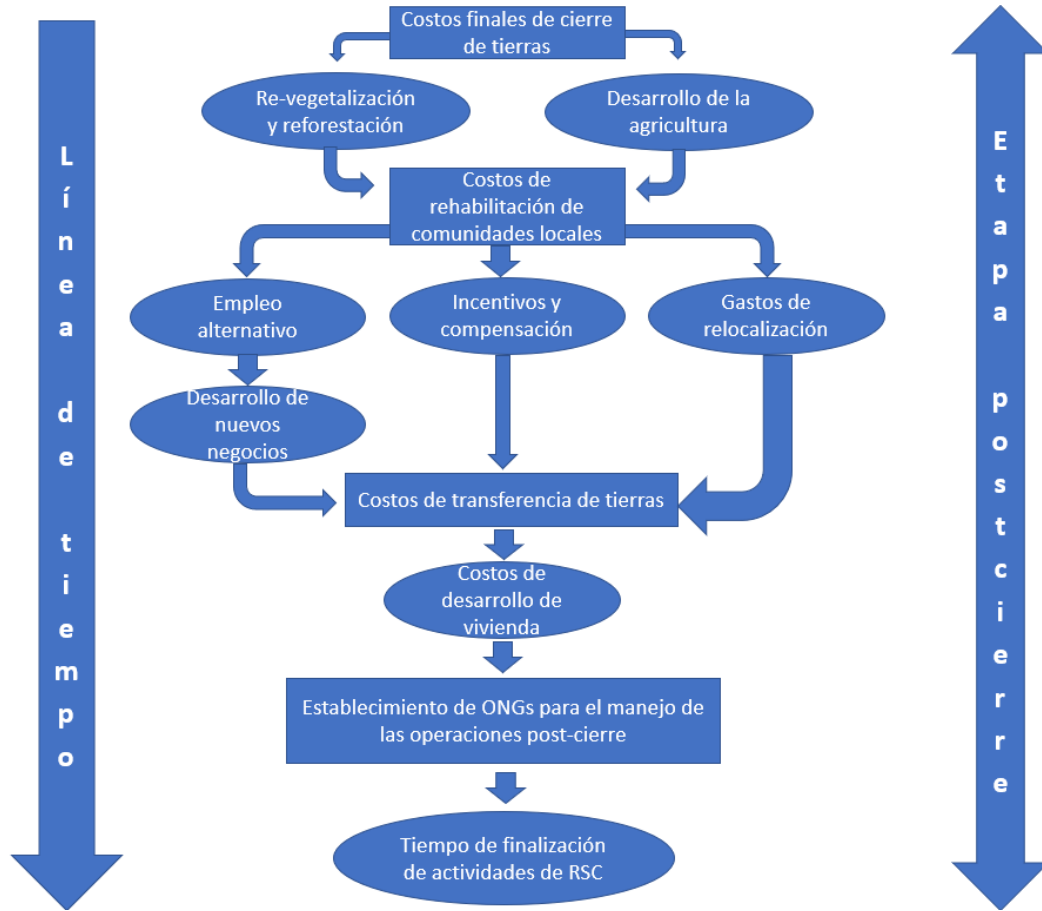


Figura 1-4: Aplicación de análisis de opciones reales al cierre de una mina
Nombre de la fuente: Hitch et al, 2014

1.3.2 La licencia social para operar

El término «actores de interés» se usa para referirse a individuos, colectividades u organizaciones, que pueden afectar al proyecto o ser afectados por este (Thomson y Boutilier, 2011), por lo que es importante identificarlos y lograr que se comprometan con el proyecto desde el principio. El reporte *Abriendo Brecha* (IIED, 2002) plantea una clasificación de estos:

- Actores de interés con veto
- Actores de interés con el derecho de ser compensados
- Actores de interés con el derecho de ser consultados
- Actores de interés con el derecho de ser informados

Esta aproximación nos ofrece herramientas para articular tal aspecto a los proyectos mineros. Se han desarrollado instrumentos como matrices de análisis que permiten hacer un mapeo más detallado correlacionando categorías, relevancia, intereses y nivel de influencia de los actores de interés en el proyecto. Lo anterior cobra relevancia práctica en el marco de propuestas como la de la *Licencia social para operar*, entendida como el reconocimiento de que un proyecto minero tiene la amplia y continua aceptación y aprobación de la sociedad para llevar a cabo sus actividades (Joyce y Thompson, 2000).

Esta perspectiva está basada en los recursos, y permite identificar los actores que pueden afectar al proyecto o que pueden ser afectados por este en términos de la dependencia hacia tales recursos (Thomson y Boutilier, 2011). De igual forma, relaciona cada uno de sus componentes con el nivel de capital social desarrollado, y este último con la probabilidad de lograr –o no– las metas estratégicas trazadas por la compañía a lo largo de todas las etapas de la mina (ver figura 1-5).

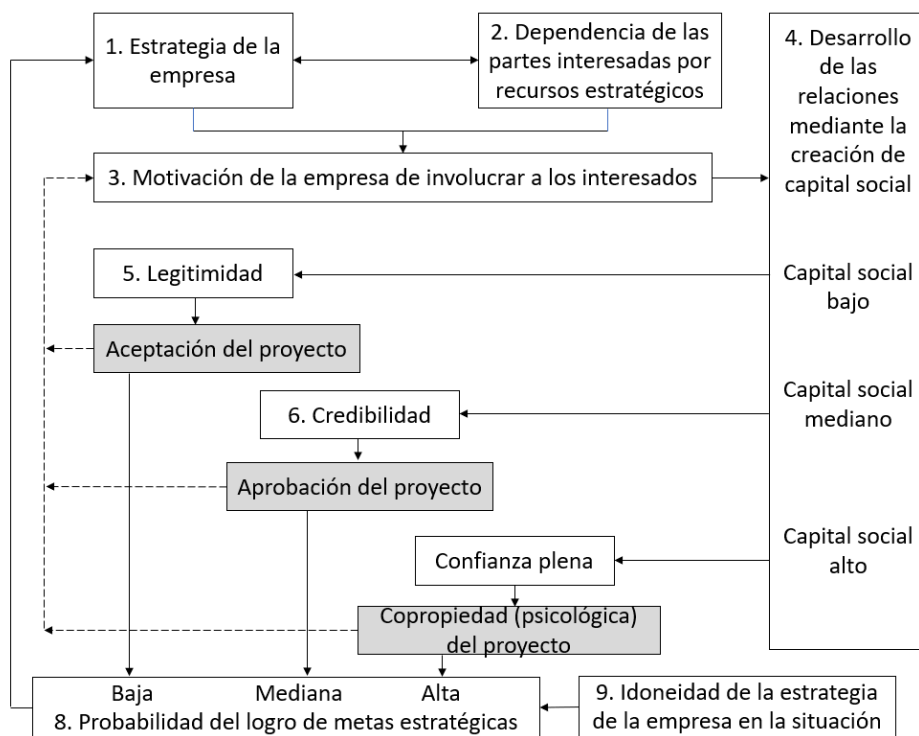


Figura 1-5: Modelo basado en recursos para obtener la Licencia Social para Operar en proyectos mineros

Nombre de la fuente: Thomson y Boutilier, 2011

Estos últimos autores complementan lo anterior a partir de un esquema de calificación del nivel de *Licencia social para operar* de un proyecto, basado en el grado de confianza que los actores depositan en la compañía ejecutora, de tal forma que a mayor grado de confianza, mayor será el nivel de involucramiento (engagement) de las comunidades en el proyecto (ver figura 1-6), comenzando desde la imposibilidad de adelantar el proyecto (retención / retiro), hasta la identificación de las comunidades con este, instancia en la cual pueden llegar incluso a defenderlo ante contradictores.

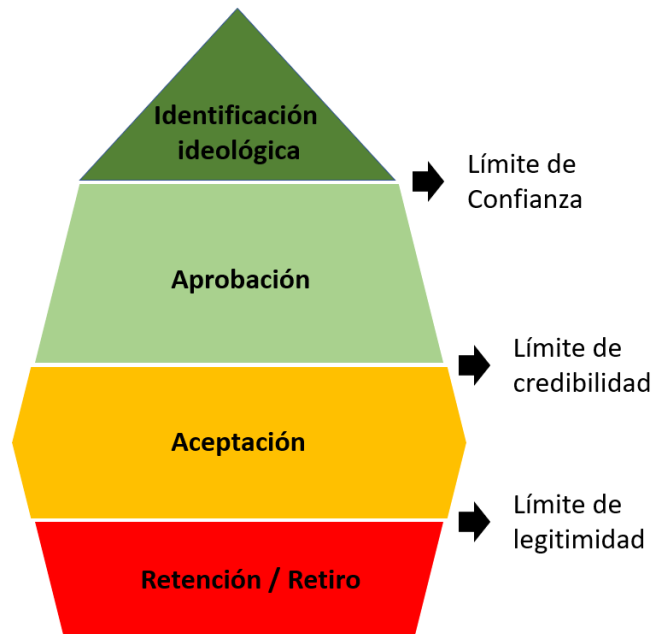


Figura 1-6: Niveles de la Licencia Social para Operar con criterios de límites
Nombre de la fuente: Thomson y Boutilier, 2011

Con respecto a la *Licencia social para operar*, se debe mencionar que este término surgió a finales de los años noventa, como una acepción referente al riesgo político que enfrentan los proyectos mineros de interrumpir sus operaciones debido a la oposición de las comunidades locales (Cooney, 2017). En ese sentido, si bien este concepto ha contribuido a elevar el perfil de los problemas sociales dentro del discurso industrial, los profesores Kemp y Owen (2013) plantean que existen fallas en el mismo, originadas principalmente por su concepción de las comunidades como riesgos y no como posibles aliados, dificultado la capacidad de esta herramienta para adoptar un enfoque colaborativo y por ende limitando los esfuerzos para promover el desarrollo sostenible.

1.3.3 Las siete preguntas para evaluar la sostenibilidad

El proyecto MMSD para Norteamérica desarrolló este estándar integral para evaluar qué tanto un proyecto minero contribuye al desarrollo sostenible del territorio donde se ejecuta. Se trata de *Las siete preguntas para evaluar la sostenibilidad* (IISD, 2003) que son un conjunto de principios para guiar las etapas de un proyecto hacia la sostenibilidad, que además busca clarificar la aplicabilidad de la sostenibilidad a partir de siete componentes en forma de preguntas, evaluando si la contribución neta del proyecto para alcanzar la sostenibilidad será positiva o negativa a largo plazo (ver figura 1-7).



Figura 1-7: Marco de referencia de las siete preguntas para evaluar la sostenibilidad
Nombre de la fuente: IISD, 2003

1.3.4 Reportes de sostenibilidad para el sector de minería y metales

Reportar las actividades y resultados de sostenibilidad es una actividad cada vez más frecuente en la industria, pudiéndose definir como la práctica de medir, divulgar y ser responsable del desempeño organizacional hacia la meta del desarrollo sostenible ante los grupos de interés internos y externos. Un modelo de reporte generalmente aceptado es el *Global Reporting Initiative* (GRI), que incluye un suplemento especial para el sector de la minería y los metales (GRI, 2010).

Si bien esta herramienta es utilizada en la industria minera, otros sectores la critican afirmando que permite el «camuflaje» de empresas no sostenibles con un formato que incentiva más la preocupación por cubrir ítems del estándar que por entender el territorio en el que se opera, además de no propiciar la integración de indicadores pues responde a un esquema más retrospectivo que prospectivo sin privilegiar la visión de largo plazo.

En definitiva, este modelo se le atribuye favorecer el «picoteo» de temáticas sin profundizar en las mismas, lo que finalmente termina por sobrevalorar la imagen de las compañías (Fonseca et al, 2013).

1.3.5 Diez principios para el desempeño con respecto al desarrollo sostenible

Este estándar fue elaborado por el Concejo Internacional de Minería y Metales (ICMM por sus siglas en inglés) con base en otros documentos de mayor amplitud como la *Declaración de Río de 1992*, el GRI, las *Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales*, las Convenciones 98, 169 y 176 de la OIT, entre otros.











Se busca que la industria minera logre mayores garantías de acceso continuo a la tierra, el capital y los mercados; así como generar confianza mediante una contribución efectiva al desarrollo sostenible (ICMM, 2003). Como otras herramientas evaluativas, estos diez principios también son una guía para mejorar la sostenibilidad de los proyectos (ver tabla 1-1).

1.3.6 Cierre integrado de minas involucrando a la comunidad

El cierre es una etapa natural del ciclo de vida de una mina, pero a la que también puede llegarse prematuramente debido a factores como el deterioro de condiciones políticas o de mercado. En ese sentido, el no contar con un plan de cierre de emergencia, planeado desde la exploración y actualizado regularmente con la participación de las comunidades, puede llevar al abandono de sitios con problemas ambientales para estas y la imposibilidad de su aprovechamiento productivo. Este es uno de los tipos de situaciones que más afectan la reputación del sector (Joseph, 2015).

El ICMM ofrece el *Equipo de Herramientas para el Cierre Integrado de Mina*, con una perspectiva centrada en la participación comunitaria, y aplicable a las diferentes etapas de del ciclo de vida de las minas (ver figura No.1-8).

Tabla 1-1: Diez principios de sostenibilidad para la industria minera

	Implementar y mantener prácticas éticas de negocios y sistemas sólidos de gobierno corporativo y transparencia para respaldar el desarrollo sostenible		Buscar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño ambiental, por ejemplo, en el ámbito de la gestión del agua, el consumo de energía y el cambio climático
	Integrar los temas de desarrollo sostenible a la estrategia y el proceso de toma de decisiones de la empresa		Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a enfoques integrados de planificación territorial
	Apoyar los derechos humanos fundamentales y el respeto por las culturas, costumbres y valores, en la relación con los empleados y otros actores afectados por las actividades.		Facilitar y estimular el diseño, uso, reutilización, reciclaje y disposición responsables de nuestros productos que contengan metales y minerales
	Implementar estrategias de gestión de riesgo basadas en información válida y una sólida base científica, y que tengan en cuenta las percepciones de las partes interesadas en relación con los riesgos.		Contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades situadas en nuestras áreas de operación
	Buscar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño en salud y seguridad con el objetivo último de lograr la ausencia total de daños		Implementar con nuestras partes interesadas mecanismos de información, comunicación y participación que socioeconómico y ambiental efectivos, transparentes y verificables independientemente

Nombre de la fuente: ICMM, 2015

1.3.7 Objetivos de desarrollo sostenible aplicados a la minería

A partir de la cumbre de las Organización de las Naciones Unidas efectuada en septiembre del año 2015 se acogió la llamada *Agenda 2030*, por medio de la cual se establecieron 17 *Objetivos de Desarrollo sostenible* (ODS), con el propósito de que fuesen adoptados por todo el mundo y que tanto gobiernos como empresas y sociedad civil abordaran los desafíos globales relacionados con la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia (ver figura 1-9).

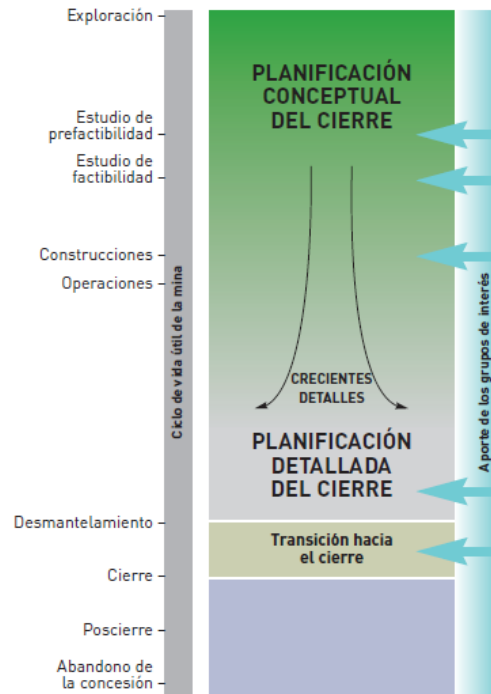


Figura 1-8: Marco de referencia para el cierre integrado de mina
Nombre de la fuente: ICMM, 2008

A través de diversas iniciativas se ha buscado que el sector minero incorpore los ODS a su actividad, de tal forma que aporte a su cumplimiento.



Figura 1-9: Objetivos de desarrollo sostenible
Nombre de la fuente: ONU, 2015

Entre las iniciativas más representativas para lograrlo está la presentada a través del libro blanco: *Cartografía de la minería en relación con los Objetivos de Desarrollo sostenible*, publicado por el Foro Económico Mundial (FEM) en 2016, por medio del cual se plantea que la industria minera puede movilizar recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros considerables de cara al logro de los ODS, toda vez que sus proyectos suelen ubicarse en zonas frágiles desde el punto de vista social y ecológico.

Se argumenta que, al gestionarse el desarrollo sostenible de manera adecuada a través de esta industria, se pueden generar puestos de trabajo, estimular la innovación y conseguir inversión e infraestructura que conlleven cambios estructurales a largo plazo (ver figura 1-10). Sin embargo, si el desarrollo sostenible se gestiona de manera inadecuada, la minería también puede provocar degradación ambiental, desplazamiento de poblaciones, desigualdad y aumento de conflictos entre otros problemas.



Figura 1-10: Principales esferas temáticas entre la minería y los ODS
Nombre de la fuente: FEM, 2016

Poco antes de la publicación anterior, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) proporcionó diversos análisis como preámbulo al trabajo del FEM. En estos se buscó establecer un rango de prioridades y sensibilidades de contribución al desarrollo sostenible por parte de la actividad minera con base en sus potencialidades.

El PNUD propuso un esquema de prioridades indicativas para la minería en relación con los ODS (ver figura 1-11). Allí se plantea que las compañías mineras tienen el potencial de convertirse en socios líderes en el logro de dichos objetivos, pues a través de sus operaciones directas pueden generar ganancias, empleo y crecimiento económico en países de bajos ingresos, mientras que a través de asociaciones con el gobierno y la sociedad civil pueden garantizar que los beneficios de la minería se extiendan más allá de la vida útil de la mina, de modo que la industria extractiva tenga un impacto positivo en el entorno natural, el cambio climático y el capital social.

Este enfoque consta de tres categorías horizontales relativas al grado de impacto de la minería en cada objetivo, que van desde indirecto, moderadamente directo hasta muy directo. Mientras más a la derecha esté el objetivo dentro de cada una de estas categorías, más pertinente puede ser la acción de la minería para aportar a su cumplimiento. Así mismo hay dos categorías verticales, la superior orientada a los impactos positivos de la minería que pueden ser mejorados, y la inferior que se refiere a la mitigación de sus impactos negativos.

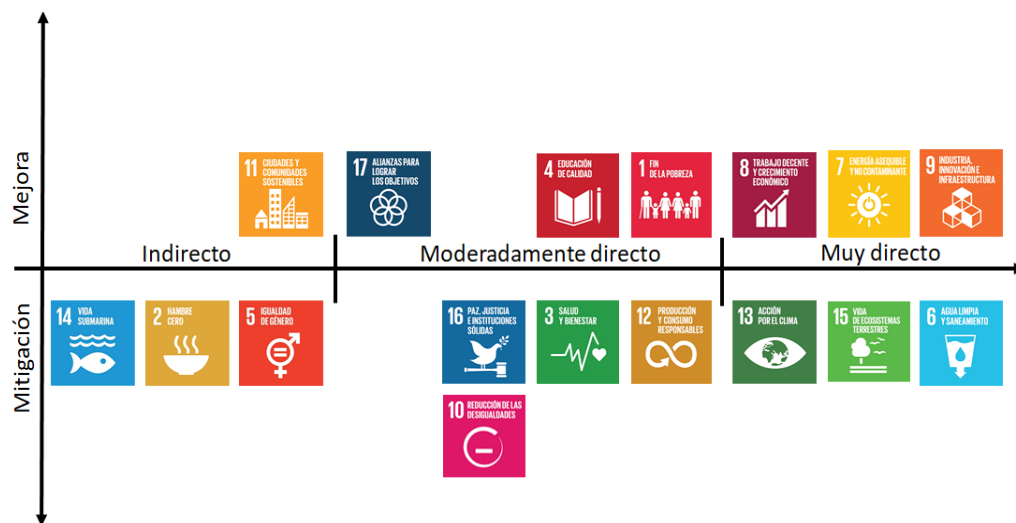


Figura 1-11: La minería y los 17 ODS
Nombre de la fuente: PNUD, 2016

Finalmente el ICMM propone una articulación entre los ODS y sus *Diez Principios de la Sostenibilidad para la Industria Minera* (ver figura 1-12), partiendo de la base que la minería, a diferencia de otros sectores², no tiene un punto de conexión principal con un ODS en particular, sino el potencial de contribuir a varios objetivos simultáneamente transversalmente, esto debido a los impactos positivos y negativos que las empresas y sus operaciones pueden tener en las comunidades, los ecosistemas y las economías.

Además de los múltiples usos y aplicaciones que la minería y los metales tienen en la vida diaria, cuando esta industria trabaja en alianza con las personas, los gobiernos y la sociedad civil, las compañías pueden directamente entregar mutuos beneficios de largo plazo que contribuyen a asegurar el futuro a las generaciones presentes y futuras.



Figura 1-12: Cómo las compañías mineras pueden contribuir a los ODS
 Nombre de la fuente: tomado de www.icmm.com/en-gb/metals-and-minerals/making-a-positive-contribution/sdgs Visto en 06/2017

² Hace referencia a otros sectores industriales, que, por la naturaleza de su actividad, se articulan de manera específica con un ODS en particular, es el caso de la industria pesquera, por ejemplo, cuya relación con el ODS 14 es evidente.

A partir del esquema anterior se provee una relación entre los diferentes ODS y los principios de sostenibilidad para la industria minera mostrando cuales principios se relacionan con cada ODS. Se puede ver como todos los principios se relacionan con uno o más ODS, siendo el número nueve: *contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades situadas en las áreas de operación*, el único principio que es transversal a todos los ODS.

1.4 Gestión de la sostenibilidad y competitividad en el sector minero

La minería suministra materiales que son esenciales para la sociedad que constituyen numerosos productos que se usan a diario (Azapagic, 2004). Los minerales y metales han jugado un papel crucial para la humanidad, pero dado que su extracción suele causar impactos significativos (Giurco & Cooper, 2012), la definición de nuevos proyectos mineros y la continuidad de los actuales puede verse afectada por la oposición de comunidades, gobiernos locales y sociedad civil, independiente de la viabilidad jurídica, técnica o financiera de tales proyectos (Hamann, 2003; Prno y Scott, 2012; Slack, 2012).

La minería guarda diferencias con la industria manufacturera, por ejemplo, esta última fabrica productos a partir de la materia prima que le provee la minería, agregándole valor y generando bienes que son adquiridos en el mercado por clientes que aprecian dicho valor. Si bien las empresas mineras también tienen sus clientes, la dinámica de mercado es diferente en tanto se comercian bienes primarios o *commodities*, donde el valor agregado no entra en juego, aunque si su calidad, oportunidad de entrega y precio.

En los últimos años otras variables han entrado a jugar en la compra de minerales y metales, como es la garantía de que los procesos extractivos no involucren prácticas dañinas del medio ambiente, trabajo infantil o violación a los derechos humanos en las minas ni en sus zonas de influencia. Así las cosas, el que los minerales sean «limpios y justos» se ha convertido en un valor intangible de los *commodities*, y el sector minero se ha percatado de que el éxito del negocio no solo depende de la eficiencia financiera u operativa, sino también de alinear su interés económico con los demás valores de la sociedad a través de modelos de negocio más sostenibles (Shen et al, 2013).

Una compañía es competitiva cuando consigue que la mayoría de los consumidores de su nicho de mercado prefieran sus productos y los compren, donde la esencia de este proceso de preferencia es la creación de valor (Sallenave, 1994). Para el caso de la minería el valor «limpio y justo» de los minerales o metales no es lo único que incidiría en su competitividad, sino también el que la empresa por sus antecedentes sea acogida por la población de la región donde se ha de adelantar el proyecto, de tal forma que sus minerales también se valorizan por el activo «imagen o reputación».

Sin proyectos no hay minerales ni metales que vender, por ende, el que una compañía minera pueda ejecutar sus proyectos es un factor crítico para su rentabilidad y competitividad. Lo social viene mostrándose como una variable con capacidad de detener indefinidamente un proyecto extractivo. Según Porter (2002), una estrategia para incrementar la competitividad de una compañía es la diferenciación, a través de la cual una empresa selecciona atributos que los interesados en el sector perciben como importantes, y se pone en exclusiva a satisfacer esas necesidades. Los medios para la diferenciación son específicos para cada sector industrial, pudiendo ser la funcionalidad del producto, el precio o su modo de distribución, entre otros aspectos. En la minería, el medio de diferenciación pueden ser unos impactos positivos y perdurables en la zona de influencia de los proyectos.

Porter y Kramer (2011) afirman que la competitividad de las empresas y el bienestar de las comunidades donde estas operan están fuertemente entrelazadas, ya que una firma necesita una comunidad exitosa para brindar activos públicos cruciales y un entorno que apoye al negocio. Dado que una comunidad necesita empresas exitosas que ofrezcan empleos y oportunidades de creación de riqueza, las compañías pueden generar valor económico creando valor social a partir de clústeres de apoyo a la actividad empresarial.

En las últimas dos décadas, los avances en incorporación de la sostenibilidad en la industria minera se han limitado en su mayoría a la atención de los impactos directos de la actividad a corto y mediano plazo, esto es: gestión del agua, eficiencia energética, producción más limpia, restauración de la cobertura vegetal y gestión social convencional; conduciendo a que gran parte de sus acciones se hayan enfocado sólo a la etapa operativa de los proyectos (Fuisz-K, 2014) a partir del cumplimiento de la normatividad legal.

A pesar de los avances, la percepción pública de la minería se mantiene negativa (Fonseca, et al, 2013), produciendo un efecto adverso en los proyectos y por ende en la competitividad del sector (ICMM, 2012). Revertir esto pasa por demostrar que la minería contribuye efectivamente al desarrollo sostenible (ICMM, 2012, Maffini et al, 2014). Dado que la competitividad de la industria minera depende de la generación de nuevos proyectos y de la ejecución de los existentes, la aceptación social se convierte en un factor determinante (Thomson y Boutilier, 2011; Prno y Scott, 2012).

Una visión holística de la sostenibilidad ayuda a identificar oportunidades de negocio e innovación que subyacen a los retos socioeconómicos y ambientales (Hart & Milstein, 1999), posibilitando una contribución efectiva al desarrollo sostenible que incrementa la competitividad de la industria (Senge et al, 2009; Porter y Kramer, 2011). Veiga y otros (2001) plantea que los beneficios para una comunidad gracias a una mina manejada con los principios del desarrollo sostenible incluyen nuevos valores para la región como la diversificación económica, empleo directo, desarrollo empresarial, agua potable, electricidad e infraestructura. Pensar más allá del negocio significa ser motor para el mejoramiento biofísico, socioeconómico e institucional de una región, a través de dinámicas que perduren en el largo plazo con posterioridad al cierre de la mina.

Las empresas mineras deben impulsar un desarrollo regional que perdure con posterioridad al cierre de sus proyectos, por lo que no se debe sustituir la función del estado, sino asistirle a partir de programas que ayuden a las poblaciones a desarrollar capacidades de cara a sus desafíos (Thomson y Boutilier, 2011; Hamann, 2003). Contribuir de manera positiva al desarrollo sostenible demanda también desarrollar capacidades en las compañías, lo que conlleva cambios significativos en lo tecnológico y gerencial, con el fin de alcanzar estructuras organizacionales y procesos más limpios y productivos pensados desde la innovación sostenible (Silvestre & Neto, 2014).

Promover la innovación en la minería requiere construir capacidades, lo cual es un esfuerzo complejo de largo plazo que implica superar resistencias organizacionales (Börjesson et al, 2014: 121). Si ello se enmarca en la sostenibilidad las retribuciones pueden ser importantes, en tanto la promoción de tal tipo de capacidades ejerce un impacto significativo en el crecimiento corporativo a largo plazo (Yang, 2012: 44).

1.5 Modelo de gestión integral de la sostenibilidad (versión inicial)

A partir del estado del arte planteado sobre minería y sostenibilidad a nivel global y habiendo precisado conceptos y herramientas aplicadas por las compañías mineras, se propone ahora una versión inicial del modelo de gestión integral de la sostenibilidad.

1.5.1 Identificación de conceptos integradores

Como insumo inicial, en la tabla 1-2 se enumeran los principales postulados identificados en la revisión de literatura sobre el campo de conocimiento de minería y sostenibilidad, así como los conceptos que los integran. Adicionalmente, se verifica si tales aspectos están incluidos en tres estándares de sostenibilidad ampliamente usados en el sector minero: Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015), Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002) y Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016).

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería

Concepto integrador	Postulado identificado en la revisión	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
1	<p>Articulación de la minería con el concepto de desarrollo sostenible</p> <p>Sistema de desarrollo que satisface las necesidades básicas humanas en el presente, sin comprometer la posibilidad las futuras generaciones de satisfacer las propias.</p> <p>Integración de la actividad minera con lo socioambiental y la gobernanza; aportando al bienestar de la generación actual sin comprometer la posibilidad las futuras generaciones de satisfacer las propias.</p> <p>En alianza con las comunidades y los gobiernos se pueden generar mutuos beneficios de largo plazo que contribuyen a asegurar el futuro a las generaciones presentes y futuras.</p>	<p>No.2: Integrar los temas de desarrollo sostenible a la estrategia y el proceso de toma de decisiones de la empresa</p>	<p>No.2: Población</p> <p>No. 3: Medio ambiente</p> <p>No.4: Economía</p>	<p>No.1: Actividad económica</p> <p>No.6: Reciclaje del agua</p> <p>No.8: Diversificación, emprendimiento</p> <p>No.13: Reducción de las emisiones</p> <p>No.15: Impacto positivo neto en ecosistemas</p>

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
2	Consideración temprana de características socioeconómicas y ambientales de la zona de influencia	Interdependencias entre las etapas del ciclo de vida de la mina y con las dinámicas socioeconómicas y ambientales de las regiones para contribuir al desarrollo sostenible y a la competitividad del sector.	---	---	---
3	Impulso de economías post-extractivas	<p>Promoción de capacidades sociales y productivas para crear economías post-extractivas.</p> <p>Beneficios que perduren después del proyecto extractivo.</p> <p><i>Cierre Integrado de Mina</i> enfocado en la participación comunitaria.</p> <p>Promover economías post-extractivas en las regiones</p> <p>Gestión de impactos e impulso al desarrollo sostenible a través de la generación de capital útil y duradero, promoción del desarrollo económico basado en infraestructura y proyectos productivos.</p>	<p>No.7: Planificación territorial</p> <p>No.9: Desarrollo social y económico</p>	<p>No.4: Economía</p> <p>No.5: Actividades tradicionales y no comerciales</p>	<p>No.8: Diversificación con contenido local, emprendimiento</p> <p>No.9: Uso compartido, valor añadido</p> <p>No.11: Recuperación positiva neta</p>
4	Desarrollo de capacidades al interior de las compañías	<p>Contribuir de manera positiva al desarrollo sostenible demanda desarrollar capacidades organizacionales en la compañía.</p> <p>Procesos industriales más limpios y productivos mientras se sientan las bases de una compañía orientada hacia la innovación sostenible.</p> <p>Promover la innovación en la minería requiere construir capacidades, lo que es un esfuerzo de largo plazo que implica superar resistencias organizacionales y barreras mentales.</p>	<p>No.1: Implementar y mantener prácticas éticas de negocios y sistemas sólidos de gobierno corporativo y transparencia para respaldar el desarrollo sostenible</p>	---	---

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador	Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
	Modelo de negocio que involucren aspectos como el reciclaje de metales y minerales (minería inversa), tecnología para habilitar la extracción en depósitos declarados no rentables, integración a gran escala de suministro de energía renovable producida localmente.		---	---
5	<p>Promoción de empoderamiento de comunidades</p> <p>Las comunidades demandan hoy mayor participación en la toma de decisiones que las afectan. Conflictos de intereses entre actores disímiles.</p> <p>Promover el desarrollo socioeconómico y ambiental sin sustituir el gobierno, asistiéndolo a partir de programas tipo comunidad–empresa–estado, que ayuden a las poblaciones a desarrollar capacidades que las empoderen frente a sus desafíos.</p> <p>Una visión holística de la minería y de la región implica un desarrollo sostenible desde la innovación en el marco de redes de cooperación con la participación de múltiples actores que fomente en las comunidades mayor empoderamiento.</p>	<p>No.6: Arreglos institucionales y mecanismos de gobierno</p>	---	<p>No.16: Minerales libres de conflicto</p>

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador	Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
6	Modelos de gestión más allá de lo convencional del negocio a partir de procesos de innovación sostenible.	---	---	No.7: Energía asequible y no contaminante No.9: Valor añadido
	Sostenibilidad para identificar oportunidades de negocio e innovación que subyacen a las problemáticas socioeconómico y ambiental.			
	Nuevos relacionamientos con los actores de interés redefinir participación en cadena de valor.			
	Una visión holística de la minería en la región implica un desarrollo sostenible desde la innovación en el marco de redes de cooperación multi-actor que fomenten el empoderamiento comunitario			
	Innovar para reducir costos y aumentar la eficiencia operativa.			
	Innovación como aspecto primordial para las regiones por la rápida y alta generación de rentas.			
	Desarrollo de nuevos negocios, empleos alternativos y transformación del suelo.			
	Gestionar el desarrollo sostenible genera empleo, inversión, infraestructura y estimula la innovación y los cambios estructurales.			

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
7	Fomento del capital social	Promoción de capacidades sociales y productivas para crear economías post-extractivas.	No9: Contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades situadas en nuestras áreas de operación	---	No.17: Alianzas público-privadas
		Difusión de información y aprendizaje por medio de: interacción asertiva entre actores de interés. y desarrollo de capacidades comunitarias.			
		En cada etapa del ciclo de vida de la mina debe haber desarrollo de capital social, ello marca la probabilidad de lograr las metas trazadas.			
8	Fomento del capital humano	Fortalecimiento de la gobernabilidad local a través de la planeación y de marcos institucionales innovadores que incrementen el potencial tecnológico y el capital humano local.	---	---	No.3: Salud preventiva No.4: Planes de estudio nacionales No.16: Minerales libres de conflicto
9	Infraestructura	Prevención y mitigación de impactos mientras se impulsa el desarrollo sostenible a través de la generación de capital útil, duradero. Desarrollo económico basado en infraestructura y proyectos productivos.	---	---	No.9: Corredores de recursos, uso compartido de infraestructura
		Gestionar el desarrollo sostenible puede generar puestos de trabajo, inversión, infraestructura y estimular la innovación y cambios estructurales a largo plazo.			

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
10	Promoción de la participación política	Las comunidades demandan hoy mayor participación en la toma de decisiones que las afectan. Conflictos de intereses entre actores disímiles.	No.10: Implementar con nuestras partes interesadas mecanismos de información, comunicación y participación que sean efectivos, transparentes y verificables independientemente	---	No.10: Inclusión política, planificación participativa
11	Fortalecimiento de las instituciones locales	Fortalecimiento de la gobernabilidad local a través de la planeación y de marcos institucionales innovadores que incrementen el potencial tecnológico y el capital humano local. Promover el desarrollo socioeconómico sin suplantar la función del gobierno sino asistiendo sus diferentes niveles a partir de programas con estructuras tipo comunidad–empresa–estado, que ayuden a las poblaciones a desarrollar capacidades que las hagan menos dependientes del sector privado o del asistencialismo estatal.	No.9: Contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades situadas en nuestras áreas de operación	No.6: Arreglos institucionales y mecanismos de gobierno	No.16: Flujos financieros ilícitos, minerales libres de conflicto No.17: Alianzas público-privadas

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
12	Gestión ambiental	Gestión ambiental, el medio ambiente es la base física del desarrollo.	<p>No.6: Buscar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño ambiental, por ejemplo, en el ámbito de la gestión del agua, el consumo de energía y el cambio climático</p> <p>No.7: Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a enfoques integrados de planificación territorial</p> <p>No.8: Facilitar y estimular el diseño, uso, reutilización, reciclaje y disposición responsables de nuestros productos que contengan metales y minerales</p>	<p>No.3: ¿Se está garantizando la integridad del medio ambiente a largo plazo?</p>	<p>No.6: Reciclaje de los recursos hídricos</p> <p>No.7: Energías renovables, controles de eficiencia</p> <p>No.12: Reducción al mínimo de la cantidad de recursos usado</p> <p>No.13: Reducción de las emisiones</p> <p>No.14: Eliminación de residuos de la extracción minera</p> <p>No.15: Servicios de los ecosistemas, impacto positivo neto</p>
		Fomentar efectivamente al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia mientras se previenen y mitigan suficientemente los impactos ambientales colaterales de su actividad.			
		La licencia social para operar basada en el grado de confianza de los actores de interés. Mayor confianza mayor compromiso con el proyecto.			
		<i>Cierre Integrado de Mina</i> , con enfoque de participación comunitaria.			
13	Generación de compromiso mutuo (<i>Engagement</i>)	Las comunidades demandan hoy mayor participación en las decisiones que las afectan. Conflictos de intereses entre actores disímiles.	---	<p>No.1: ¿Existen procesos de generación de compromiso mutuo? Y si así fuere ¿Son eficaces?</p>	---
		<i>Cierre Integrado de Mina</i> , con enfoque de participación comunitaria.			

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)
14	Cooperación en redes multi-actor	Cooperación en redes interorganizacionales de múltiples actores de interés	---	---	No.17: Alianzas público-privadas
		Una visión holística de la minería y de las regiones implica un desarrollo sostenible desde la innovación en el marco de redes de cooperación con la participación de múltiples actores.			
		Difusión de la información y el aprendizaje por medio de la interacción asertiva entre actores. Desarrollo de capacidades en las comunidades locales.			
		La licencia social para operar como una medida de la confianza de las comunidades en el proyecto.			
		Trabajar en alianza con el gobierno y la sociedad civil genera mutuos beneficios de largo plazo			

Tabla 1-2: Conceptos integradores de la sostenibilidad en la minería (Continuación)

Concepto integrador		Postulado identificado en la bibliografía	Diez principios de desempeño con respecto al desarrollo sostenible (ICMM, 2015)	Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad (IISD, 2002)	Mapeo de la minería con relación a los ODS (FEM, 2016)	
15	Enfoque holístico de la sostenibilidad	Sostenibilidad más allá del cumplimiento legal conlleva una articulación de la sostenibilidad a la industria desde una perspectiva holística.				
		Interdependencias entre las etapas del CVM y con las dinámicas socioeconómicas y ambientales de los territorios para contribuir al desarrollo sostenible y a la competitividad del sector.				
		Una visión holística de la minería y de las regiones implica un desarrollo sostenible desde la innovación en el marco de redes de cooperación con la participación de múltiples actores que fomente en las comunidades mayor empoderamiento.			No.7: ¿Existe una síntesis completa que muestre si el resultado será positivo o negativo a largo plazo y habrá evaluaciones periódicas?	
		El ACV en minería también considera las etapas en las que se subdivide un proyecto y sus rangos de tiempo.				
		En cada etapa del CVM debe haber desarrollo de capital social, lo que marca la probabilidad de lograr las metas.				No.12: Economía circular

Nombre de la fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se incluyeron los postulados de mayor recurrencia entre autores frecuentemente referenciados en el campo de conocimiento de minería y sostenibilidad, cuyos elementos adicionalmente se compararon con tres estándares de amplia aceptación entre las compañías mineras para la incorporación de la sostenibilidad en su actividad. En la formulación de estos últimos participaron institutos de investigación, universidades, empresas y firmas consultoras reconocidas en dicho ámbito.

El resultado del análisis de la tabla 1-2 condujo a la identificación de quince conceptos integradores que pueden ser de utilidad para la incorporación de la sostenibilidad en la minería:

1. Articulación de la minería con el concepto del desarrollo sostenible
2. Consideración temprana de características socioeconómicas y ambientales de la zona de influencia
3. Impulso de economías post-extractivas
4. Desarrollo de capacidades al interior de las compañías
5. Promoción de empoderamiento comunitario
6. Innovación sostenible
7. Fomento del capital social
8. Fomento del capital humano
9. Infraestructura
10. Promoción de la participación política
11. Fortalecimiento de las instituciones locales
12. Gestión ambiental
13. Generación de compromiso mutuo (*engagement*),
14. Cooperación en redes multi-actor
15. Enfoque holístico de la sostenibilidad

En el listado anterior, los conceptos más recurrentes en la literatura son: Innovación sostenible (ocho postulados), impulso de economías post-extractivas, cooperación en redes multi-actor y enfoque holístico de la sostenibilidad (cinco postulados cada uno); lo cual marca una pauta respecto a la importancia de concebir la minería desde una visión sistémica para conseguir una incorporación efectiva del concepto de sostenibilidad.

Volviendo a la investigación mencionada en el aparte 1.3 de Fuisz-Kehrbach (2015), lo anterior contrasta con los hallazgos de esta, en cuanto a que en las actividades de sostenibilidad efectuadas por las compañías mineras prevalecen una gestión ambiental y social sin prevalencia de enfoques sistémicos ni colaborativos.

El que las compañías mineras dediquen mayores esfuerzos a garantizar la gestión efectiva de sus impactos en los recursos naturales renovables es crucial, entre otras cosas porque estos constituyen la base física del bienestar y desarrollo de los territorios, no obstante, y dado que la presencia de las compañías mineras en las regiones es temporal, se requiere que las poblaciones desarrollen capacidades para que las dinámicas de bienestar impulsadas perduren aun después de concluido el proyecto extractivo.

En la literatura disponible no se identificaron bases conceptuales que apunten a tal instalación de capacidades en las regiones, por lo que a continuación se plantea un mayor desarrollo de estos postulados, en lo que respecta a que las comunidades de las zonas de influencia de los proyectos han de aumentar su empoderamiento de cara a las problemáticas ambientales y desafíos de desarrollo socioeconómico, con el fin de que se conviertan en agentes transformadores de las regiones que habitan.

1.5.2 Libertad de agencia y desarrollo humano

De acuerdo con Sen (2000) un agente es una persona que actúa y provoca cambios. Concebir a los individuos como agentes y no como simples receptores de beneficios, implica que las oportunidades sociales permitan a las personas participar en la política y en la economía de su territorio, fomentando las propias iniciativas de superación de privaciones. En otras palabras, aunque la agencia es básica para hacer frente a las problemáticas territoriales, el acceso o no a oportunidades sociales, políticas y económicas fomentan o limitan la libertad de agencia individual (Nussbaum, 2012).

El éxito de una sociedad debe entonces evaluarse en función de las oportunidades brindadas a sus miembros, donde el aumento de estas permitirá una vida prolongada, saludable y creativa, con una amplia libertad de agencia razonada, es decir, con una capacidad de ayudarse a sí mismos y de influir en el mundo (Sen, 2000; PNUD, 1990).

De acuerdo con (Sen, 2000) existen tres tipos de oportunidades: 1) políticas o de libertad de expresión y participación, 2) económicas o de participación en el comercio y en los medios de producción, 3) sociales en forma de servicios sanitarios y educativos. Ahora bien, las condiciones sociales, políticas y económicas pueden impedir o fomentar el que las personas opten por funcionar conforme a sus capacidades (Nussbaum, 2012).

Existen oportunidades que generan otras, es decir «oportunidades fértiles» que potencian las funcionalidades de otras y generan mejoras en otros ámbitos. Una capacidad especialmente fértil es la de tener lazos con otras personas para compartir proyectos comunes (Nussbaum, 2012). Aquí la confianza recíproca es crucial para el funcionamiento lazos individuales y colectivos (Balliet y Van Lange, 2013), en especial cuando se busca que de ello se deriven proyectos de innovación (King et al, 2019).

Según Nussbaum (2012) un gran objetivo de los países es hacer que impere el orden democrático, por tal razón el fomento de oportunidades y de libertad de agencia debe hacerse en articulación con las instituciones de gobierno, pues finalmente son estas –y no las entidades privadas con o sin ánimo de lucro– las encargadas de redistribuir las cargas colectivas. Se necesitan pues soluciones institucionales a los problemas globales, o como lo plantea Stiglitz (2015) las instituciones de gobierno son la vía para trabajar juntos por el desarrollo. Una síntesis de la discusión anterior se muestra en la figura 1-13.

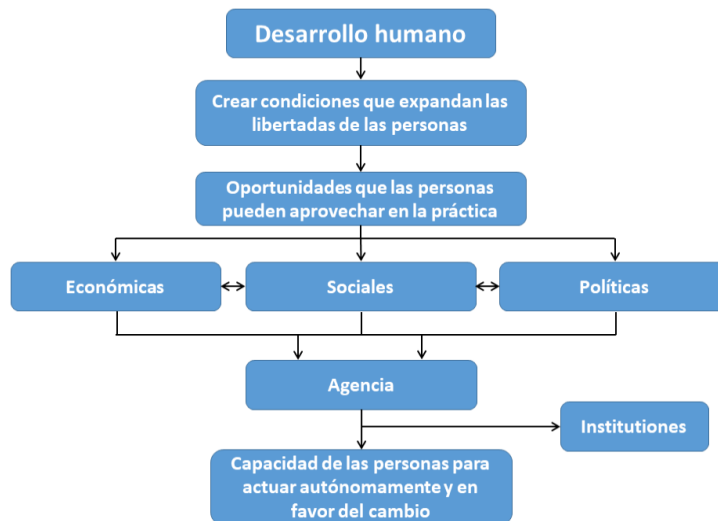


Figura 1-13: El desarrollo humano a partir de la agencia y el liderazgo institucional
Nombre de la fuente: Elaboración propia

Dado que buena parte de las dificultades para implementar las operaciones de desarrollo sostenible en el marco de los mercados competitivos, lo constituye la carencia de modelos capaces de integrar la diversidad étnica y cultural –aspectos esenciales en una democracia participativa– (Carmona, 2002), cualquier acción dirigida a conseguir que las personas mejoren su nivel de acceso a oportunidades puede resultar inútil, a menos que esté construida sobre un conocimiento detallado del contexto cultural, político e histórico del territorio en cuestión (Nussbaum, 2012), por lo que antes de planear las vías corporativas de contribución al desarrollo sostenible, resulta fundamental acordar con la población la visión más apropiada de este.

Por otra parte, es importante hacer referencia a la relación que guardan la visión económica corporativa convencional –cuya principal motivación suele ser el crecimiento económico de los accionistas³–, con un enfoque como el anterior, que propone una economía basada en el desarrollo integral del ser humano y el aparato estatal como eje funcional, ambas perspectivas tradicionalmente percibidas como antagónicas.

El presente trabajo no pretende que las compañías renuncien a sus propósitos financieros, tampoco que estas asuman la función estatal en las poblaciones. Esta propuesta se encamina a que las empresas mineras aprendan a reconocer las oportunidades que residen en unas comunidades de interés aliadas y un entorno ambiental propicio, y que las poblaciones e instituciones principalmente locales, perciban al sector privado, en este caso a las compañías mineras, como un aliado que eventualmente puede ayudar a impulsar el desarrollo sostenible del territorio.

De esta manera, el listado de la tabla 1-2 se complementa con dos conceptos integradores más: agencia para el cambio y concertación de la visión de desarrollo sostenible.

³ En ese sentido, existen las llamadas *Corporaciones B*, las cuales son empresas sociales verificadas por *B Lab*, la cual es una organización sin fines de lucro que certifica a las empresas en función de cómo crean valor para las partes interesadas no accionistas, como sus empleados, la comunidad local y el medio ambiente. Una vez que una empresa atraviesa cierto umbral de desempeño, modifica su estatuto corporativo para incorporar el interés de todas las partes en los deberes fiduciarios de directores y funcionarios. Con estos pasos se demuestra que una empresa está siguiendo una filosofía de gobierno fundamentalmente diferente a la corporación tradicional centrada en los accionistas (Kim et al, 2016).

1.5.3 Articulación funcional de postulados y conceptos integradores

La discusión precedente permite formular los dos primeros componentes del modelo de gestión objeto de la presente tesis, los cuales comprenden los postulados y conceptos identificados, así como las interrelaciones entre estos. El primer componente del modelo consiste en la incorporación de estos aspectos al ciclo de vida de la mina, articulando un nuevo ciclo denominado «ciclo de vida de la sostenibilidad en proyectos mineros», que funcionará como marco de referencia del modelo. El segundo componente es un *zoom* sobre una etapa de este último ciclo «impulso a economías post-extractivas sostenibles», por medio de un mapa conceptual que esquematiza el funcionamiento conjunto de los aspectos que generan dicho impulso. En la figura 1-14 se muestra la disposición general de estos dos primeros componentes.

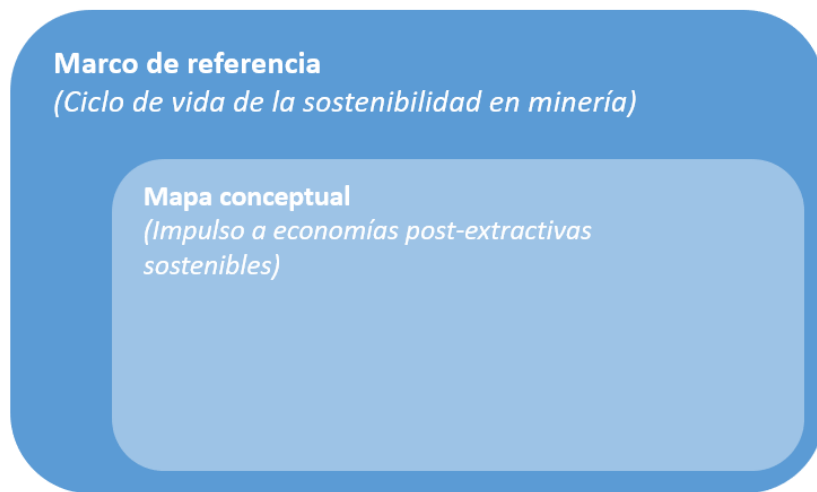


Figura 1-14: Componentes iniciales del modelo de gestión integral de la sostenibilidad
Nombre de la fuente: Elaboración propia

En el marco de referencia, donde se tiene la articulación entre los dos ciclos simultáneos: el propiamente técnico y el de sostenibilidad en una mina (figura 1-15). Se proyecta la variable tiempo (eje horizontal) *versus* nivel de actividad (eje vertical) de las diferentes etapas, con el fin de incorporar dinámicamente el concepto de sostenibilidad a las actividades mineras. De esta forma, se tiene que, a cada etapa del ciclo de vida de la mina, corresponde una etapa simultánea del ciclo de sostenibilidad, comenzando por las fases iniciales de prospección–exploración, pasando por la operación–extracción hasta el post-cierre y sus efectos a perpetuidad en la zona de influencia del proyecto.

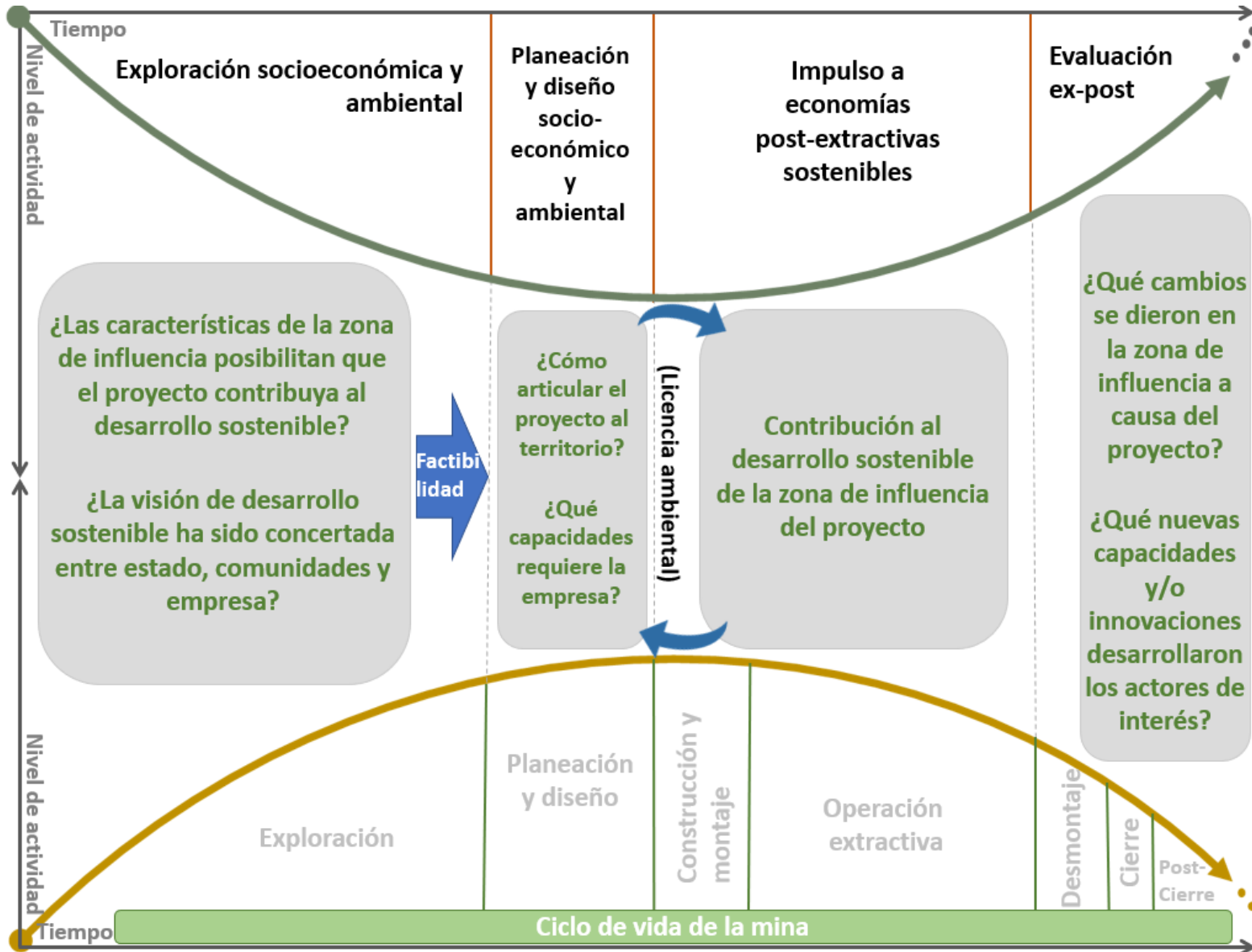


Figura 1-15: Ciclo de vida de la sostenibilidad en proyectos mineros
 Nombre de la fuente: Elaboración propia

Seis preguntas y una acción central permiten la articulación entre las etapas del ciclo de vida de la mina como tal y del ciclo de vida de la sostenibilidad en proyectos mineros. Tanto las etapas de este segundo ciclo como las preguntas y la acción central provienen de los conceptos integradores identificados en la tabla 1-2.

A la primera etapa del ciclo convencional (exploración geológica), corresponde la fase de exploración socioeconómica y ambiental de la zona de influencia, entre ellas hay dos preguntas articulantes, una con relación a las características socioeconómicas y ambientales (previas a la ejecución), y otra sobre la concertación multi-actor de la visión de desarrollo sostenible. El primer interrogante hace referencia al estudio a profundidad de las dinámicas y condiciones territoriales para determinar si es factible que estas puedan mejorarse a causa del desarrollo de la mina. La segunda pregunta, plantea un diálogo entre los interesados en adelantar el proyecto (gobierno central, empresa minera, etc.), y las comunidades e instituciones locales, con el fin de, más que «escuchar sus necesidades y preocupaciones», conocer lo que para ellos significa el desarrollo sostenible y entender así su idea de bienestar⁴.

Esta primera etapa busca incluir desde el comienzo mismo la visión de la población local en el proceso que determina la factibilidad de una mina.

Un proyecto extractivo puede ser o no factible, o bien puede serlo sólo si se incorporan cambios sustanciales en su concepción, de tal forma que por esta vía igualmente se busca que, si el proyecto procede, su estrategia de sostenibilidad tenga en la visión de la población local un factor estructural desde el inicio. Lo anterior se sustenta en la idea que la sostenibilidad es tan importante como lo geológico o lo financiero. Actualmente es un hecho que una forma equívoca de abordar este tema puede llevar a la suspensión indefinida o incluso a la cancelación definitiva de proyectos en su esencia factibles, conllevando significativas pérdidas económicas para las empresas, así como de oportunidades de desarrollo sostenible para las poblaciones.

⁴ Procede igualmente la revisión de las vocaciones y prospectos de desarrollo establecidos en documentos de gestión territorial como planes de ordenamiento y de desarrollo entre otros.

Se plantean dos visiones mutuamente excluyentes sobre las que se puede fundar la aproximación inicial al territorio y el relacionamiento con la población local: una basada en el precepto de que independiente de ello el proyecto debe proceder, y otra donde los resultados de tal aproximación son insumo para determinar la factibilidad del proyecto.

En la segunda etapa de planeación y diseño han de definirse los programas y acciones de sostenibilidad que harán que el proyecto minero represente una mejora en las condiciones socioeconómicas y ambientales de su zona de influencia. La participación comunitaria e institucional mantiene la misma relevancia que desde el inicio. Posteriormente, estas actividades deben implementarse durante las etapas de construcción y operación extractiva, luego de que el proyecto obtenga su licencia ambiental por parte de los órganos estatales competentes.

Una vez el proyecto finaliza, proceden las etapas de desmontaje y cierre, a las cuales corresponde la evaluación final o ex-post, cuyo objeto es estudiar los cambios suscitados en la zona a causa del proyecto (niveles de mejoramiento o detrimento de condiciones socioeconómicas y ambientales). Se recogen a su vez las lecciones aprendidas para los actores de interés, especialmente capacidades e innovaciones desarrolladas.

El elemento central aquí es la contribución al desarrollo sostenible de la zona de influencia, llevado a efecto en la etapa de impulso a economías post-extractivas sostenibles (ver detalle de esta en la figura 1-16) correspondiente a las etapas de construcción y operativa. Este proceso de contribución debe ser evaluado y ajustado periódicamente (flechas de retorno en la figura 1-15 entre la segunda y tercera etapa), dadas las cambiantes dinámicas territoriales.

La industria minera y de metales puede desempeñar un papel importante como catalizador positivo del desarrollo económico y social de sus zonas de influencia⁵, donde el tiempo más propicio para efectuar tal catálisis lo constituye principalmente, desde la presente perspectiva de análisis, la etapa de operación extractiva en la mina.

⁵ ICMM en <https://www.icmm.com/es/quienes-somos/nuestra-organizacion>, visto en: 10/08/2018

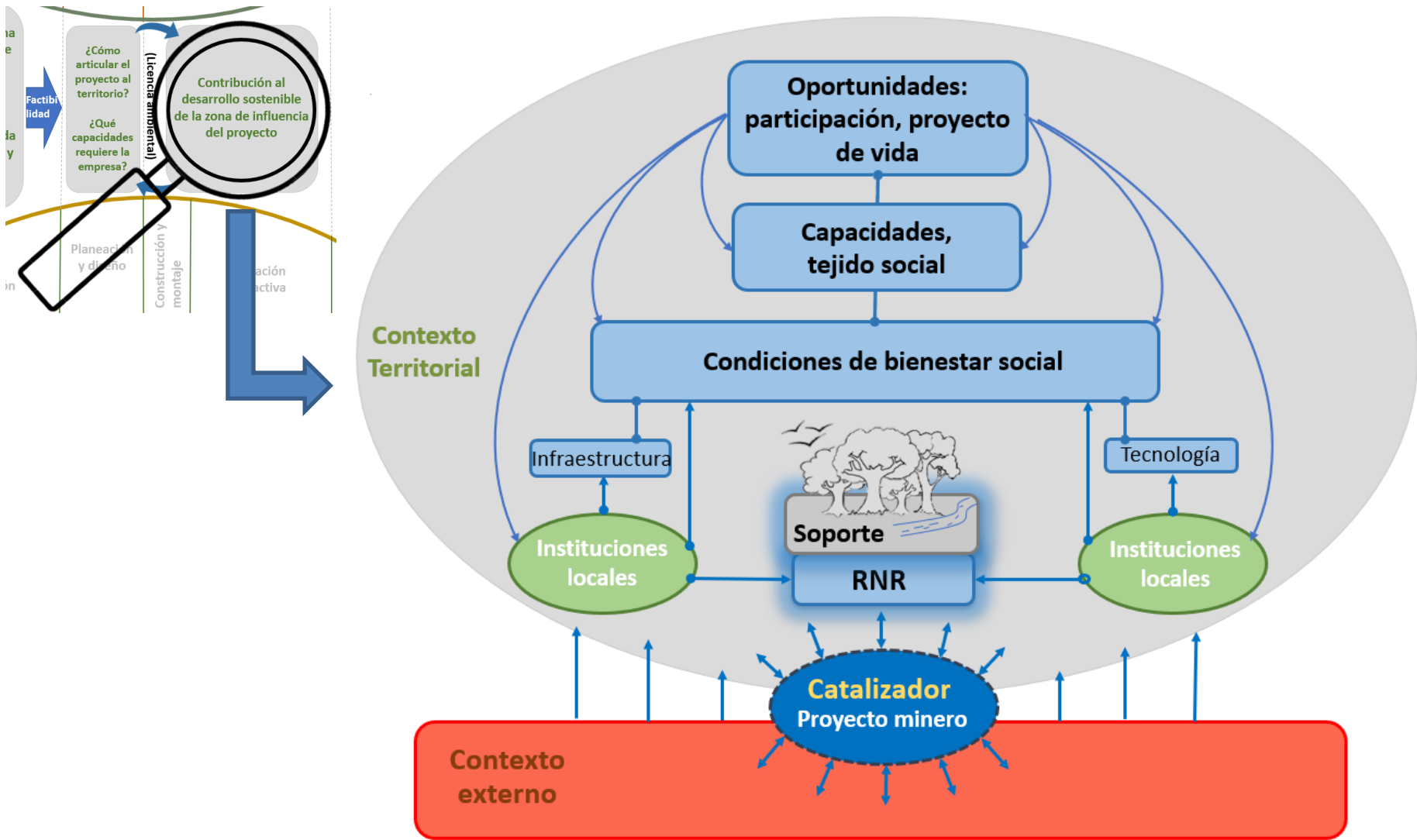


Figura 1-16: Mapa conceptual para el impulso de economías post-extractivas en las zonas de influencia de proyectos mineros
 Nombre de la fuente: Elaboración propia

El contexto territorial de una mina lo establece su zona de influencia, la cual puede sobrepasar la definida a través de las herramientas legales, siempre que se identifiquen áreas que deban ser incluidas para lograr una contribución más efectiva al desarrollo sostenible. En la figura 1-16 se sintetizan los aspectos principales identificados en la literatura, relativos a la relación sostenibilidad – proyecto minero en un contexto territorial, partiendo de los ejes: recursos naturales renovables como soporte (agua, aire, suelo y biodiversidad) y condiciones de bienestar social (salud, educación, seguridad, transporte, vivienda, empleo y servicios públicos).

Como primer responsable del desarrollo sostenible territorial se tiene al gobierno local, que apoyado en la infraestructura y tecnología disponibles debe garantizar a la población el acceso a oportunidades de participación en la economía, política y cultura del territorio, en aras de que todo ciudadano tenga la libertad de desarrollar su proyecto de vida.

Una vez la mina inicia la etapa de construcción, su gestión en sostenibilidad debe enfocarse a dinamizar un esquema como el de la figura 1-16, a partir del impulso a economías post-extractivas, esto sin sustituir la función del gobierno en cualquiera de sus niveles. El rol de catalizador significa que tal impulso no debe efectuarse directamente, sino a través de actores externos convocados para tal fin⁶, en articulación con la institucionalidad estatal. Catalizar implica así «tender puentes» entre actores públicos y privados, promoviendo la cooperación para el desarrollo socioeconómico y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, siendo la conservación de estos lo principal, y por ende lo primero que debe poder garantizar el proyecto minero.

Como se planteó en el ítem 1.5.2 de este escrito, el elemento clave para el desarrollo humano en un territorio son las personas y sus capacidades para gestionar cambios en este, es decir, su libertad de agencia. En tanto estas capacidades de transformación se manifiesten como iniciativas colectivas se construye tejido social, entendido este como las redes de cooperación entre individuos y grupos, así como sus vínculos de confianza que les permiten emprender objetivos comunes de desarrollo.

⁶ Se hace referencia a la academia, sociedad civil, fondos de inversión, gobierno central y departamental, organismos multilaterales, entre otros.

Si bien unas condiciones funcionales de bienestar social de por sí ya proveen oportunidades a la población, el esquema territorial de la figura 1-16 puede verse potenciado en tanto dicha población goce de libertad de agencia, siendo así un participante activo de la gestión territorial. En otras palabras, una población con un tejido social sólido está en la capacidad de efectuar procesos de participación más efectivos, no sólo en la toma de decisiones que los afectan, sino en el desarrollo de acciones que conduzcan al mejoramiento de sus condiciones de vida, e incluso en la definición de las habilidades y capacidades que requieran ser fortalecidas de acuerdo con su visión territorial (líneas curvas internas en la figura 1-16).

La participación de la población en las dinámicas políticas no sólo se refiere a un trabajo articulado con la institucionalidad en proyectos de desarrollo, sino también a que cada individuo goce plenamente del derecho a elegir y ser elegido en un proceso electoral (línea curva externa en la figura 1-16).

Impulsar actividades post-extractivas sostenibles implica que las dinámicas que se promuevan no sólo no dependan de la minería, sino que además tengan la facultad de perdurar indefinidamente en la zona con posterioridad a la mina. Con base en esta perspectiva, la contribución al desarrollo sostenible será más efectiva en tanto el proyecto minero concentre sus principales esfuerzos en los habitantes (comunidades e institucionalidad), toda vez que serán estos los que permanecerán en el territorio luego del proyecto y por ende quienes podrán continuar impulsando las dinámicas generadas.

Teniendo en cuenta que las economías post-extractivas pueden cubrir diversos frentes, es importante que el proyecto minero convoque a actores externos que puedan apoyar a la población en el desarrollo de tales actividades (cuadro inferior de la figura 1-16), esto a partir de procesos de capacitación, acompañamiento técnico y financiación articulada a programas de emprendimiento, entre otros aspectos. De esta forma, además de contar con organizaciones expertas en las distintas actividades económicas, se dará la oportunidad a la población de mejorar sus habilidades de relacionamiento con distintos tipos de organizaciones y aumentar su capacidad de gestión, lo cual es positivo para la instalación de capacidades de cara al cierre del proyecto.

En las zonas donde la presencia del gobierno central y/o departamental es escasa, esta convocatoria también debe conducir a una articulación de las actividades de sostenibilidad con los diferentes órganos de gobierno. Por su parte el gobierno local debe salir fortalecido de este proceso, no obstante, y sin perder de vista que la alcaldía es la primera autoridad minera en su jurisdicción, el relacionamiento entre este y la compañía minera reviste especial cuidado en aras de evitar procesos de cooptación, por lo que las acciones tendientes al fortalecimiento institucional deben ser lo más indirectas posible.

En síntesis, catalizar el desarrollo sostenible de un territorio implica impulsar indirectamente un conjunto de dinámicas socioeconómicas y ambientales, lo que conduce a no ser el protagonista del proceso. Lo anterior evitará que la compañía o el proyecto minero se vuelva indispensable para el desarrollo del territorio, lo cual podría obstaculizar el proceso de apropiación y empoderamiento poblacional, necesarios para que dichas dinámicas continúen funcionando después del cierre de la mina.

1.6 Minería y desarrollo sostenible en Colombia

En Colombia la minería data de tiempos prehispánicos (West, 1972), lo cual ha marcado la cultura y socioeconomía del país (Juárez, 2016). La relación desarrollo sostenible y minería conviene analizarse desde la formalidad – informalidad en que se da esta actividad, dadas las diferentes técnicas y escenarios entre ambos contextos. Tradicionalmente la minería en Colombia se ha enfocado a los minerales y proporciones mostradas en la tabla 1-3, sin incluir agregados y materiales para construcción.

Tabla 1-3: Producción minera en Colombia

Mineral	Unidad	Cantidad
Metales		
Oro	Toneladas	55,7
Niquel		49,3
Plata		14,0
Platino		1,5
Cobre		0,9
Hierro		0,7
Industriales		
Sal terrestre	Toneladas	0,3
Sal marina		0,1
Azufre		52,4
Esmeraldas	Miles de Kilates	2,6
Para la construcción		
Calizas para cemento	Miles de Tn	13954
Energéticos		
Carbón	Miles de Tn	85496

Nombre de la fuente: UPME, 2014

FONADE (1990) desagregó los tipos minería a nivel nacional según la escala, así: artesanal, pequeña, mediana y grande. El Plan Nacional de Desarrollo Minero (UPME, 1997) discriminó la informalidad de la actividad, donde la minería artesanal y a pequeña escala (MAPE) es la que está en manos de individuos o actores pequeños que usan métodos primitivos y de bajo rendimiento, mientras que la MAGE es efectuada por grandes actores que disponen de medios para cumplir requerimientos.

Estas clasificaciones no son estrictas en el terreno, donde las fronteras, principalmente en la explotación del oro, suelen ser difusas entre MAPE y MAGE, formalidad e informalidad, por lo que cada situación debe examinarse al detalle.

1.6.1 Minería artesanal y a pequeña escala

A pesar de las diferencias entre minería de subsistencia y extracción ilícita de minerales, el código minero (ley 685 de 2001) equiparó las escalas (Güiza, 2013), por lo que durante años las exigencias ambientales no han diferenciado los proyectos pequeños de las grandes concesiones, donde los primeros no cuentan con recursos para efectuar estudios costosos. Adicionalmente, el gobierno nacional no tuvo éxito en sus programas de formalización, lo que hizo que más de la mitad de las unidades de producción minera en el país se consideraran ilegales (Güiza, 2013; Rettberg y Ortiz, 2016).

Lo anterior ha dificultado el manejo de una actividad ya de por sí compleja. La informalidad ha sido fomentada por leyes que desconocen el contexto de la MAPE, igualándola en exigencias con la MAGE (Leonardo, 2014) y vulnerando los derechos de quienes han ejercido la minería por generaciones (Güiza, 2013; CINEP, 2012).

De acuerdo con Escobar y Martínez (2014) la información disponible sobre minería en Colombia es insuficiente, dificultando aún más su administración. Por ejemplo, en materia económica solo se tiene información amplia con relación al carbón y el ferróníquel, mientras sobre los demás minerales el conocimiento es limitado. En general Colombia no puede catalogarse como un país minero, pues a excepción de esos dos minerales, la minería se desarrolla básicamente a nivel de MAPE, aunque no se puede desconocer el interés que el sector despierta entre diversos inversionistas nacionales e internacionales.

Comparada con el peso de la minería en las economías de países como Perú, Chile y Australia, la importancia de este sector para el PIB en Colombia es marcadamente baja, pues mientras que en Australia la minería representa cerca de un 8% del PIB, en Chile el 11% y en Perú del 8,5%; en Colombia nunca ha superado el 3% del PIB (datos del Banco Mundial⁷). Por lo anterior no suele considerarse a Colombia como un país minero, pero cabe preguntarse si tiene el potencial de serlo en el futuro, sin embargo, dado que la información geológica sobre reservas para la mayoría de los minerales es limitada o inexistente, responder esta pregunta en la actualidad resultaría especulativo.

Si bien hoy no se dispone de un conocimiento preciso del panorama minero colombiano, a partir del último censo minero departamental (MME, 2011) se puede hacer una aproximación al panorama general del sector (ver figura 1-17).

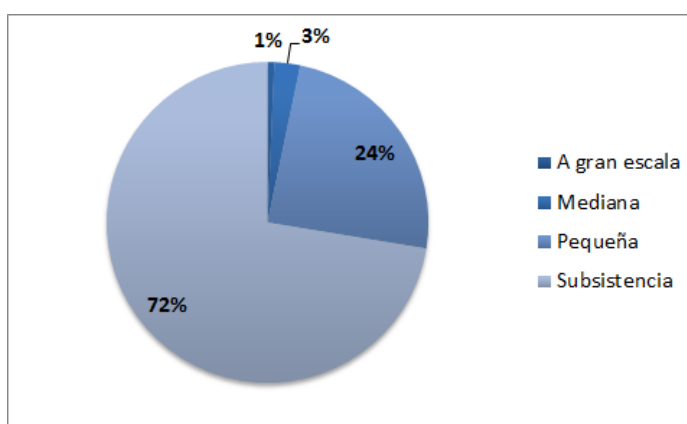


Figura 1-17 Proporción unidades de producción minera por escala
Nombre de la fuente: MME, 2011

Según este censo, para el año 2011 la MAPE representaba el 96% de la actividad minera nacional, siendo los departamentos con mayor número de unidades mineras de este tipo: Boyacá, Antioquia y Bolívar, donde gran parte de ellas no contaban con título minero. En el año 2011 el 63% de la actividad era informal, lo cual dada la importancia de esta escala extractiva en el país, representaba el panorama general nacional (ver figura 1-18), donde existían diez departamentos con un mínimo de 80% de unidades sin legalizar.

⁷ <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MINR.RT.ZS?view=map> (Visto en 10/03/2019)

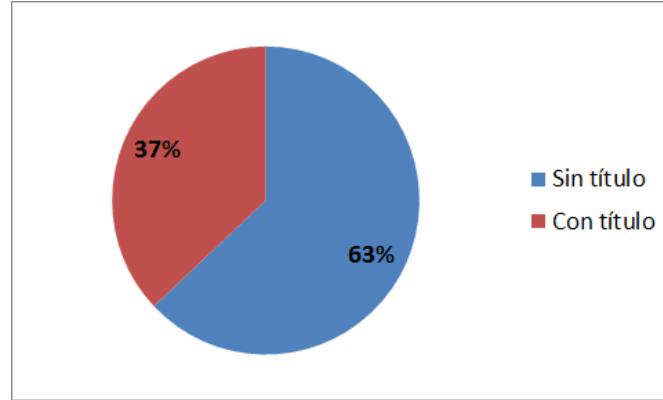


Figura 1-18: Proporción de unidades de producción minera con titulación
Nombre de la fuente: MME, 2011

Con el fin de establecer las posibilidades de legalización de las unidades de producción minera tipo MAPE del país, se identificó que para el 2011 el 39% de estas tenían más de diez años en operación, por lo que fueron consideradas como minería tradicional. Esto deja entrever que uno de los derechos más vulnerados a los pequeños mineros tradicionales ha sido el de la propiedad, ya que en la mayoría de los casos no se les había reconocido un título sobre los terrenos que por más de una década venían trabajando (Güiza, 2013), situación que se agrava si se tiene en cuenta que a la mayor parte de las áreas que históricamente han ocupado, les han sido superpuestas grandes concesiones, limitando las posibilidades de una formalización efectiva (Delgado, 2012).

En lo ambiental el censo encontró que, de la totalidad de las unidades existentes, el 75,7% no contaban con ningún tipo de licencia ambiental para ejercer la actividad, sobre lo cual cabe señalar que, de las unidades sin título, el 92,6% no poseían estas autorizaciones o permisos ambientales, mientras que de las que si poseían la titulación el 47,1% no contaban con permiso o autorización ambiental, lo cual marca una relación estrecha entre la formalización y el licenciamiento ambiental.

El escenario expuesto ha generado fuertes impactos sociales y ambientales en el país, más si se tiene en cuenta que para esa época (y para la fecha del presente trabajo), de acuerdo con la CGR (2011) el Gobierno Nacional no había establecido una política para la identificación y manejo de los pasivos ambientales derivados de la actividad minera tanto lícita como ilícita.

Si bien la revisión anterior se basa en un censo oficial adelantado en el año 2011, a la fecha del presente escrito no se había generado ningún otro estudio por parte de autoridad alguna del sector que actualizara tales cifras. Sin embargo, recientes análisis provenientes de otras fuentes, incluidas algunas de tipo periodístico, coinciden en entrever que el panorama actual puede incluso ser más crítico.

Según datos del sistema SIMCO⁸, la producción de oro para el año 2015 ascendió a 59,2 toneladas, siendo las esmeraldas y el oro según la Asociación Colombiana de Minería los únicos minerales en el país que reportaron crecimiento para el primer trimestre del 2016 (Portafolio, mayo de 2016), donde el oro alcanzó 61,8 toneladas (Veiga y Marshall, 2019). El panorama cambia cuando la misma Asociación afirma que del total de oro producido aproximadamente el 88% proviene de minas sin titulación (Portafolio, agosto de 2016).

Una investigación de la Oficina de las Naciones Unidas contra las Drogas y el Delito (UNODC) y el gobierno de Colombia (El Espectador, junio de 2016) que mostró cifras similares, adicionalmente plantea que en Colombia hay 78.939 hectáreas en 17 de los 32 departamentos en las que se realiza extracción ilícita de oro a cielo abierto, el 79% de ellas ubicadas en Antioquia y Chocó. En este último, la pérdida de bosques naturales y secundarios y la contaminación de los cuerpos de agua ha sido significativa, por ejemplo, se estima que la extracción ilícita en Colombia vierte anualmente 150 toneladas de mercurio a las fuentes hídricas del país (Cordy, et al, 2011).

Por otra parte, mucha de la extracción ilícita de minerales en Colombia está asociada a incidencias negativas en los intentos de ordenamiento territorial (PGN, 2011), así como a problemáticas de inflación económica local, prostitución y criminalidad. Así mismo, en diferentes regiones aisladas del país, la extracción ilícita a su vez es controlada por actores armados al margen de la ley siendo una importante fuente de recursos para estos, que en su conjunto intimidan a la población y destruyen el tejido social de los territorios (Deheza y Ribet, 2012; Rettberg y Ortiz, 2016).

⁸ SIMCO: Sistema de Información Minero Colombiano de la UPME. La información estadística relacionada y obtenida de este sistema, está disponible en <http://www.simco.gov.co/>

1.6.2 Minería a mediana y gran escala

La MAGE representa el 4% de la actividad minera del país (ver figura 1-17), y su contexto difiere significativamente del de la MAPE, toda vez que un solo proyecto a mediana o gran escala tiene la capacidad de transformar la dinámica socioeconómica y ambiental de su zona de influencia. No obstante, dado el carácter formal que soporta este tipo de proyectos, su presencia en las regiones con falencias históricas en diferentes ámbitos del desarrollo sostenible puede representar, en determinados casos, una oportunidad de transformación positiva de estos territorios. Oportunidades que a su vez encarnan riesgos importantes, máxime si los impactos de la minería no se gestionan adecuadamente.

El estudio «Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano» (MADS, 2018), adelantado en razón de la sentencia T445 de 2016 proferida por la Corte Constitucional de Colombia, estableció que a causa de la actividad minera en el país se han producido importantes impactos que no siempre han sido manejados de manera óptima, en: los recursos hidrobiológicos (Vásquez-O, Roa-F, Rodríguez, Salgado-B, Sánchez-P), en el paisaje (Valladares-S), en el suelo y sus usos (Peña-O, Valencia- N), así como por la existencia de pasivos ambientales entendidos como pérdidas significativas de bienestar o riesgos inminentes para las personas, que se presentan como consecuencia del detrimento de los recursos naturales renovables, cuando este detrimento supera los niveles, social o legalmente aceptables (Díaz-M, Valladares-S, Rigüey, Larrahondo-C, Valencia-N).

El panorama anterior se agrava debido a que la MAGE en Colombia aún no logra posicionarse como el factor de desarrollo socioeconómico que ha prometido ser en las regiones y localidades que alojan sus proyectos. Al respecto Rudas y Espitia (2013) a través de un análisis efectuado para el periodo 2000-2012, plantean que en el país ciertos indicadores de calidad de vida presentan valores más favorables en municipios menores no mineros que en aquellos donde la minería ha hecho presencia desde hace varios lustros, tal es el caso de: la pobreza multidimensional, el índice de necesidades básicas insatisfechas, el déficit de vivienda, la tasa de mortalidad infantil y el analfabetismo. Si bien dicho estudio no permite concluir que la presencia de la minería sea la causa del tal escenario socioeconómico; si permite aseverar que la existencia de actividades extractivas a lo largo de más de una década no condujo necesariamente a una mejoría sustancial de tales indicadores.

Aunque el progreso de las regiones del país es responsabilidad exclusiva de los diferentes agentes estatales, los proyectos mineros deben contribuir al crecimiento socioeconómico de sus zonas de influencia a través de mecanismos como el pago de regalías e impuestos de renta. Al respecto Rudas (2012) plantea que para que tal tipo de contribuciones se vean reflejadas de manera positiva en el desarrollo de las regiones, se requieren instituciones sólidas en sus diferentes niveles, siendo la escala municipal la que presenta un efecto más significativo en tal sentido.

Este mismo autor afirma que países como Canadá, Australia o Chile que disponen de instituciones fuertes, han eliminado en gran medida el poder corruptor de las rentas, y gracias a ello han logrado desarrollar una minería con eslabonamientos hacia otras actividades productivas, jalonando el valor agregado mediante el impulso de clústeres alrededor del desarrollo minero. En síntesis, en estos países el impacto de la minería en el crecimiento económico ha dependido de una combinación de factores como: la calidad de las instituciones, la política macroeconómica, la formación del capital humano y el desarrollo tecnológico.

Otra vía a partir de la cual las empresas mineras pueden contribuir al desarrollo de las regiones es a través de sus programas de RSC, sin embargo, los aciertos y desafíos que la industria extractiva enfrenta en este ámbito son prácticamente desconocidos, pues al no existir suficiente investigación sobre el tema, el debate a nivel nacional se ha enmarcado en las consecuencias negativas de la operación extractiva, y no en los logros de la gestión empresarial minera en materia de sostenibilidad (Yepes et al, 2016).

La complejidad de este escenario demanda mayores compromisos: por parte del gobierno nacional a partir de la formulación de políticas públicas que fomenten una actividad minera competitiva, que contribuya al crecimiento económico del país y al desarrollo sostenible de los territorios; y por parte del sector minero que tiene el reto de transformar sus paradigmas y modelos de negocio hasta hoy predominantemente financieristas. Ambos aspectos están relacionados, pues la ausencia de políticas públicas efectivas y la prevalencia de este tipo de modelos de negocio han determinado el accionar de la actividad extractiva en los territorios, obstaculizando el impacto positivo que esta industria pudiera tener en las regiones e incrementado la problemática reputacional del sector.

La oposición que vive el sector minero por parte de algunos sectores puede ser producto de una reacción natural de las comunidades al escenario anterior, las cuales hoy distan de ser las aquiescentes poblaciones de antaño. Sumado a ello, recientemente dichos sectores encontraron eco en las altas cortes, quienes respaldaron sus manifestaciones a través de diferentes fallos, poniendo en entredicho no solo el desarrollo de importantes proyectos extractivos sino el futuro cercano de las inversiones en ese sector.

Estas jurisprudencias exigen que el debate en torno a la actividad extractiva en el país deba pasar por una concertación social basada en diversos principios de la Constitución Política de Colombia, especialmente en relación al artículo 287 que establece los principios de autonomía y descentralización de los entes territoriales en la gestión de sus intereses, sentando las bases para que el gobierno nacional funde acuerdos que involucren activamente a las municipalidades en los procesos de autorización de explotación de los recursos naturales no renovables.

Así mismo, a partir de sentencias de la Corte Constitucional como la C-035 de 2016 y la C-273 de 2016 se agregan nuevos elementos a la discusión, como que es competencia esencial de los entes territoriales el reglamentar los usos del suelo del territorio de su jurisdicción, incluyendo las actividades extractivas. Así las cosas, el gobierno nacional debe acordar con los municipios las acciones necesarias para el desarrollo socioeconómico del territorio, así como para la conservación y recuperación de los recursos naturales renovables existentes en el mismo, lo cual implica establecer estrategias de gestión, uso y ocupación del suelo de acuerdo con tales propósitos.

Como lo plantean Valencia y Riaño (2017), sin una concertación con las comunidades y los gobiernos locales, sin un nuevo marco legal y un ambiente distinto en los territorios, se puede producir una asfixia de la actividad minera. No obstante los conflictos encarnan oportunidades y la actual coyuntura favorece la búsqueda de soluciones a partir de un diálogo nacional minero-energético desde las localidades y las regiones hacia la nación, que ausente de radicalismos en las partes y atendiendo los aspectos técnicos que conlleva la temática, apunte a la superación de la conflictividad social del sector y genere una nuevo esquema de explotación y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables en función de un desarrollo sostenible que ayude a superar las grandes brechas sociales en Colombia.

Hacia tal enfoque apunta la reciente sentencia de la corte CCC SU-095/18, donde establece que la definición de proyectos extractivos en los territorios debe materializarse a través de un proceso de concertación entre los niveles de gobierno y las comunidades sobre la base de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad; refiriéndose a la armonía que debe existir entre los niveles local, departamental y nacional del gobierno, para que funcionen de manera complementaria cada cual desde sus competencias constitucionales y realizadas en el nivel más próximo al ciudadano.

2. Metodología

Tres módulos conforman la metodología aplicada en este trabajo. El primero es la revisión de literatura especializada sobre los principales y actuales conceptos teóricos en el campo de conocimiento de sostenibilidad en la industria minera, tanto a nivel global como para el caso colombiano, especialmente sobre el relacionamiento comunitario.

El segundo módulo metodológico se enfoca al análisis de la práctica de la sostenibilidad en la MAGE en Colombia, inicialmente a partir de fuentes de información secundaria, como los reportes de sostenibilidad corporativa que algunas compañías publican periódicamente, complementado con información primaria obtenida de visitas de campo y entrevistas personales, lo que permitió una aproximación más directa a este ámbito de acción de la actividad minera nacional⁹. Seguidamente se propone un ejercicio de retroalimentación entre los resultados de estos dos primeros módulos, con el fin de identificar experiencias en la práctica que ayuden a cubrir vacíos de conocimiento, así como postulados teóricos que sirvan para fortalecer procesos de gestión de la sostenibilidad en las compañías mineras en Colombia (ver figura 2-1).

⁹ Dado que el trabajo de campo se efectuó durante el 2017, los reportes de sostenibilidad analizados corresponden al año 2016.

El tercer módulo se refiere a la validación de los métodos utilizados en los dos módulos anteriores, así como de los productos obtenidos a través de estos.



Figura 2-1: Esquema general de la metodología
Nombre de la fuente: Elaboración propia

2.1 Revisión sistemática de literatura

Se formuló el estado del arte a partir de la revisión de literatura especializada, lo que además de permitir la identificación de vigentes e importantes consensos teóricos, permitió hallar también vacíos de conocimiento o desarrollos conceptuales pendientes. Lo anterior brindó elementos para la construcción de los primeros dos componentes del modelo de gestión integral de la sostenibilidad, donde se relacionan los principales componentes de la gestión de sostenibilidad en la industria minera (Figura 1-14).

Para lo anterior se usaron diferentes herramientas de búsqueda, entre ellas *Tree of Science* (ToS ©) (Robledo, et al, 2014), que con base en la web y algoritmos de red optimiza la búsqueda y selección de artículos rastreando su relación en el tiempo con otros. Haciendo uso de palabras claves y de un intervalo de tiempo *ToS* arroja tres conjuntos de publicaciones semejando la forma de un árbol, así: publicaciones «raíz» del ámbito de conocimiento, publicaciones «tronco» o estructurales de las vertientes conceptuales más visibles, y publicaciones «hojas» o recientes y de mayor citación. Por ejemplo al introducir las palabras claves «*mining, sustainability* y «*communities*» entre 2001 a 2016, se llegó a diez artículos «raíz», diez «tronco» y 59 «hojas»; para un total de 79 (ver figura 2-2).



Figura 2-2: Resultados de búsqueda de bibliografía usando *Tree of Science* y detalle de artículos raíz

Nombre de la fuente: Imágenes obtenidas y modificadas de <http://tos.manizales.unal.edu.co>

También se usaron las palabras claves: «*social license to operate, social responsibility, communities, sustainable development, social innovation, social capital, lifecycle y stakeholders*», así como sus diferentes combinaciones.

Junto con los artículos de revistas indexadas también se incluyeron capítulos de libros, reportes de casos, así como a memorias de eventos. Para el segundo y tercer tema del capítulo número uno, fueron incluidas palabras como «Colombia, *human development y welfare*»; de igual forma, en especial para el estudio del estado actual del debate nacional en torno a minería y desarrollo sostenible, se acudió a fuentes en español con las palabras claves ya mencionadas. La búsqueda a través de ToS se complementó con otras herramientas ampliando el intervalo hasta 1996, a través de los recursos *Science Direct, Emerald Group, Springer Journal, Taylor and Francis y Google Scholar*.

2.2 Selección de la muestra de empresas

El segundo módulo se orientó al análisis de la práctica de sostenibilidad comenzando con la selección del grupo de compañías con proyectos MAGE a estudiar. Dado que esta tesis busca ofrecer herramientas de utilidad en el ámbito de la sostenibilidad para los diversos actores del sector minero nacional, en especial para la industria, se buscó lograr una aproximación lo más cercana posible a las mejores experiencias en el territorio nacional en dicho tema, reuniendo para ello una muestra que incluyera a las compañías con proyectos de alta importancia para el país y que a su vez dieran relevancia a la gestión de sostenibilidad. Así las cosas, se partió de los siguientes criterios:

- 1) Minerales y proyectos con mayor generación de regalías
- 2) Alto nivel de importancia del proyecto para el gobierno nacional
- 3) Acceso público a la información de la compañía en materia de sostenibilidad
- 4) El proyecto despierta interés en la opinión pública a nivel nacional

Se incluyó como un quinto criterio el que la compañía estuviera interesada en hacer parte del presente estudio en aras de posibilitar el trabajo de campo. Dado que el tiempo disponible para ello fue de seis meses, se consideró factible logísticamente cubrir un máximo de entre cinco y ocho proyectos.

Con relación al primer criterio y de acuerdo con la Agencia Nacional de Minería (ANM)¹⁰, para el año de análisis 2016 se tuvo una causación total de regalías de 1.6 billones de pesos, donde el carbón evidenció la mayor participación con un total del 80,78%, el oro de 13,5% y el níquel de 4%; siendo estos minerales los más económicamente representativos hoy en el sector minero colombiano, y en sí los únicos con cifras del orden de cientos de miles de millones de pesos.

En 2016 las tres compañías con mayor nivel de regalías aportadas con respecto al monto total nacional fueron Drummond Ltda. con 33,5%, Cerrejón 24% y Prodeco 15,8%. En cuanto al níquel para la época de este estudio, Cerromatoso era el único proyecto de su tipo en el país representando así el 100% de la producción nacional, mientras que el oro era explotado por múltiples empresas, siendo a dicha fecha Gran Colombia Gold y Mineros S.A. las de mayor nivel de producción, con una participación de 6.8 y 4.8 por ciento sobre el monto total extraído respectivamente¹¹.

¹⁰ Fuente: "Información consolidada por vigencia de producción y recurso mineral 2012 – 2018 por departamentos, municipios y recurso mineral". Reporte del Grupo de Regalías y Contraprestaciones Económicas de la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera de la ANM (proporcionado al autor por solicitud directa).

¹¹ Obtenido al cruzar datos de ANM con el reporte de sostenibilidad de Mineros S.A 2016 e informe de Gran Colombia Gold en [http://s21.q4cdn.com/834539576/files/doc_financials/2017/GCM-MD-A-December-31-2016-\(Final\).pdf](http://s21.q4cdn.com/834539576/files/doc_financials/2017/GCM-MD-A-December-31-2016-(Final).pdf) visto en 02/2017

Con relación al segundo criterio, para la evaluación de la importancia que los proyectos revisten para el Gobierno nacional se verificó cuáles de ellos estaban clasificados como *Proyecto de Interés Nacional y Estratégico (PINE)*, y cuáles como *Proyecto de Interés Regional y Estratégico (PIRE)*. El Gobierno de Colombia a partir del documento CONPES 3672 el 20 de agosto de 2013 estableció la figura PINES como proyectos de origen público o privado de alto impacto en el desarrollo económico y social, con la facultad de impulsar los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014¹².

En el país se definieron 17 PINES entre los cuales están los proyectos mencionados de Cerrejón, Drummond, Prodeco y Cerromatoso, incluyendo los de las compañías Murray Energy y La Luna Mining en el Cesar, Continental Gold y AngloGold Ashanti en Antioquia y Minesa en Santander, así como otros proyectos en los departamentos de Boyacá y Tolima. Para el caso de los PIRE estos corresponden a proyectos de mediana escala de importancia para el desarrollo de las regiones¹³, la figura 2-3 muestra su ubicación.

Cruzando todo lo anterior, sobresalen las tres mayores mineras de carbón del país: Cerrejón, Drummond y Prodeco, así como el único proyecto colombiano de níquel, propiedad de Cerromatoso. Se identificaron también proyectos metalíferos de alta expectativa económica: San Ramón (Red Eagle Mining - Oro), Taraira (Cósigo Resources - Oro), La Cumbre (Batero Gold - Oro), San Matías (Córdoba Minerals - Cobre) y El Roble (Atico Resources - Cobre). Llama la atención la no inclusión de los mayores proyectos de oro del país propiedad de Gran Colombia Gold y Mineros S.A.

El tercer criterio de selección buscó identificar cuáles de esas compañías para el año 2016 ofrecían acceso público a su información de sostenibilidad, lo cual se consideró una muestra de transparencia. Con todo lo anterior se pudo establecer un primer listado de empresas seleccionadas el cual se resume en la tabla 2-1 (las empresas seleccionadas aparecen en las celdas grises).

¹² <https://www.minminas.gov.co/proyectos-de-interes-nacional-estrategico-pine> Visto en 02/2017

¹³ <https://www.minminas.gov.co/proyectos-de-interes-regional-estrategico-pire> Visto en 02/2017

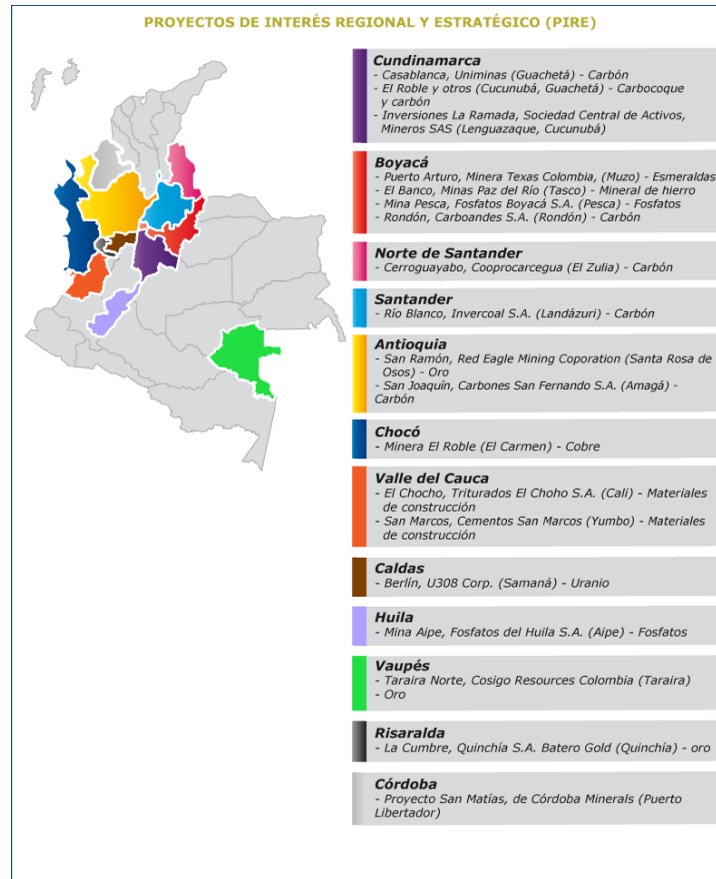


Figura 2-3: Proyectos de interés regional estratégico (PIREs)

Nombre de la fuente: tomado de <https://www.minminas.gov.co/proyectos-de-interes-regional-estrategico-pire>, Visto en: 02/2017

Tabla 2-1: Evaluación de representatividad de las compañías mineras en Colombia

Compañía	Criterio	Mayor nivel de regalías en su sector mineral	Importancia estratégica para la nación	Acceso público a información de sostenibilidad	Cumple los criterios
Drummond		Si	Si	Si	Si
Cerrejón		Si	Si	Si	Si
Prodeco		Si	Si	Si	Si
Cerromatoso		Si	Si	Si	Si
Gran Colombia Gold		Si	No	No	No
Mineros S.A.		Si	No	Si	No
Continental Gold		NA	Si	Si	Si
Murray energy		No	Si	No	No
La Luna Mining		No	Si	No	No
Minesa		NA	Si	No	Si
Red Eagle Mining		NA	Si	Si	Si
AngloGold Ashanti		NA	Si	Si	Si
Batero Gold		NA	Si	No	No
Atico Mining (El Roble)		Si	Si	No	No
Cordoba Minerals		NA	Si	No	No
Cosigo Resources		NA	Si	No	No

NA: «No Aplica», en tanto se trata de un proyecto que para la fecha de análisis estaba en fase previa a explotación

Nombre de la fuente: Elaboración propia

El cuarto criterio de selección apunta al interés que los proyectos mineros despiertan entre la opinión pública nacional. Se consideró importante incluir esta variable dado que la percepción sobre una compañía o proyecto en particular puede afectar su viabilidad. Para medir dicho interés se indagó el nivel de exploración que el nombre de la compañía mostró a través del motor de búsqueda *Google*, lo cual se puede verificar a través de la herramienta *Google Trends*, que arroja el nivel de búsquedas por semana que presenta una palabra determinada, siendo 100 el mayor nivel y cero un nivel nulo.

Esta medición se aplicó a las siete compañías mineras seleccionadas en la tabla 2-1, las cuales mostraron haber captado de manera significativa el interés de la opinión pública nacional durante el año 2016, siendo Cerrejón la más buscada con una media semanal de 68,23 seguida por Drummond Ltda. con 51,86 (ver figura 2-4). Las compañías que presentaron menor nivel de búsqueda semanal para ese mismo año fueron Continental Gold con una media de 31,21 y Red Eagle Mining con 24,73.

El mismo análisis fue aplicado a manera de control a otros nombres de compañías que no fueron seleccionadas en la tabla 2-1, como La Luna Mining, Batero Gold y Cosigo Resources. Se encontró que el nivel de búsqueda en su caso fue nulo en el mismo lapso, lo que corrobora que las empresas seleccionadas captan en mayor medida el interés de la opinión pública nacional, y que por ende sus acciones en materia de sostenibilidad pueden ser más visibles que las efectuadas por las compañías no seleccionadas.

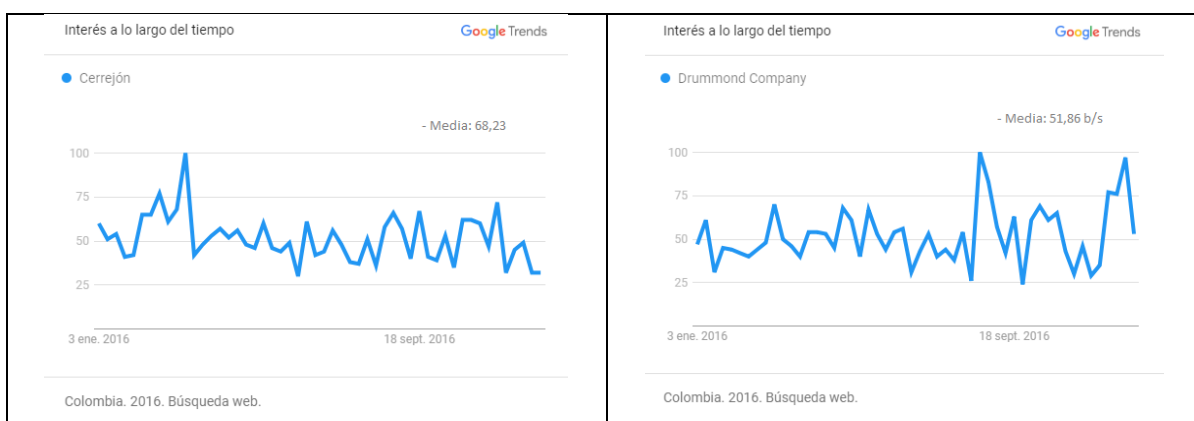


Figura 2-4: Nivel de búsquedas semanales en Google por nombre de compañía
 Nombre de la fuente: Tomado de <https://trendsarrollo.sostenible.google.com/trendsarrollo.sostenible/?geo=US>

Se llegó así a un listado de siete empresas con las cuales se procedió a establecer contacto con el fin de evaluar el último criterio de selección de la muestra: su interés en hacer parte de esta investigación¹⁴. La comunicación se desarrolló directamente con altos directivos y con encargados de las áreas de sostenibilidad y RSC, encontrándose finalmente que de seis compañías consultadas tres mostraron interés en participar de la investigación: Cerromatoso, Continental Gold y Red Eagle Mining. Dado que las posibilidades logísticas definidas para este trabajo permitían la inclusión de al menos otras dos compañías, se buscó complementar la muestra anterior.

Las firmas colombianas Mineros S.A. y Sumicol S.A., de oro y minerales no metálicos respectivamente aceptaron la invitación a hacer parte de este estudio. Si bien ambas empresas no cumplen con todos los criterios de representatividad, su inclusión enriquece la investigación toda vez que cada una es líder nacional en su sector y su trabajo en sostenibilidad es reconocido y dominio público.

Para examinar la representatividad de Sumicol S.A. así como su posicionamiento en el sector de los minerales no metálicos, se comparó la producción de uno de sus productos más importantes –arcillas cerámicas– con la producción nacional de ese mismo material. Se encontró que para el año 2016 según el informe ya referenciado de la ANM, la producción total de arcilla cerámica en Colombia fue de 1.916.577 toneladas, de las cuales Sumicol S.A. produce aproximadamente 718.000 toneladas, lo que representa el 38 % de la producción nacional¹⁵ y por ende la misma proporción en pago de regalías por este mismo concepto.

En cuanto al grado de visibilidad ante la opinión pública, Mineros S.A. y Suimicol S.A. también tuvieron un significativo nivel de búsqueda en la web a nivel nacional en 2016, con una media de 36,67 y 48,98 respectivamente, por lo que representan un complemento positivo para la muestra.

¹⁴ Se aclara que del listado final de compañías la única con la que no se estableció comunicación, y por ende no se consultó su interés en participar del estudio fue con Prodeco.

¹⁵ Dato proporcionado directamente por la empresa.

2.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de los reportes de sostenibilidad

El segundo módulo metodológico prosiguió con el análisis de la gestión en sostenibilidad efectuada por las empresas de la muestra¹⁶, iniciando con la revisión de sus reportes en dicha materia para el año 2016. La muestra de empresas quedó conformada entonces por: Cerromatoso, Red Eagle Mining, Continental Gold, Mineros S.A. y Sumicol S.A.

Si bien los reportes de sostenibilidad reciben críticas como: que son faltos de veracidad pues lo que allí se reporta no equivale a lo que se ejecuta (Katrin y Kehrbach, 2015), que no son holísticos toda vez que sus indicadores se analizan de manera aislada y que su estructura difusa permite a empresas no sostenibles camuflarse entre la que sí lo son (Fonseca, et al, 2014); no obstante estos reportes pueden usarse para conocer las actitudes de las empresas frente a ciertos temas así como las prioridades que tienen establecidas (Katrin y Kehrbach, 2015).

Esta tesis abordó tales documentos buscando identificar, a través de lo reportado, la visión que las empresas tienen de la sostenibilidad, en otras palabras, se plantea que una caracterización de las acciones que las empresas comunican puede servir para dilucidar cómo estas conciben la sostenibilidad, así como los elementos que componen la gestión que se hace de la misma, independiente de si lo reportado no es completamente equiparable a lo implementado pues en este caso el objeto no es evaluar veracidad.

El método utilizado para este análisis fue denominado *tamizaje conceptual*, en el cual se usan conceptos para clasificar las actividades de sostenibilidad reportadas. Los resultados ofrecen una caracterización cualitativa de estas, mientras la cantidad acumulada en cada tamiz brinda una perspectiva cuantitativa sobre la visión de sostenibilidad de la empresa.

¹⁶ Para complementar el panorama nacional en cuanto al análisis de reportes, se incluyeron dos empresas más que no fueron objeto de visita: Cerrejón y Drummond, esto dada su representatividad en el sector.

Toda vez que este método es producto de la presente disertación, su explicación detallada se presenta en el capítulo tres, referente a los resultados. A la luz de esta propuesta, las actividades de sostenibilidad más efectivas son las que pasan todos los tamices, en tanto sus características les otorgan mayor probabilidad de contribuir al desarrollo sostenible de la zona de influencia del proyecto, lo cual a su vez aumenta la posibilidad de que, en el largo plazo, las generaciones futuras de la zona perciban también los beneficios con posterioridad al cierre definitivo del proyecto y la empresa no haga presencia en el lugar.

2.4 Trabajo de campo

El análisis de los reportes de sostenibilidad corporativa sirvió de base para la planeación del trabajo de campo, el cual se dividió en visitas a los proyectos mineros (ver figura 2-5) y en entrevistas a actores de interés en las regiones y del sector minero en general. Se visitaron las zonas de influencia de proyectos actuales donde por años las actividades de sostenibilidad han venido siendo implementadas, esto con el propósito de observar directamente lo que ha sido su desarrollo y escuchar a los actores de interés involucrados. Este ejercicio complementó el análisis de las fuentes secundarias y agregó nuevos elementos a la discusión.



Figura 2-5: (1) Túneles ilegales clausurados Proyecto Buriticá - Continental Gold
(2) Mina San Ramón Red Eagle Mining
Nombre de la fuente: archivo propio

Las entrevistas fueron del tipo *semi-estructurada*, lo que significa que, a partir de ciertas preguntas definidas previamente y acordes a cada actor, se entabló una conversación abierta con el entrevistado pero orientada a cubrir los temas de interés. De manera similar, otras entrevistas a personas y actores del sector minero fueron llevadas a cabo con el propósito de recoger diversidad de puntos de vista sobre la temática.

2.5 Retroalimentación teórico-práctica

A través de la revisión de literatura especializada se identificaron consensos entre las principales corrientes teóricas del campo de conocimiento de sostenibilidad en la industria minera, es decir, postulados convergentes entre autores e investigadores representativos del ámbito, lo cual permitió la construcción de un modelo conceptual inicial para la gestión de sostenibilidad en la minería, que incluyera y articulara los últimos desarrollos de conocimiento en dicha materia; así mismo a través de este aparte se identificaron vacíos o desarrollos pendientes de conocimiento del área en cuestión.

Por otro lado, el análisis de la práctica como ejercicio análogo al anterior condujo a la formulación de un panorama de la gestión, que no sólo mostró diversas experiencias de éxito en ese sentido, sino también aspectos a fortalecer en la gestión de sostenibilidad efectuada en Colombia por parte de proyectos MAGE en sus zonas de influencia.

El método de retroalimentación teórico-práctica busca confrontar los resultados de ambos ejercicios, con el fin de propiciar un enriquecimiento recíproco entre la teoría y la práctica. Mientras los últimos desarrollos de conocimiento pueden brindar elementos que sirvan para fortalecer procesos en la práctica, las experiencias exitosas de gestión de la sostenibilidad pueden ayudar a cubrir vacíos de conocimiento en la teoría.

2.6 Validación de aplicabilidad

En principio, de acuerdo con Doucet y Sloep (1992), la validación de un modelo se puede definir como la demostración de su exactitud para una aplicación concreta, donde la exactitud es la ausencia de error sistemático y aleatorio. Estos mismos autores anotan que todos los modelos son, por su propia naturaleza, representaciones incompletas del sistema que pretenden modelar, pero que a pesar de esta limitación pueden ser útiles.

Teniendo en cuenta que los retos de sostenibilidad en la minería son diversos e inherentes a cada región en tanto dependen de las características sociales, económicas, políticas y ambientales de cada lugar donde se ubica un proyecto, no sería factible concebir un modelo de sostenibilidad válido para todos los proyectos extractivos en general, ni siquiera limitándose a un territorio nacional. Adicionalmente, considerando que los proyectos pueden durar varias décadas, validar un modelo podría requerir de un tiempo análogo, lo que supera los términos de la presente tesis.

Por su parte, Dee (1995) propuso alternativas asociadas con la validación de modelos, entre ellas la posibilidad de hacerlo desde una perspectiva conceptual, lo cual se adapta de una mejor manera a los alcances de esta tesis. En dicha alternativa se plantean preguntas referentes a si el modelo representa con exactitud el sistema que se está estudiando: ¿Qué tan realista es la simplificación del proceso o fenómeno subyacente en las etapas del modelo construido? ¿Son creíbles los postulados del modelo? Habitualmente la validación conceptual es en gran medida cualitativa y la mejor manera de comprobarla es cotejarla con la opinión de expertos, pudiendo estar respaldada por ejercicios en la realidad.

Teniendo en cuenta que aquí se busca brindar a los proyectos MAGE en Colombia una alternativa de análisis y valoración de la gestión en sostenibilidad, el propósito de la tercera y última fase metodológica de esta tesis es el de validar de manera conceptual el modelo propuesto, lo que implica cotejar el realismo de su simplificación, así como la credibilidad de sus postulados con respecto a la situación de la industria minera nacional.

2.6.1 Valoración por juicio de expertos

Se procedió a la explicación detallada del modelo de gestión a expertos académicos de instituciones con reconocimiento internacional en el campo de la sostenibilidad en la industria minera y en diferentes regiones del mundo, en especial en países en desarrollo, solicitando un juicio valorativo acerca de su pertinencia y aplicabilidad.

Los conflictos en torno a la minería en países en desarrollo tienen puntos en común: competencia por el acceso al suelo y al agua, contaminación, cambios en los modos tradicionales de vida, súbito incremento de flujos de capital con su aumento en los

niveles de inflación local, inseguridad y corrupción (Bebbington, et al, 2008; Berman, et al, 2014; Göbel y Ulloa, 2014; Padilla, 2012, Sturman y Weldegiorgis, 2019). A pesar de las diferencias socioambientales, políticas y culturales existentes entre África, el Sudeste Asiático y el resto de Latinoamérica, los conflictos en torno a la minería allí presentes no distan en gran medida de los existentes en Colombia (Valencia y Riaño, 2017).

2.6.2 Ejercicios piloto en campo

Los hallazgos de la retroalimentación teórico-práctica se refieren tanto a desarrollos de conocimiento que puedan ayudar a fortalecer procesos en la práctica, como a experiencias exitosas de gestión que puedan servir para cubrir vacíos de conocimiento. Dichos hallazgos fueron cotejados en campo, a través de dos ejercicios que involucraron comunidades reales, mineras en el primer caso y campesinas habitantes de una zona de influencia de uno de los proyectos a gran escala seleccionados en el segundo caso.

Dado que se trata de una primera implementación real de herramientas surgidas del presente trabajo, se denominaron ejercicios piloto, los cuales comprendieron ejercicios para el trabajo con comunidades, cuyos resultados, valorados a través del juicio de expertos, ayudaron a consolidar el modelo conceptual propuesto. A modo de síntesis visual, la metodología explicada de este trabajo se condensa en la figura 2-8.

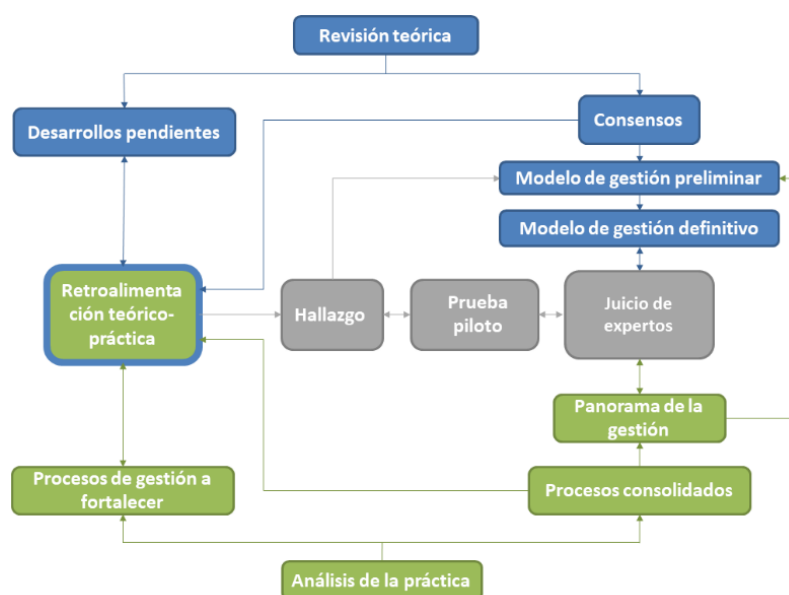


Figura 2-6: Esquema detallado de la metodología aplicada en la presente tesis
Nombre de la fuente: Elaboración propia

3. Resultados, análisis y discusión

En el marco de esta tesis, indagar sobre el panorama actual de la práctica de la sostenibilidad en la minería a nivel nacional propició el desarrollo de un método para su análisis cualitativo y cuantitativo. Dicho método se denominó *tamizaje conceptual*, y permitió consolidar un «panorama de la gestión de sostenibilidad en la MAGE a nivel nacional». Este panorama, así como el método para obtenerlo, complementados por las visitas técnicas y entrevistas, se presentan aquí como resultados de esta disertación.

De forma análoga, previamente se obtuvo la versión inicial del modelo de gestión durante el estado de arte (ver aparte 1.5). El análisis comparativo entre dicho modelo inicial y el panorama de la gestión se denominó *retroalimentación teórica-práctica*. Los hallazgos generados, como los elementos para el cierre de brechas conceptuales y de gestión, derivaron en el ejercicio piloto. A continuación, se presentan los resultados de lo anterior, así como su validación conceptual.

3.1 Tamizaje conceptual aplicado a la práctica de la sostenibilidad

Por medio del *tamizaje conceptual* se clasifican las actividades reportadas por las empresas en sus informes de sostenibilidad, de tal forma que al pasar cada tamiz – análogo al proceso usado para selección de materiales granulares– cada actividad es analizada a la luz de un concepto en particular, pudiendo pasar o no al siguiente tamiz; finalmente cada actividad adquiere una categoría según el tamiz que pase o donde sea retenida. Los resultados ofrecen una caracterización de las actividades reportadas, y la cantidad acumulada en cada tamiz brinda una perspectiva más cuantitativa sobre la visión de sostenibilidad de la empresa objeto de análisis (ver figura 3-1).

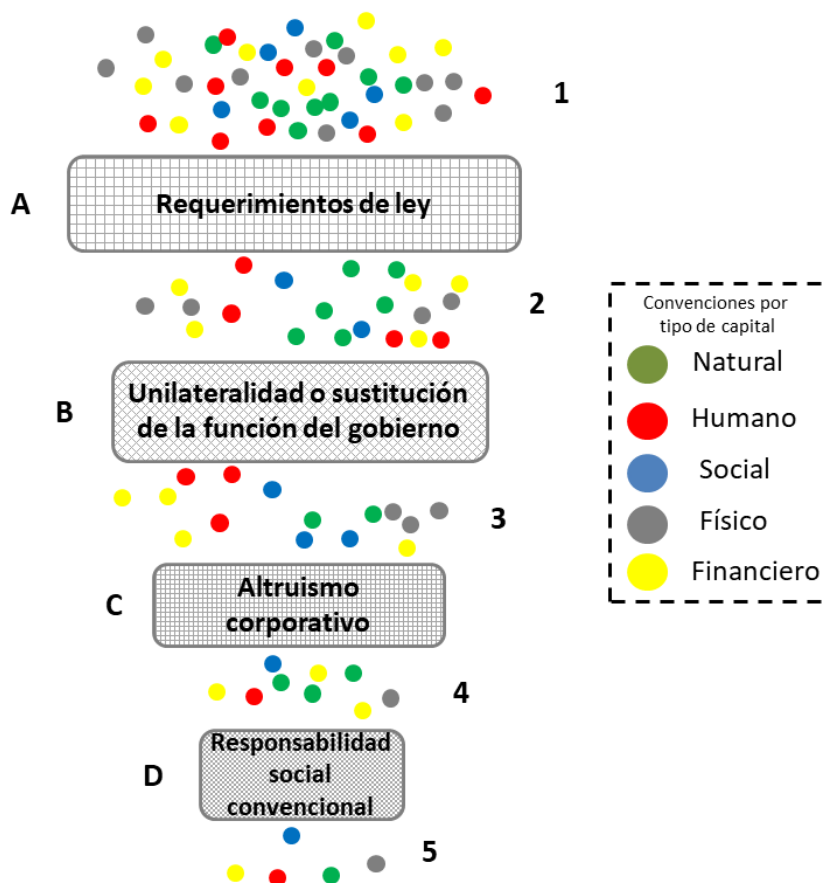


Figura 3-1: Caracterización de actividades de sostenibilidad a través de tamizaje conceptual
Nombre de la fuente: Elaboración propia

Este método inicia con la obtención de los reportes corporativos de sostenibilidad como fuente de información secundaria. Para efectos de esta tesis, la sostenibilidad corporativa se define como la aplicación del concepto del desarrollo sostenible¹⁷ al nivel organizativo, el cual a su vez se refiere a las acciones organizacionales que abordan las dimensiones: económica, ambiental y social de manera interconectada e interdependiente (Hahn, et al, 2015). Adicionalmente, como se planteó en el ítem 1.2 de este escrito, las actividades de sostenibilidad son aquellas que sobrepasan las exigencias legales en materia socioeconómica y ambiental, por lo que a su vez deben ser efectuadas de manera voluntaria por parte de las empresas.

¹⁷ De acuerdo con lo planteado en el aparte 1.1.

Una vez identificado el conjunto de actividades reportadas por cada empresa, se procede a clasificarlas según el capital con el que mayormente correspondan o promuevan, con relación al marco de referencia de los medios de vida sostenibles¹⁸ (1 en la figura 3-1).

El primer tamiz (A en la figura 3-1), comprende el concepto de *requerimiento de ley*, donde se seleccionan las actividades que, a pesar de haber sido reportadas por las compañías en sus informes de sostenibilidad, a su vez coinciden con acciones exigidas por la legislación del país en cuestión, en este caso Colombia. En ese sentido, al no ser estas acciones algo discrecional de las compañías, sino de obligatorio cumplimiento, no se consideran aquí actividades de sostenibilidad. En consecuencia, las actividades que pasan este tamiz son de carácter voluntario por lo que ya pueden ser catalogadas propiamente como actividades de sostenibilidad (2 en figura 3-1).

A través del segundo tamiz (B en la figura 3-1), se seleccionan las actividades adelantadas por la compañía unilateralmente, esto es, sin articulación con ninguna otra entidad o sin apoyar alguna iniciativa comunitaria, en especial aquellas que, por su naturaleza, inciden directamente en la calidad de vida de las personas¹⁹, y que, al no haberse dado articulación con entidad de gobierno alguna, se sustituye la figura del gobierno. Pasando este tamiz, se tienen entonces las actividades de sostenibilidad que a su vez están articuladas con un actor de interés (3 en figura 3-1), el cual puede ser:

- Gubernamental (local, regional o nacional): actividades explícitamente dirigidas al fortalecimiento de algún órgano estatal, o efectuadas con su participación, o en conjunto con órganos estatales, pero con beneficio explícito en la zona de influencia del proyecto.
- Entidades educativas: actividades explícitamente dirigidas al fortalecimiento de alguna entidad educativa ubicada en la zona de influencia del proyecto, o efectuadas con su participación, o en conjunto con entidades educativas externas, pero con beneficio explícito en la zona de influencia del proyecto.

¹⁸ Ver ítem 1.1 de este documento

¹⁹ Se refiere a la atención de aspectos que inciden directamente en el bienestar social de la población como salud, transporte, educación, vivienda de interés social, servicios públicos, seguridad entre otros.

-
- Comunitario: Actividades explícitamente dirigidas al fortalecimiento de una comunidad habitante de la zona de influencia del proyecto, o efectuadas con su participación.
 - Externos: Actividades efectuadas por la empresa en conjunto con organizaciones externas de orden nacional (no estatal ni educativas), o internacional de cualquier índole, pero con beneficio explícito en la zona de influencia del proyecto.

El tercer tamiz (C en la figura 3-1), retiene a las actividades que, si bien son voluntarias y articuladas, clasifican como altruismo corporativo. Dawkins (2006) plantea que una acción es altruista cuando con esta se contribuye al bienestar de alguien a expensas de quien lleva a cabo la acción. Bajo este enfoque, el altruismo corporativo sucede cuando la empresa provee un beneficio a un actor, sin requerir de este compromiso alguno, por lo que el actor se constituye en sujeto pasivo, es decir receptor de beneficios. Así, la actividad es de una sola vía, desde quien provee hacia quien recibe.

De acuerdo con lo observado en el trabajo de campo²⁰, cuando las comunidades no están involucradas en el desarrollo de una actividad que les provee un beneficio, no suele haber apropiación social de esta actividad, por lo que sus efectos tienden a perdurar sólo en el corto plazo, mientras el proyecto minero existe, y por consiguiente los beneficios no estarán disponibles para las generaciones futuras. Desde esta perspectiva, a través del altruismo corporativo no se logra una contribución al desarrollo sostenible de las regiones. En la práctica, a través de esta modalidad, se invierten recursos en algo que no representa una utilidad efectiva, lo que significa que se están proporcionando beneficios a costa del propio bienestar.

Así, pasando el tamiz C se tienen las actividades de sostenibilidad, articuladas con actores y que también promueven capacidades (4 en 3-1). Lo anterior significa que ayudan a fomentar la apropiación comunitaria de los beneficios generados, potencian la autonomía de las personas al evitar su dependencia de la compañía y con ello aumentan la probabilidad de perdurabilidad de los efectos positivos de la actividad en el territorio.

²⁰ Ver 3.2.2

Por medio del último tamiz (D en la figura 3-1), se filtran las actividades catalogadas como de RSC convencional, entendidas aquí como aquellas cuyos efectos y beneficios tienden a permanecer en la zona de influencia sólo en el mediano plazo, por ende, pasan este tamiz las actividades cuyos beneficios tienen mayor probabilidad de permanecer en el largo plazo, constituyéndose en contribuciones efectivas al desarrollo sostenible del territorio (5 en la figura 3-1).

Ahora bien, estas actividades que pasan todos los tamices pueden ser de dos tipos dependiendo del capital promovido:

- Innovación sostenible: cuando 1) se cumple con lo establecido en el Manual de Oslo (OECD, 2018) para ser catalogada como innovación, esto es: implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto o proceso, 2) se lleva a cabo de manera colaborativa (Senge et al, 2009) por medio de una articulación de doble vía entre actores, y 3) sus beneficios tienden a perdurar en el largo plazo o de manera indefinida estando disponibles para las generaciones futuras (ONU, 1987). Este tipo de actividad por lo general puede estar enfocada a los capitales natural, físico o financiero.
- Empoderadora: cuando se involucran procesos que promueven en las personas y comunidades el sentido de autonomía y capacidades para alcanzar metas propias, mejorar su calidad de vida y ayudar a otros a hacerlo; adquiriendo mayor acceso y un manejo más responsable de los recursos de los que disponen (Adams, 2008; Zimmerman, 2000; CEG, 1989; Rappaport, 1984). Esto se logra a través de un balance en el fomento del capital humano y social.

3.2 Panorama de la gestión de sostenibilidad en la minería en Colombia

Al seleccionar un grupo de empresas mineras con proyectos de importancia para el país, y que a su vez tengan en la gestión de sostenibilidad un tema de alta relevancia, se pretende abarcar el conjunto de experiencias más representativas de la minería en Colombia en esta materia.

Con esta suerte de «techo», se busca respaldar la pertinencia de los aportes de esta tesis a la gestión de sostenibilidad. La aplicación del tamizaje conceptual a la información reportada permite una selección cualitativa de las actividades de sostenibilidad, ofreciendo a su vez una perspectiva sobre la visión que las empresas tienen en dicho ámbito de gestión, en tanto identifica cuantitativamente los elementos que la componen, así como las prioridades que tienen establecidas. Las visitas de campo y entrevistas posibilitaron un acercamiento directo a la práctica, observando la efectividad de actividades ya implementadas a lo largo del tiempo y corroborar lo reportado.

3.2.1 Información secundaria: reportes de sostenibilidad

Dado que el enfoque de este trabajo es la contribución de los proyectos mineros al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia, las actividades de salud ocupacional y de gestión humana no se incluyeron, pues al no ser los empleados de la compañía todos oriundos de la región, hacerlo induciría al error con relación a las capacidades que efectivamente son promovidas en el territorio. Sin embargo, se incluyen las acciones de fomento de capacidades que mejoren el nivel de empleabilidad local, tanto en la compañía como en otras entidades de otros renglones de la economía en la región. Las finanzas internas de la compañía tampoco fueron consideradas, ya que suelen orientarse exclusivamente a su desempeño económico y no a acciones voluntarias promotoras del desarrollo socioeconómico de las regiones más allá de las obligaciones tributarias o de regalías.

Este método se aplicó a la información publicada de sostenibilidad del año 2016 de las empresas de la muestra. Se calcularon valoraciones promedio del conjunto de compañías para las diferentes variables, los resultados se presentan en las figuras 3-2, 3-3, 3-4 y 3-5. La información detallada de las actividades de sostenibilidad, su clasificación y resultados para cada empresa se omiten por razones de confidencialidad, no obstante, en el anexo A se ofrece una muestra de las tablas usadas para la recolección, análisis y clasificación de estas.

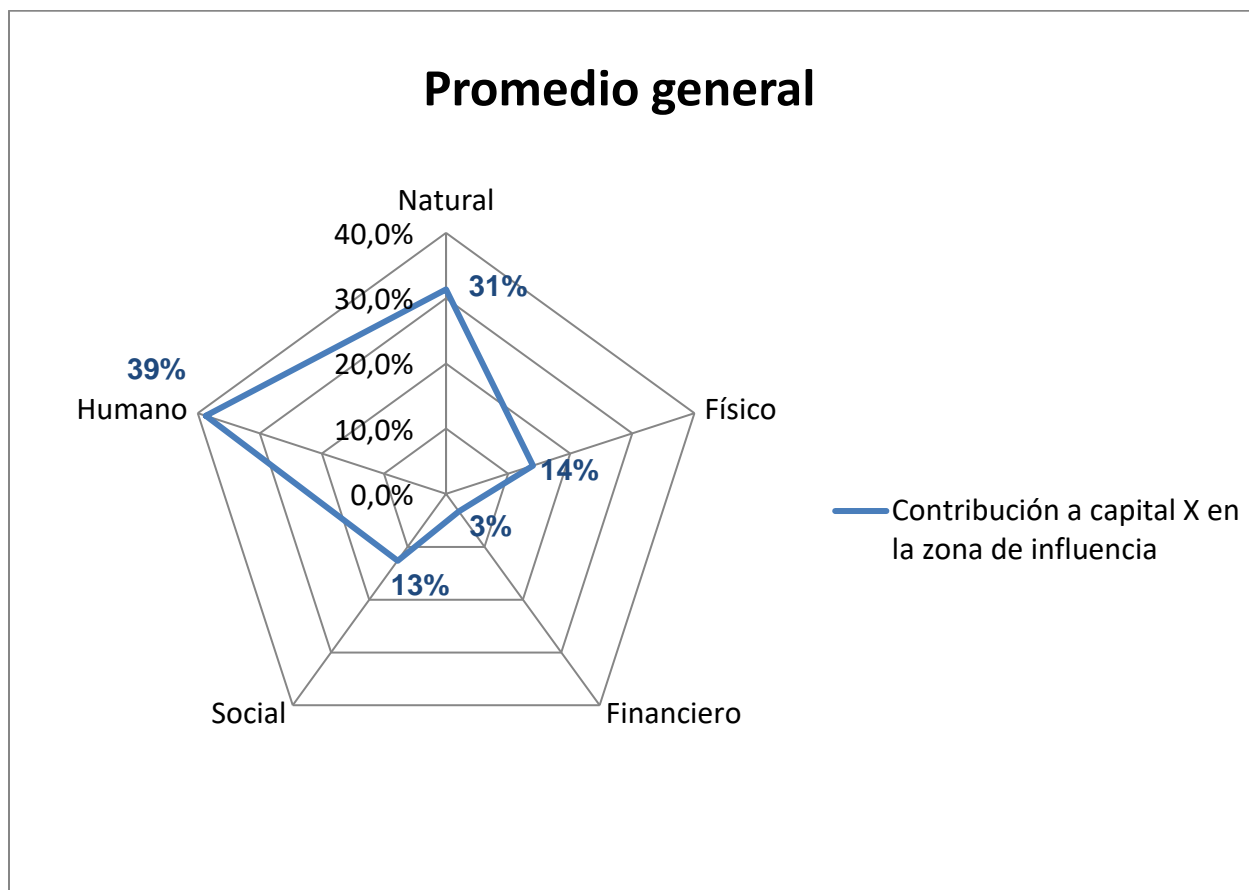


Figura 3-2: Caracterización de actividades reportadas según tipo de capital
Nombre de la fuente: Elaboración propia

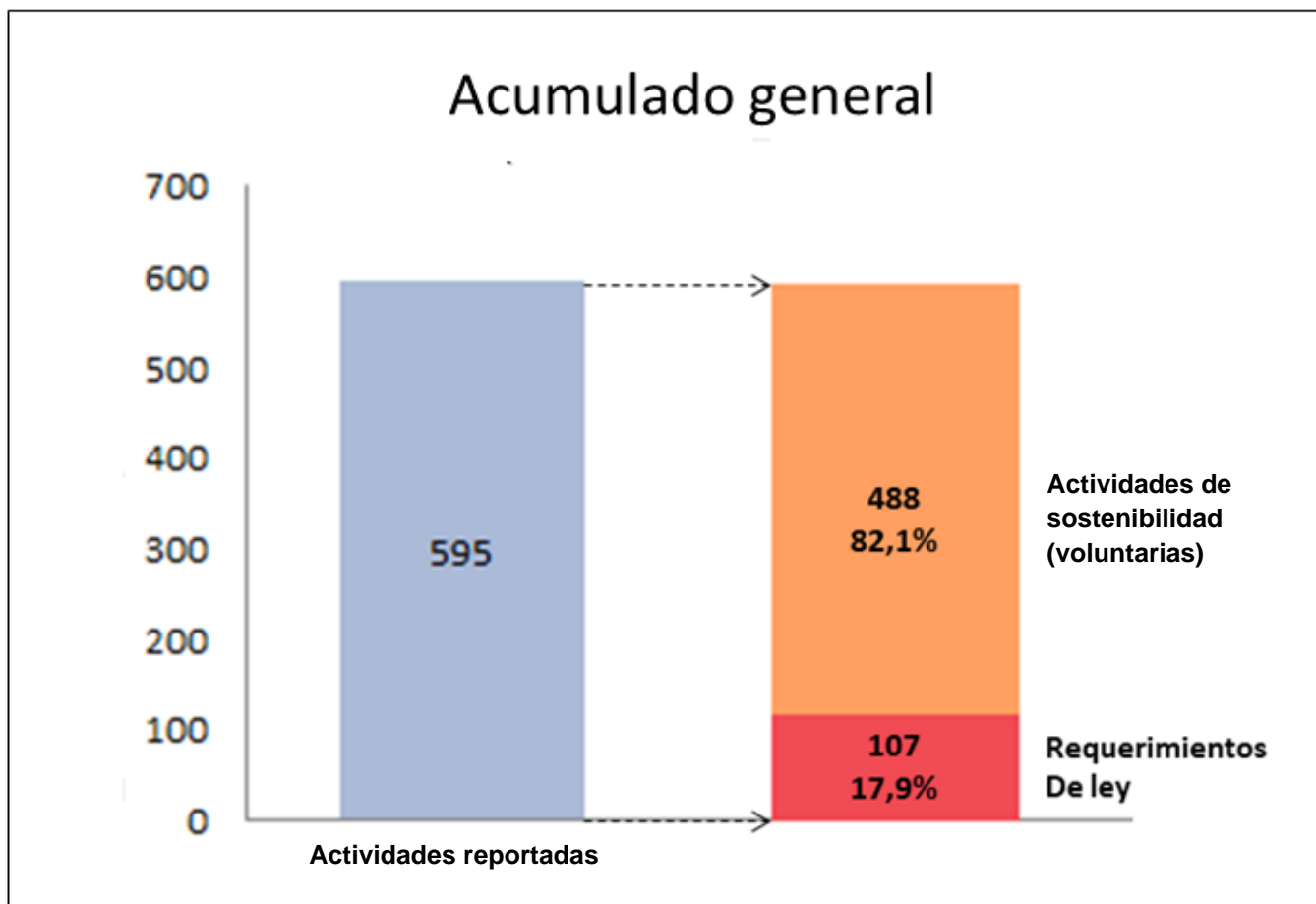


Figura 3-3: Nivel de superación de requerimientos legales en actividades reportadas
Nombre de la fuente: Elaboración propia

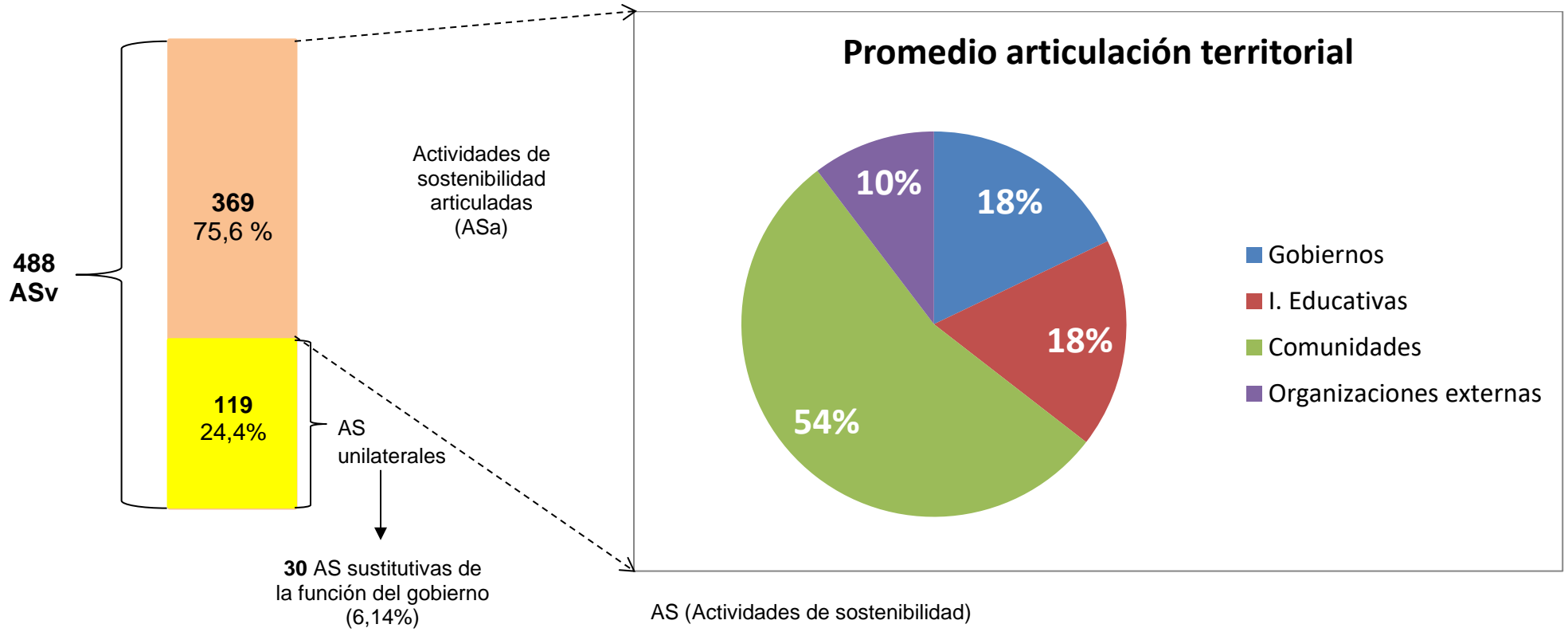


Figura 3-4: Grado de articulación territorial de actividades de sostenibilidad
 Nombre de la fuente: Elaboración propia

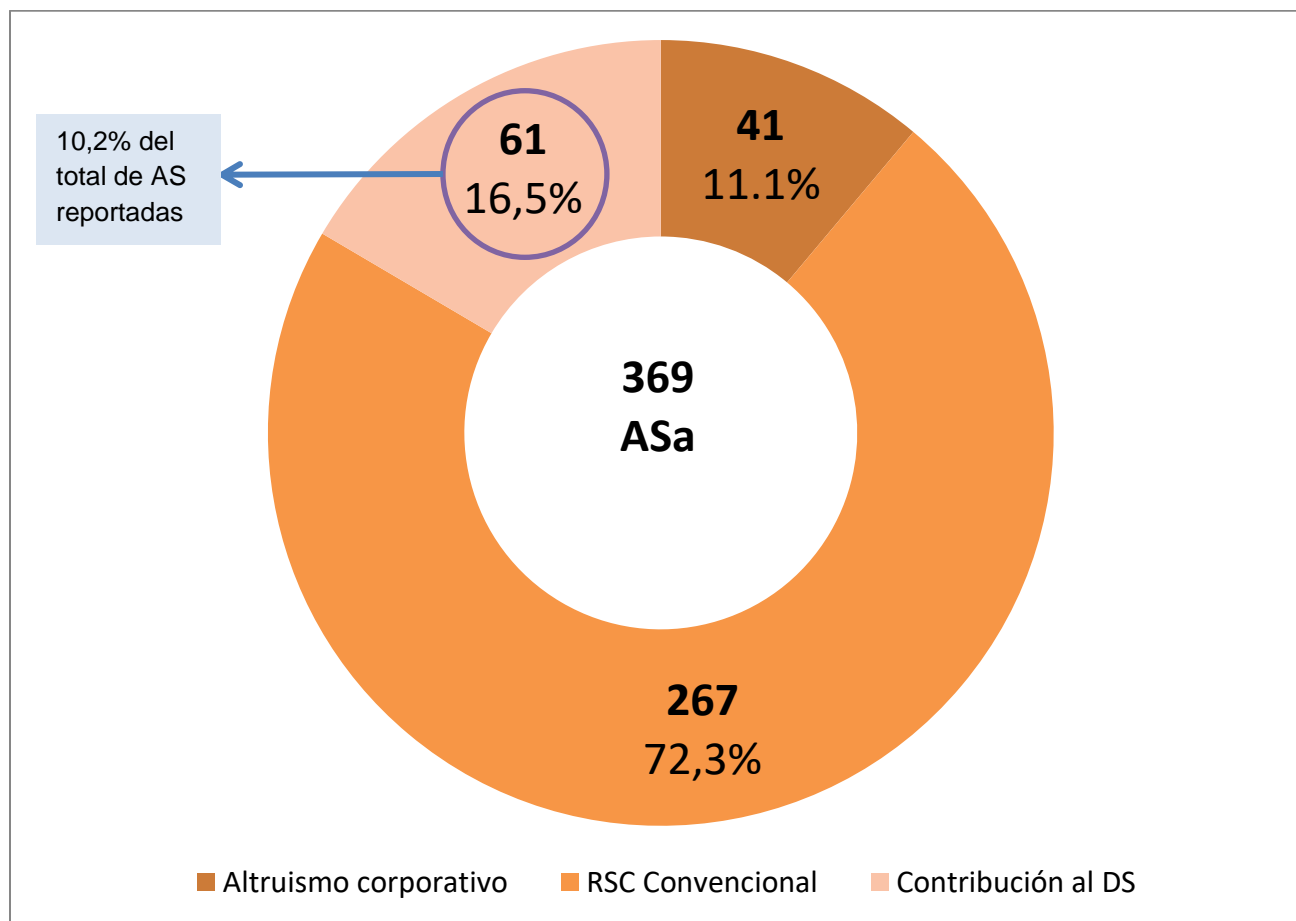


Figura 3-5: Nivel de contribución de las ASa al desarrollo sostenible de la zona de influencia
Nombre de la fuente: Elaboración propia

En la figura 3-2 se muestra el panorama de las actividades reportadas de acuerdo con el capital de medios de vida sostenible que mayormente promueven. En dicha gráfica de tipo radial se puede observar cómo las compañías mineras analizadas, en conjunto tienden a orientar sus esfuerzos en sostenibilidad primordialmente a la promoción de los capitales humano y natural con el 39 y 31 % respectivamente de las actividades ejecutadas, lo que significa que las acciones de fortalecimiento de las capacidades individuales a nivel académico y profesional de las comunidades de interés, así como de gestión de impactos sobre los recursos naturales renovables en la zona de influencia del proyecto, marcan la pauta en la gestión de sostenibilidad de estas empresas.

Continuando con la escala de prioridades identificada procede el capital físico (14%), lo que se debe a un marcado interés en la generación de infraestructura, mientras que los capitales social (13%) y financiero (3%) presentan los menores valores, en especial el último en mención cuyo número es el único de una sola cifra, lo que puede ser algo positivo en tanto se deba a una mínima cantidad de donaciones de dinero, situación altamente relacionada con el altruismo corporativo. Por su parte el capital social es menos impulsado que los primeros tres capitales en mención, lo que conlleva un bajo nivel de actividades orientadas al fortalecimiento de las capacidades de colaboración, de asociación y confianza recíproca entre los miembros de las comunidades de interés.

Aunque las empresas analizadas están contribuyendo a lograr un soporte estable de recursos naturales renovables y de desarrollo de infraestructura en la zona de influencia de sus proyectos, así como a una buena disponibilidad de competencias laborales en las personas; las capacidades de las comunidades para la cooperación y el trabajo conjunto no están siendo fomentadas a una escala similar. En otras palabras, se le está dando la oportunidad a las personas fortalecer sus habilidades a trabajar, mas no para hacerlo unidos, lo que a la luz del marco teórico expuesto²¹ puede significar que la presencia de las empresas en las regiones no esté incidiendo tan positivamente como pudiera hacerlo en el desarrollo de la agencia colectiva.

²¹ Ver aparte 1.5.

Incorporar el concepto de sostenibilidad en la minería de cara a una mayor competitividad del sector implica ir más allá del cumplimiento de la ley²². La figura 3-3 muestra la relación encontrada entre las actividades reportadas y las que obedecen a exigencias de la normatividad vigente en materia social y ambiental, es decir que al ser una obligación efectuarlas se trata de lo mínimo que se espera de las empresas.

En tal sentido, se tienen que la proporción de actividades llevadas a cabo de manera voluntaria para el conjunto de las compañías de la muestra fue del 82,1%, lo que, si bien puede ser un valor alto, se arguye aquí –con base en el enfoque teórico adoptado–, que las acciones obligatorias de gestión socioambiental convencional no deberían incluirse en la gestión de sostenibilidad, en tanto no generan diferenciación alguna que incida en la competitividad de la industria²³.

Para mejorar la efectividad de contribución al desarrollo sostenible y en general enfrentar creativamente todos los temas centrales de la sostenibilidad, es crucial la articulación a través de sectores (Senge et al, 2009). La figura 3-4 permite visualizar el grado en que las actividades de sostenibilidad fueron efectuadas en cooperación con otros actores de interés, lo que además de posibilitar la participación de las comunidades en el desarrollo de los proyectos y con ello el fortalecimiento de sus capacidades, genera «puentes» de relacionamiento entre ellas, y de estas con otros actores externos e internos, lo que conduce a que el proyecto minero funcione como catalizador de interacciones.

El tamizaje de las actividades de sostenibilidad en torno al concepto de articulación territorial arrojó que el 75,6% de estas fueron llevadas a cabo en conjunto con algún tipo de actor de interés, siendo las comunidades de la zona de influencia el grupo predominante con el 54% de las actividades de sostenibilidad articuladas, seguido por las instituciones educativas, los diferentes niveles de gobierno y las organizaciones externas a la región de influencia del proyecto (ONGs, organismos multilaterales y banca entre otras). Estos últimos tres tipos de actores cubrieron la segunda mitad de la articulación cada uno con valores relativamente similares.

²² Ver aparte 1.2.

²³ Ver aparte 1.4.

Se colige de lo anterior que el 24,4% de las actividades de sostenibilidad fueron efectuadas por parte de las compañías mineras sin incluir ningún otro actor. Adicionalmente este tamiz selecciona un subtipo de actividades de sostenibilidad, que además de haber sido efectuada unilateralmente, a través de ella se sustituyó alguna función del gobierno (6,1%). Con relación a lo anterior, si bien este valor aritméticamente resulta ser menor, las impresiones recogidas durante el trabajo de campo (ver 5.2.2) revelaron que en este caso el factor cantidad parece no ser tan relevante, pues las pocas actividades de este tipo al parecer han bastado para ejercer suficiente influencia en el pensamiento de los habitantes entrevistados, toda vez que la mayoría de ellos consideran que la compañía minera es más importante que la administración municipal.

En la medida en que las actividades pasan los tamices van adquiriendo ciertas categorías, que a la luz de la presente tesis son requeridas para contribuir de manera efectiva al desarrollo sostenible de la región de influencia del proyecto minero. Hasta este punto se tienen actividades que, apuntando de manera especial a alguno de los capitales, además se han hecho de manera voluntaria y en articulación con otros actores.

Los dos tamices finales parten de la base que un mayor nivel de desarrollo humano requiere una población con libertad de agencia colectiva de cara a las transformaciones que demandan los territorios²⁴, así las cosas, las actividades de sostenibilidad además de estar articuladas territorialmente, deben apuntar a una instalación de capacidades que fomente tales facultades en individuos y colectividades de forma duradera, razón por la que se plantea que las actividades cuyos efectos no trasciendan el mediano plazo (RSC convencional) o que fomenten dependencia en la población (altruismo corporativo), no contribuyen de manera efectiva al desarrollo sostenible.

El presente trabajo encontró que el 72,3% de las actividades, dadas sus características, y a pesar de haber sido efectuadas voluntariamente y en cooperación con otros actores, no tienen la capacidad de hacer que sus beneficios permanezcan en la región en el largo plazo, catalogándose por tanto como RSC convencional.

²⁴ Ver aparte 1.5.

Adicionalmente se tiene que el 11,1% de las actividades de sostenibilidad articuladas están fomentando en la población cierto nivel de dependencia en la presencia del proyecto minero para obtener los beneficios que de ellas se generan.

Finalmente, desde el enfoque propuesto sólo el 16,5% de las actividades de sostenibilidad articuladas están contribuyendo de manera efectiva al desarrollo sostenible de la región. Ahora bien, si se tiene en cuenta que el total de actividades reportadas por las empresas fue de 595, se dirá que en promedio sólo del 10,2% de las actividades llevadas a cabo en el marco de la gestión de sostenibilidad corporativa, se percibirán sus beneficios en el largo plazo en la región de influencia del proyecto con posterioridad al cierre de la mina.

3.2.2 Información primaria: visitas de campo y entrevistas

Inicialmente, para las compañías visitadas, se seleccionaron actividades entre las que pasaron todos los tamices conceptuales (5 en la figura 3-1), que fuese logísticamente factible observar en campo su desarrollo histórico, así como indagar personalmente algunos de sus actores involucrados (ver tabla 3-1), con el fin de corroborar su clasificación de «contribución efectiva al desarrollo sostenible de la región».

Tabla 3-1: Actividades de sostenibilidad analizadas en campo



Nº	AS	Tipo	Foto
1	Donación de lote y adecuación de instalaciones para el SENA	Innovación Sostenible (Capital físico)	
2	Preparación del terreno para siembra de melón	Innovación sostenible (Capital físico)	

Tabla 3-1: Actividades de sostenibilidad analizadas en campo (Continuación)











Nº	AS	Tipo	Foto
3	Constitución de empresa agrícola a partir de sociedad por familias	Empoderante (Capital social – familiar)	
4	Reforestación asociada a la apicultura	Innovación sostenible (Capital natural)	
5	Proyecto productivo apícola	Empoderante (Capital social – familiar)	
6	Participación en constitución de sede minero-ambiental del SENA	Empoderante (Capital humano – Individuo)	
7	Contratación de mano de obra local con discapacidad	Empoderante (Capital humano – Individuo)	
8	Formación y fortalecimiento de emprendedores locales	Empoderante (Capital social – comunitario)	

Tabla 3-1: Actividades de sostenibilidad analizadas en campo (Continuación)

Nº	AS	Tipo	Foto
9	Huertas familiares	Empoderante (Capital social – familiar)	
10	Construcción y mantenimiento de vías locales	Innovación sostenible (Capital físico)	
11	Restauración y ampliación de escuelas locales	Innovación sostenible (Capital físico)	
12	Recuperación de zonas de extracción para la agricultura	Innovación sostenible (Capital físico)	
13	Sesión de títulos mineros con acompañamiento a comunidades MAPE	Empoderante (Capital social – comunitario)	

Nombre de la fuente: elaboración y archivo propios

Análogamente otras actividades que no pasaron todos los tamices (ver tabla 3-2) fueron observadas e indagadas con el fin de cotejar su clasificación otorgada.²⁵

²⁵ Igualmente se atendieron criterios de posibilidades logísticas para definir actividades a visitar.

Tabla 3-2: Actividades retenidas en tamices analizadas en campo

Requerimientos de ley		
 <p>Consulta previa</p>	 <p>Gestión integral de residuos sólidos</p>	 <p>Recuperación zonas explotadas</p>
Sustitución función del gobierno		
 <p>Construcción de viviendas</p>		
AS Unilaterales		
 <p>Rescate de fauna vertebrada</p>	 <p>Conservación de bosques en terrenos de la compañía</p>	
Responsabilidad social corporativa convencional		
 <p>Apoyo a construcción acueductos veredales</p>	 <p>Recuperación de microcuencas</p>	 <p>Formación para el empleo</p>

Nombre de la fuente: elaboración y archivo propios

La observación directa de los efectos y beneficios de las actividades de sostenibilidad en el territorio se complementó con los testimonios escuchados a diferentes actores involucrados en el desarrollo de estas (ver figura 3-6) a partir de entrevistas personales tipo semiestructurada. El total de personas entrevistadas fue de 57 y su descripción en detalle se puede observar en el anexo B.



Figura 3-6: Entrevistas personales
Nombre de la fuente: elaboración y archivo propios

Las conversaciones si bien fueron abiertas giraron en torno a tres temas específicos dependiendo del actor:

- Habitantes de la zona de influencia de los proyectos y actores externos involucrados en estos: grado de articulación efectivo que se tuvo en las AS,
- Comunidades locales: capacidad adquirida de continuar desarrollando la AS por cuenta propia (empoderamiento), así como
- Posibilidad de continuar recibiendo los beneficios de la AS de manera indefinida o en el largo plazo con posterioridad a la presencia de la compañía en el territorio (perdurabilidad).

Los resultados de las observaciones en campo y de las entrevistas respecto a las actividades de sostenibilidad de la tabla 3-1 se pueden observar a continuación en la tabla 3-3.

Buscando evaluar el grado de sustitución que ha sufrido la institucionalidad por parte de las empresas mineras, se indagó a las comunidades sobre el grado de importancia otorgado a la empresa minera *versus* el gobierno en sus diferentes niveles.

Tabla 3-3: Verificación en campo de las actividades de sostenibilidad que pasan todos los tamices

AS Nº	Actores consultados	Corroboración	
		Articulación	Empoderamiento y/o perdurabilidad
1	Gobierno local, comunidad	✓	✓
2	Comunidad	✓	✓
3	Comunidad	✓	✓
4	Comunidad	✓	✓
5	Comunidad	✓	✓
6	Comunidad, Institución educativa, gobierno local y departamental	✓	✓
7	Comunidad	✓	✓
8	Comunidad	✓	✓
9	Comunidad	✓	✓
10	Comunidad	✓	✓
11	Comunidad, institución educativa	✓	✓
12	Comunidad, gobierno local	✓	✓
13	Comunidad, gobierno local, departamental y nacional	✓	✓

Nombre de la fuente: elaboración propia

A través de las visitas de campo se confirmaron: el nivel de articulación reportado en los informes de las actividades, el grado de apropiación que la comunidad ha tenido de estas gracias a las capacidades desarrolladas, así como el potencial de perdurabilidad de sus beneficios; esto último especialmente con respecto a las obras físicas, todo lo cual confirma la conveniencia de los criterios usados a través del tamizaje conceptual para catalogar estas actividades de sostenibilidad como «contribuciones al desarrollo sostenible de la zona de influencia del proyecto».

Con relación a las actividades de la tabla 3-2 se advirtió en campo a partir de las observaciones e indagaciones efectuadas, lo inicialmente establecido durante el tamizaje conceptual respecto a su carácter provisional o de baja probabilidad de que sus beneficios perduren indefinidamente o en largo plazo con posterioridad al cierre definitivo del proyecto minero, dado que al haberse llevado a cabo algunas de manera unilateral por parte de la compañía minera (caso rescate de fauna y conservación de bosques en los predios de la compañía), las personas entrevistadas manifestaron un mínimo grado de conocimiento de tales actividades poniendo en riesgo la apropiación de estas.

Para las actividades tipo RSC convencional o aquellas que no apuntaron al empoderamiento de las comunidades, como fue el caso de la construcción de acueductos y la recuperación de microcuencas sin un desarrollo de capacidades comunitarias para su respectiva operación – mantenimiento y conservación, o también de los programas de formación para el empleo sin estar articulados a planes de contratación de mano de obra local o de desarrollo empresarial; igualmente se identificó el bajo nivel de apropiación por parte de la población hacia este tipo de actividades.

Con respecto a esta última actividad, algunos de los entrevistados manifestaron que los programas de RSC tipo otorgamiento de becas y mejoramiento de la capacidad educativa de la región son contraproducentes, cuando estos no se articulan a posteriores eslabones de la cadena que garanticen el que dichos “cerebros formados” permanezcan en la región ante la falta de oportunidades profesionales más allá del trabajo en la mina.

Con respecto al cumplimiento de la normatividad legal en materia social y ambiental por parte de las compañías, las personas entrevistadas pertenecientes a la comunidades locales y a otros actores de interés consultados, coincidieron en su mayoría en afirmar que si bien las empresas deben hacerlo, ello no tiene mayor valor como actividades de sostenibilidad en tanto cumplir la ley es lo mínimo que se espera de las compañías, mientras lo que se espera es que la presencia del proyecto minero en la región socioeconómico y ambiental un factor de mayor desarrollo social y económico, algo que difícilmente se logrará si las empresas mineras se limitan a cumplir lo que la ley les demanda.

Finalmente, se preguntó a las personas pertenecientes a las comunidades locales acerca de quien consideran más importante en la región: si el gobierno (en sus diferentes niveles) o la compañía minera. La totalidad de las personas consultadas manifestó que la compañía era más importante que el gobierno nacional, sin embargo, para el caso de los gobiernos departamentales y locales, el 30% de las personas consultadas manifestaron su preferencia por estos dos últimos.

Lo anterior puede indicar que, si bien la cantidad de actividades catalogadas como sustitutivas de la función gubernamental es baja, estas al parecer han sido suficientes para que persista en el imaginario colectivo la idea de una mayor importancia de la compañía por encima de las instituciones, o que la participación de las entidades de gobierno en las actividades de sostenibilidad articuladas no ha sido suficientemente comunicada a la población, prevaleciendo así el liderazgo de la empresa.

3.3 Retroalimentación teórico-práctica

Los consensos teóricos identificados en el aparte 1.5 permitieron la construcción de un modelo que pudiera marcar una ruta conceptual para la gestión de la sostenibilidad en la industria minera. Por otra parte, el panorama surgido de la revisión de la gestión llevada a cabo por las cinco empresas mineras analizadas, sirvió para identificar puntos en común o confluencias en la práctica de la sostenibilidad entre dichas compañías.

Las principales recurrencias teóricas encontradas a lo largo del capítulo 1 y reunidas a partir de los postulados y conceptos integradores en la tabla 1-2, sugieren cierta jerarquía en la implementación de capitales de medios de vida sostenible durante la gestión de sostenibilidad en la minería. Dicha jerarquía es precedida por el capital natural, en tanto es reiterativo el planteamiento de una estabilidad en los recursos naturales renovables como soporte de la vida en las regiones, seguido por el capital social representado en un tejido comunitario sustentado en la confianza recíproca, así como en unas capacidades de colaboración que faculten a la población para afrontar conjuntamente sus desafíos.

Posteriormente se tiene que tales capacidades comunitarias, implican que las personas ostenten habilidades y competencias que les permitan desempeñar funciones específicas en el marco de las dinámicas colectivas.

Los capitales restantes físico y financiero, se perciben dentro de la discusión propuesta como los de menor prevalencia, predominando ligeramente la necesidad de contar con infraestructura adecuada por sobre la disponibilidad de capital financiero. Con base en lo anterior, la figura 3-7 ofrece una aproximación visual de lo que podría ser una estructura estable de jerarquización de capitales de medios de vida sostenible aplicados a los proyectos mineros.

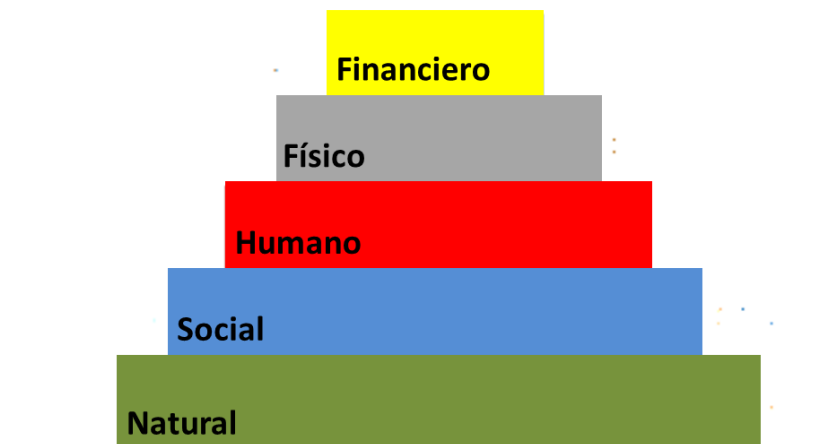


Figura 3-7: Pirámide jerárquica de implementación de capitales de medios de vida sostenible en zonas de influencia de proyectos mineros
Nombre de la fuente: elaboración propia

Al igual que en los capítulos precedentes, sin perder de vista que cada proyecto minero tiene sus particularidades, la figura anterior en vez de pretender ser una receta determinista, busca más bien proponer un punto conceptual de partida a las compañías mineras, para que cada cual acorde a los retos de sostenibilidad de sus proyectos, defina su propio establecimiento jerárquico de implementación de capitales,

Un ejercicio análogo pero enfocado al panorama de la gestión efectuada por las compañías mineras (ver figura 3-8), puede ayudar a comprender mejor el cómo utilizar esta pirámide como una hoja de ruta para la práctica.

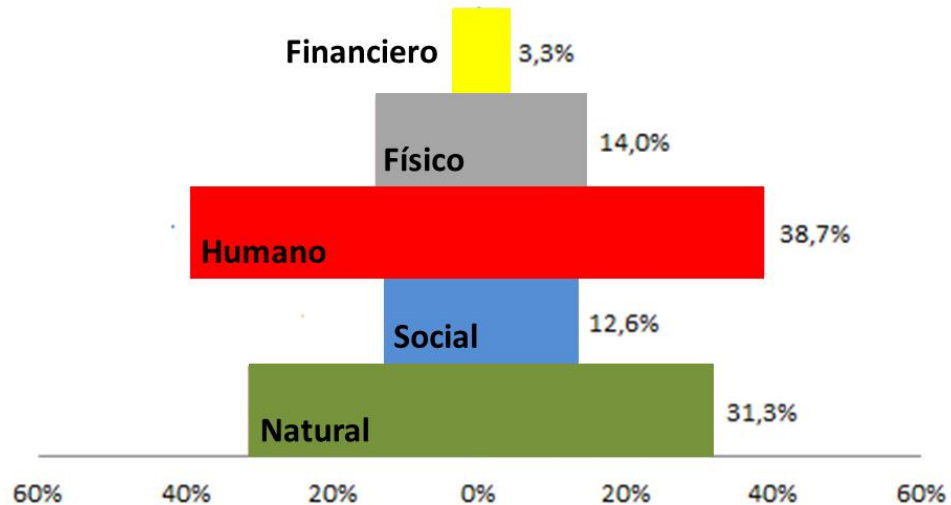


Figura 3-8: Pirámide jerárquica de capitales de medios de vida sostenible implementada en promedio por los proyectos mineros analizados
Nombre de la fuente: elaboración propia

La gráfica anterior usa los mismos valores de la figura 3-2 representados esta vez en forma piramidal, pero conservando la jerarquización de capitales sugerida por la discusión teórica en curso. En este orden de ideas, si se plantea que los recursos naturales renovables han de ser la base de la gestión de sostenibilidad en los proyectos mineros, esta estructura implementada por las compañías analizadas se acerca a dicho enfoque, en tanto la dedicación de actividades a este capital representa en promedio el 31,3% del total. De igual forma sucede con los capitales físico y financiero que se muestran en una proporción similar a la de la figura 3-7, no obstante, se denota un desbalance entre los capitales social y humano el cual asemeja una inestabilidad en la estructura de gestión.

Mientras el capital humano es objeto de la más alta concentración de actividades – incluso por encima del capital natural–, no se muestra soportado por una suficiente dedicación al capital social que permita que las competencias y destrezas individuales se manifiesten a través de iniciativas colectivas. Catalogar como un «desbalance estructural de la gestión» lo representado en la figura 3-8, puede argumentarse a partir del concepto de «agencia colectiva» como elemento esencial para el progreso socioeconómico de las comunidades (ver figura 1-13).

Desde la práctica, lo anterior puede estar relacionado con lo manifestado por algunos integrantes de las comunidades entrevistadas, respecto a que una alta formación académica y profesional sin mayor articulación a programas de desarrollo empresarial y de empleabilidad local, ha solido derivar en la «fuga de cerebros» a regiones con mejores oportunidades, desbalance que eventualmente puede obstaculizar una contribución efectiva al desarrollo sostenible de las regiones por parte de los proyectos mineros.

Un mayor detalle de las acciones necesarias para alcanzar una estructura de gestión mejor balanceada puede ayudar a subsanar la problemática en cuestión, y por ende aumentar la posibilidad de que los beneficios de las actividades de sostenibilidad perduren con posterioridad al cierre definitivo del proyecto. A continuación, la figura 3-9 recoge los consensos y desarrollos pendientes de conocimiento planteados a lo largo del capítulo 1, mientras desde la práctica comprende las confluencias de gestión entre compañías, así como las oportunidades de mejora identificadas durante el aparte 3.2.

La retroalimentación entre las dimensiones teórica y práctica consiste en una correlación cruzada de temáticas como la mostrada en la figura 3-9, en la que los consensos conceptuales brindan elementos a las empresas que les ayuden a aprovechar las oportunidades de mejora, mientras las experiencias exitosas o confluencias en la gestión proveen datos e información útiles para investigaciones orientadas a cubrir vacíos de conocimiento, o para señalar nuevos problemas de investigación.

De este análisis resulta un aspecto en particular –común a ambas dimensiones, pero sin correlación en su contraparte–, como es el fomento de capacidades de colaboración y confianza recíproca entre las comunidades (círculos rojos en la figura 3-9). La necesidad de inclusión de este aspecto fue identificada a partir del trabajo en campo, encontrándose que si bien la cooperación multi-actor es analizada en la literatura especializada y en cierta medida promovida en los programas de sostenibilidad del sector minero, no sucede lo mismo con respecto al fortalecimiento de lazos y desarrollo de capacidades que favorezcan tales dinámicas de cooperación desde sus bases, lo cual está prácticamente ausente. Al respecto Senge (2009) plantea que una razón para la dificultad de consolidar dinámicas de colaboración exitosa es porque a menudo esta es vista más como un asunto de buenas intenciones que de destrezas requeridas.

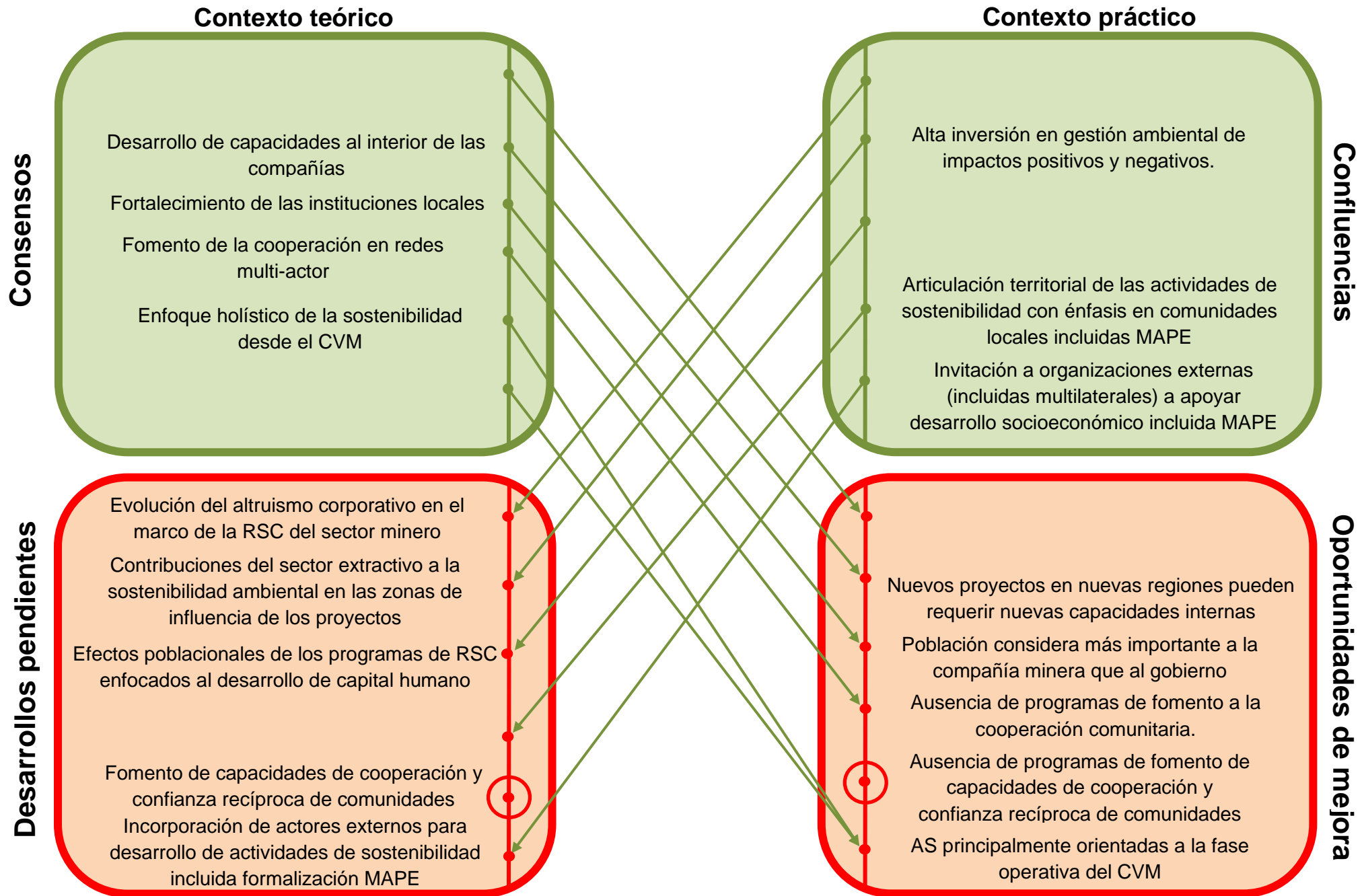


Figura 3-9: Retroalimentación teórico-práctica
Nombre de la fuente: Elaboración propia

Retomando la versión inicial del modelo de gestión presentado en el aparte 1.5.3, si bien se identificaron desarrollos pendientes de conocimiento y oportunidades para la mejora de la práctica, la ausencia de iniciativas orientadas a desarrollar capacidades de colaboración y a fortalecer lazos de confianza comunitarios, se constituye en un vacío común, el cual puede menoscabar la efectividad de contribución del sector minero al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia, en tanto limita la consolidación de la agencia comunitaria y con ello su facultad de afrontar colectivamente los desafíos territoriales sin depender de la presencia de la compañía minera.

Este vacío conceptual y de gestión se constituye en un hallazgo surgido de la retroalimentación teórico-práctica. Para su cubrimiento se propone la inclusión de un elemento de base en el mapa para el impulso a economías post-extractivas de la Figura 1-16, representado por un arquetipo para el desarrollo de la agencia para el cambio a partir del fortalecimiento de capacidades de colaboración y de lazos de confianza entre las comunidades locales (ver figura 3-10).

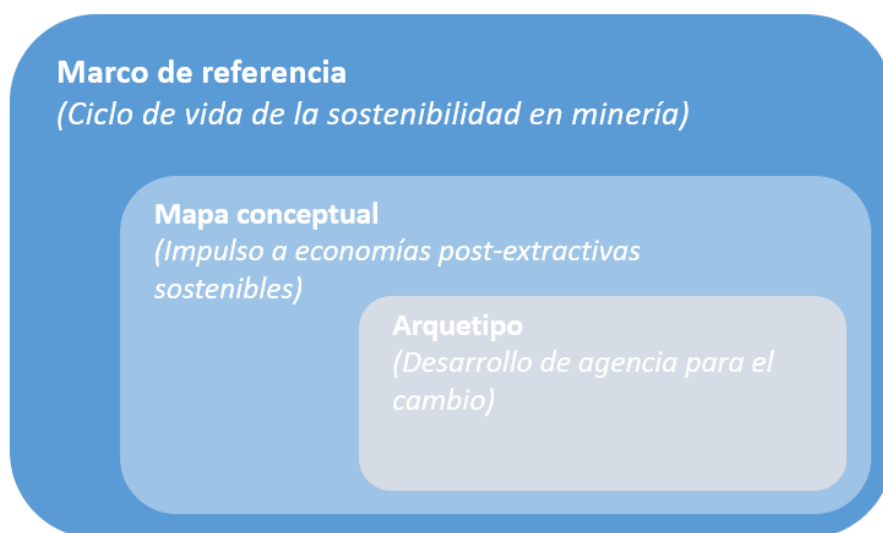


Figura 3-10: Componentes del modelo de gestión de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia

Nombre de la fuente: Elaboración propia

Dado que este arquetipo apunta a promover el desarrollo de la libertad de agencia, de tal forma que las personas se conviertan en gestores de los cambios que requiere el territorio de cara a los retos del desarrollo sostenible, estará ubicado específicamente en el componente desarrollo de capacidades y tejido social de la figura 1-16 (ver figura 3-11).

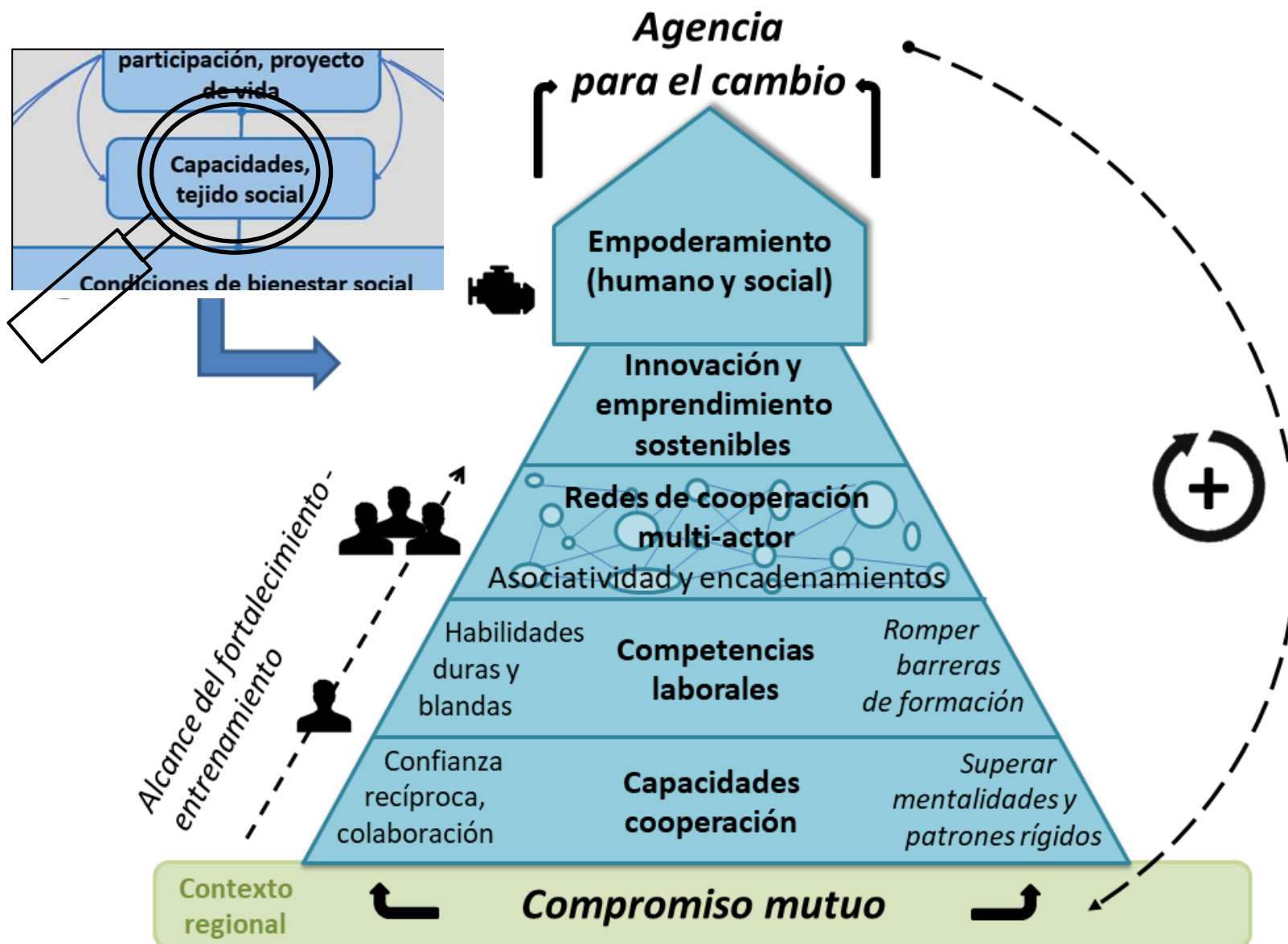


Figura 3-11: Arquetipo para el desarrollo local de agencia para el cambio
Nombre de la fuente: Elaboración propia

El ciclo anterior parte *engagement* en el contexto regional entre la compañía dueña del proyecto y las comunidades de la zona de influencia. A partir de allí se tienen diversos aspectos que conducen al desarrollo de la agencia colectiva para el cambio. En concordancia con la figura 3-7 la base de este ciclo luego del compromiso mutuo es el fortalecimiento y entrenamiento de las capacidades y competencias de las personas, que habrán de permitirles confiar en los demás, cooperar entre sí y desempeñar labores específicas, lo cual sienta las bases de mecanismo más colectivos como las redes de cooperación multi-actor que confluyen en asociaciones y encadenamientos productivos.

Un producto se considera una innovación en tanto tenga éxito en el mercado o en la comunidad de implementación (OECD, 2018). Tidd y Bessant (2009) afirman que diversos experimentos han mostrado que los actores tienen más éxito en generación de ideas y desarrollo de soluciones que los individuos por sí solos. En ese sentido Isaksen y Tidd (2006) plantean que una comunidad innovadora no es algo accidental, pues se requiere un clima de cooperación y confianza en la buena fe de los demás, de tal forma que el foco de atención sea la discusión de ideas y no los desacuerdos. Un grupo que asuma esta dinámica no sólo generará innovaciones, sino que gradualmente adquirirá la capacidad de emprender nuevos retos y se hará más consciente de que el éxito depende de la contribución de todos, lo que es el sustento del empoderamiento individual y colectivo.

En este punto se hace necesario proveer una estructura que oriente el compromiso mutuo, en tanto este prácticamente se expone como la base del modelo de gestión en sus tres componentes. Si bien tanto en el marco de referencia como en el ciclo para la agencia el *engagement* se refiere principalmente a las comunidades locales, desde el ecosistema de fomento este se amplía al común de actores de interés del proyecto (ver figura 3-12). En últimas, si el propósito es contribuir al desarrollo sostenible de la región, este relacionamiento debe impulsar nuevos relacionamientos, procurando que estos se robustezcan en el tiempo y adquieran la capacidad de perdurar indefinidamente con posterioridad a la presencia de la compañía minera en el territorio.

Finalmente, cada campo de compromisos tendrá un objeto específico dependiendo de los actores involucrados, formando subsistemas cuyo objeto es acotar los niveles de relacionamiento regional que sustenten la contribución al desarrollo sostenible por parte del proyecto minero.

3.4 Validación de aplicabilidad

A partir de encuestas virtuales y entrevistas se recogió el concepto de expertos internacionales en el campo de la sostenibilidad en la minería, para evaluar la pertinencia y aplicabilidad del modelo propuesto y el panorama de la gestión obtenido, como representaciones válidas de la problemática estudiada. Con relación al hallazgo surgido durante la retroalimentación teórico-práctica, que condujo a la construcción del «Arquetipo para el desarrollo local de agencia para el cambio» representado en la Figura 3-11, se llevaron a cabo tres pruebas piloto para cotejar su aplicabilidad en terreno.


3.4.1 Juicio de expertos

La opinión de los expertos se recogió a través de encuestas virtuales y entrevistas personalizadas efectuadas luego de la presentación magistral del modelo de gestión, llevadas a cabo en el marco de dos pasantías internacionales del presente trabajo doctoral, la primera en la Escuela de Minas de Colorado (CSM) en Golden (Colorado) – EE. UU. en el *Programa de Ingeniería Humanitaria*, y la segunda en el *Instituto de Minería Sostenible (SMI)* de la Universidad de Queensland (UQ), Brisbane – Australia.

Las presentaciones del modelo y el panorama se desarrollaron en cuatro momentos, el primero en una reunión con tres profesores del Programa de Ingeniería Humanitaria de CSM, el segundo por medio de un seminario tipo *Thesis Review* realizado en el SMI-UQ (ver figuras 3-12 y 3-13), al cual asistieron aproximadamente 20 personas entre estudiantes de doctorado, profesores e investigadores de dicho instituto.

Inmediatamente luego de estos dos eventos se envió una encuesta virtual a los asistentes a través del portal *Survey Monkey* (ver figura 3-14). Las preguntas se orientaron a conocer la opinión acerca de la aplicabilidad de lo propuesto y recoger sus comentarios. En el caso del seminario la encuesta fue contestada por 15 de los 20 asistentes, lo que representa el 75% de estos (ver anexo C).

SMI SEMINAR SERIES



A HOLISTIC MANAGEMENT MODEL FOR THE COLOMBIAN MINING INDUSTRY: MAKING A MORE EFFECTIVE CONTRIBUTION TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS

Presenter: Gustavo Aristizábal, PhD Student, Universidad Nacional de Colombia

Colombia is rich in gold, nickel, copper and emeralds and has exploited only 5% of its land mass. Approximately 70% of Colombian gold is produced by artisanal and small-scale miners (ASM). Despite this potential, it is more difficult than ever to develop mining projects in Colombia. One reason is due to the opposition of environmental groups that focus on the industry's large socio-environmental liabilities. In Colombia, the regions with the highest mining wealth paradoxically have the lowest standard of living as well. This situation means that Colombia is unable to mobilise a significant source of capital for the country. It is also decreasing Colombia's competitiveness on the world stage. Mining is an important factor in Colombian economy, and this project defends the thesis that the problem is not extractive activities as such, but the way in which they have been carried out. To address this issue, this thesis proposes a management model with three main elements: (1) a framework that helps companies to identify sustainable local economic activities, (2) a strategy to enable projects to become a catalyst of post-extractive activities and (3) a methodology to strength the social and human capital in communities.

Gustavo Aristizabal has a background in sanitary engineering and business management. He has more than 10 years of experience working with mining communities in several Colombian regions. In the last three years he has become interested in the sustainability effects of medium and large scale mining projects and their "zones of influence". Gustavo has developed his PhD thesis with five important mining projects in Colombia as a reference point. He is studying under the supervision of Dr Oscar Jaime Restrepo Baena at Universidad Nacional de Colombia. Gustavo is a Research Visitor at SMI under the support of the Endeavour Program and he currently has a scholarship from Colombian Science & Technology Agency (Colciencias).

PUBLIC SEMINAR

Date: WEDNESDAY, 19TH SEPTEMBER

Time: 10:00am-11:00am

Location: Level 4

Seminar Room,
Sir James Foots Building (47A)
Sustainable Minerals Institute

For further info contact:
Michelle Rowland
m.rowland1@uq.edu.au
Ph: 3346 4066

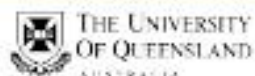


Figura 3-12: Poster del seminario para presentación del modelo de gestión
Nombre de la fuente: SMI, UQ



Figura 3-13: Desarrollo de seminario en el SMI-UQ
Nombre de la fuente: archivo propio

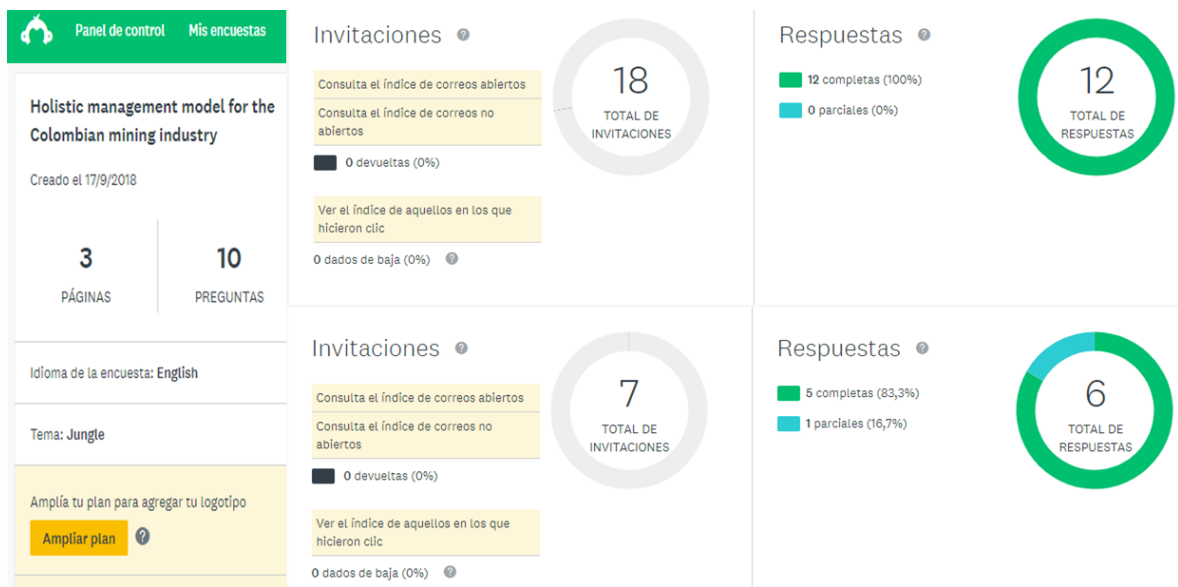


Figura 3-14: Página inicial de las respuestas a la encuesta recibidas
Nombre de la fuente:

https://es.surveymonkey.com/summary/HKda2GiJNjZvhA4CqAqZulv7AJJQmFo4VMFtC H5Bm0_3D?tab_clicked=1

Las preguntas valorativas, en el idioma original en el que fueron planteadas, así como el promedio ponderado de las respuestas recibidas se muestran a continuación en la tabla 3-4, cabe señalar que las primeras tres preguntas de la encuesta se referían a la solicitud de datos personales del encuestado.

Tabla 3-4: Preguntas de la encuesta virtual y promedio que arrojaron las respuestas

Aspect	No.	Parameter	Question	Average
Qualitative valuation	4	Relevance	The objective On a scale of 0 to 5, being 0 "nothing pertinent" and 5 "Totally pertinent", how do you rate the relevance of the proposal objective?	4,61
	5	Sense	Theoretical principles summary on a scale of 0 to 5, being 0 "It does not make sense" and 5 "It makes a lot of sense", how do you rate the theoretical approach of the thesis?	4,35
	6	Objectivity	Colombian Medium and large scale mining review on a scale of 0 to 5, being 0 "nothing objective" and 5 "very objective", how do you rate the objectivity of the review?	4,22
The model	7	Applicability	Regarding the Sustainable Mine Lifecycle Framework, on a scale of 0 to 5, being 0 "Inapplicable" and 5 "very applicable", how do you rate the applicability of this aspect?	4,26
	8		Regarding the system for the fostering of a post-extractive socio-economy, on a scale of 0 to 5, being 0 "Inapplicable" and 5 "very applicable", how do you rate the applicability of this aspect?	4,17
	9		Regarding the Method to boost the Collective Agency, on a scale of 0 to 5, being 0 "Inapplicable" and 5 "very applicable", how do you rate the applicability of this aspect?	4,15
Total Average				4,29

Nombre de la fuente: elaboración propia con información proveniente de:

https://www.surveymonkey.com/analyze/HKda2GiJNjZvhA4CqAquZka1nbv3rjo1oU0_2FH0DylAM_3D?tab_clicked=1

La pregunta número diez solicitaba comentarios o sugerencias, que giraron en torno a:

- La conveniencia de evaluar la aplicabilidad de un modelo y no su efectividad para algo específico.
- Sugerencia de un estudio comparativo de prácticas *versus* resultados entre Colombia y otros países buscando demostrar porqué las regiones mineras en Colombia (y otros países) carecen de desarrollo socioeconómico en paralelo con otros que si lo han logrado a partir de la industria extractiva.
- Articular a una investigación posterior los métodos existentes para medir la confianza y la capacidad de colaborar de las comunidades.
- Preocupación por el aspecto de la 'aplicabilidad' dada la complejidad de las circunstancias y cómo los procesos de cambio están llenos de resistencia e inercia.
- Valoración positiva del método del tamizaje conceptual y el uso de capitales de medios de vida sostenible para valorar la contribución al desarrollo sostenible de las actividades de sostenibilidad.
- La utilidad de los hallazgos para redirigir los esfuerzos políticos y sociales hacia una industria minera más sostenible para las comunidades anfitrionas.
- Una conexión más explícita entre el modelo de los medios de vida sostenibles y los casos estudiados, así como una distinción más clara entre desarrollo sostenible y sostenibilidad.

- ¿El concepto de asociación podría enmascarar diferencias de poder entre compañías y comunidades? La prueba piloto no contó con presencia de una compañía en el territorio ¿Cómo hubiese afectado lo contrario a la prueba?

Los últimos dos momentos de la recolección de opiniones consistieron en dos entrevistas personales de una hora aproximadamente, a dos expertos de alta referencia y reconocimiento mundial en el campo de la minería y la sostenibilidad (ver tabla 3-5), a quienes se les presentó el panorama y el modelo de gestión de manera presencial para luego recoger su concepto y comentarios.

Tabla 3-5: Expertos entrevistados personalmente

<p style="text-align: center;">Anthony Hodge</p> 	<p style="text-align: center;">Deanna Kemp</p> 
<p>Presidente del ICMM ente 2008 y 2018 con más de 30 años de experiencia como ingeniero consultor para el sector privado, gobiernos y organizaciones de la sociedad civil en temas relacionadas con minería y comunidades, gestión de desechos nucleares, política energética y distribución de beneficios derivados de la explotación de los recursos naturales. Múltiples publicaciones en temas de sostenibilidad y minería. Entre 2001 y 2002 dirigió el proyecto del componente norteamericano del proyecto: Minería, Metales y Desarrollo sostenible (MMSD).</p>	<p>Actual directora del Centro de Responsabilidad Social en Minería (CSRSM) del SMI-UQ Australia, donde ha dirigido múltiples investigaciones para generar conocimiento en el desarrollo responsable de recursos minerales. Los conflictos entre empresas y comunidades, los desplazamientos, reasentamientos, derechos humanos y empresariales son sus áreas de mayor experiencia. Ha publicado ampliamente sobre estos temas y su último libro en coautoría con el profesor John Owen, titulado: "Relaciones extractivas: poder compensatorio en la industria minera global", fue publicado por Routledge en 2017</p>

Tabla 3-5: Expertos entrevistados personalmente (Continuación)

<p>Se desempeñó como Presidente de Amigos de la Tierra Canadá desde 1989-1992, sirvió en la Mesa Redonda Nacional sobre el Medio Ambiente y la Economía (NRTEE) en Canadá desde 1992-1996 y desde 2002-2004 sirvió como Asesor Principal al presidente de la Organización de Gestión de Residuos Nucleares de Canadá. Recibió sus títulos de BSc y MSc en Ingeniería Geológica de la Universidad de British Columbia, recibió su PhD en 1995 de la Universidad de McGill en sostenibilidad y en 2007 fue nombrado Profesor de Minas y Sustentabilidad de Kinross en la Universidad de Queen's en Canadá.</p>	<p>. Es administradora del Instituto de Derechos Humanos y Empresas (IHRB), panelista en el Panel de Revisión de Nuevos Miembros para el ICMM, miembro de la Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA). Recientemente nombrada Asociada Senior del Instituto de Liderazgo de Sostenibilidad de Cambridge (CISL). Trabajó en la industria minera en funciones corporativas, en BHP Billiton como asesor social independiente, así como para otras compañías de recursos globales.</p>
--	---

Nombre de la fuente: Elaboración propia con información proveniente de:
<https://live.worldbank.org/experts/anthony-hodge> y
<https://smi.uq.edu.au/profile/17/deanna-kemp>

A continuación, una síntesis de los principales comentarios de ambos expertos:

Anthony Hodge:

- El modelo es bastante sofisticado, se ve clara mente como los casos tratados aportan al desarrollo de este, por lo cual puede ser funcional en el contexto colombiano.
- Ese nivel de sofisticación si bien se acopla a un enfoque de análisis de sistemas, puede eventualmente ser difícil de entender para algunas comunidades e incluso para las empresas, lo que podría complicar su aplicabilidad. Buscar una vía más simple para formularlo y comunicarlo puede ser una etapa posterior de esta investigación.
- En el marco de referencia debe explicarse mejor de qué manera se va a identificar e incluir efectivamente el sentir de las comunidades en las estrategias de sostenibilidad del proyecto. Por ejemplo, los temores respecto a los temas ambientales, así como en relación al hecho de que muchas veces sean empresas extranjeras las que están haciendo la explotación de los recursos.

Deanna Kemp:

- El modelo es interesante y novedoso, en especial el medir la contribución de la minería al desarrollo sostenible de los territorios en términos de los capitales de medios de vida sostenible, en tanto lleva a cifras concretas el nivel de efectividad de dicha contribución.
- Afirmar que cumplir con la normatividad no es contribuir al desarrollo sostenible de los territorios puede ser arbitrario, algunos países han hecho un esfuerzo enorme para ajustar sus leyes en términos de que los proyectos sean de beneficio para las regiones.
- Lo anterior puede generar un divorcio problemático entre los elementos que proporciona la ley con los que provee este modelo, mejor sería buscar la manera de articularlos para que se complementen.
- Es acertado incluir en un modelo de sostenibilidad la necesidad de que la compañía se asegure en desarrollar las capacidades necesarias para abordar temas de responsabilidad social, más allá de las que ya pueda tener en todos los aspectos técnicos relativos a la minería.
- A pesar de su claridad, el modelo tiene un alcance muy amplio, lo cual puede complicar su defensa y explicación.
- Es valioso resaltar la importancia de una línea base en términos sociales, de igual forma se deben fortalecer los elementos que garanticen que esa información socioeconómico y ambiental usada efectivamente para tomar decisiones a lo largo del CVM.

Finalmente, a la pregunta de si consideraban el modelo y el panorama de la gestión como herramientas útiles para las empresas mineras y aplicables en el contexto de sus proyectos, ambos expertos –teniendo en cuenta las salvedades anotadas– coincidieron en responder afirmativamente. Lo anterior sumado a los resultados mostrados en la tabla 3-4 representa un juicio valorativo favorable a la pertinencia y aplicabilidad de la presente propuesta.

3.4.2 Ejercicio piloto en campo

Durante la retroalimentación teórico-práctica del ítem 3.3 se evidenció un vacío en el campo de conocimiento de la sostenibilidad en la minería, tanto a nivel de investigación como de gestión, en relación con la falta de iniciativas orientadas al desarrollo de capacidades de colaboración y de fortalecimiento de lazos de confianza entre las comunidades. Tal carencia puede dificultar el desarrollo de la agencia para el cambio y por ende una efectiva contribución al desarrollo sostenible de las regiones de influencia de los proyectos.

Este hallazgo condujo a la formulación del tercer componente del modelo denominado «Arquetipo para el desarrollo local de agencia para el cambio» representado en la Figura 3-11 y explicada en el aparte 3.3 de este trabajo, cuyo propósito es el de establecer una base conceptual que provea elementos para el diseño de herramientas en tal sentido.

Como ejercicio de validación y a partir de tales elementos, se diseñó aquí una herramienta de promoción comunitaria para ser aplicada en tres poblaciones a través de ejercicios piloto; una de mineros tradicionales y dos en las zonas de influencia de grandes proyectos mineros. Los resultados se presentan como un respaldo a la validación por juicio de expertos desarrollada en el ítem anterior (ver figura 3-15).

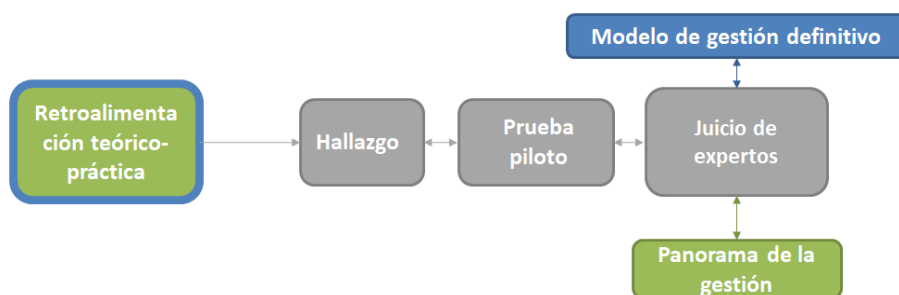


Figura 3-15: Detalle de esquema metodológico para validación de ejercicio piloto
Nombre de la fuente: elaboración propia

Atendiendo facilidades logísticas proporcionadas por las compañías, las poblaciones en las que se desarrollaron los ejercicios piloto están ubicadas en las zonas de influencia de los proyectos Cerromatoso y Buriticá, mientras que la comunidad MAPE pertenece al corregimiento de Santa Rita del municipio de Andes en el departamento de Antioquia.

La herramienta de promoción comunitaria se diseñó para fortalecer aspectos débiles en los escenarios seleccionados, concibiéndose –en el caso de las zonas de influencia de proyectos– como un complemento a las actividades de sostenibilidad ya adelantadas por parte de las compañías en esos lugares. En el caso de la comunidad MAPE, de acuerdo con las características de orden social y humano observadas en esta población, la herramienta se enfocó igualmente al fortalecimiento de las falencias comunitarias allí identificadas. Para determinar los aspectos a fortalecer se partió de los componentes de promoción socioeconómica a los que apunta el arquetipo enumerados en la figura 3-16.

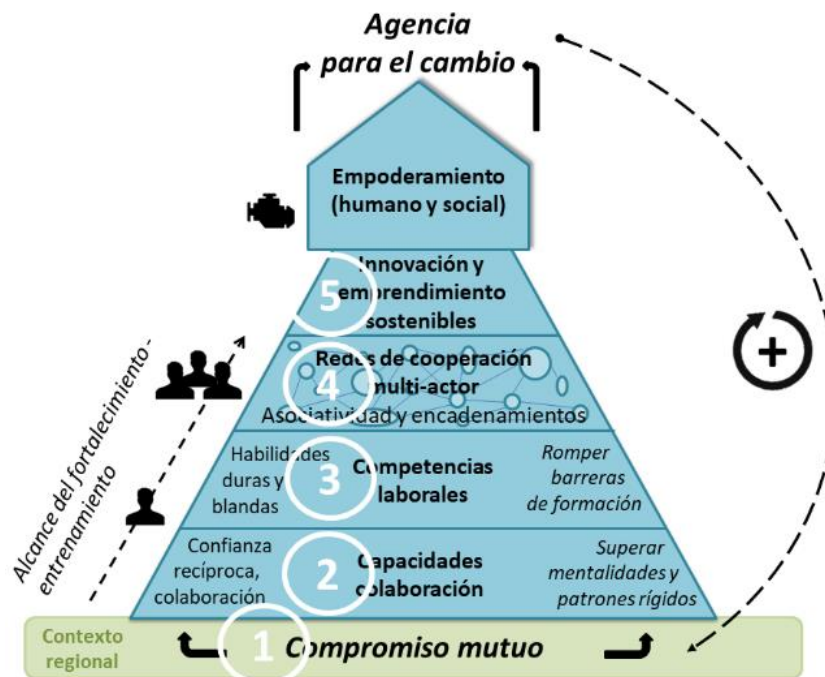


Figura 3-16: Elementos para el diseño de la herramienta de promoción comunitaria
Nombre de la fuente: elaboración propia

En el caso de los proyectos MAGE se vio la necesidad de orientar la herramienta al cubrimiento del vacío común identificado en todos los proyectos analizados²⁶, que en este caso hace referencia a los numerales 2 y 4 del arquetipo.

²⁶ Falta de iniciativas orientadas al desarrollo de capacidades de cooperación y de fortalecimiento de lazos de confianza entre los miembros de las comunidades en la zona de influencia de los proyectos

Los demás elementos del arquetipo tales como el logro del compromiso mutuo, el desarrollo de competencias laborales y el fomento de procesos de innovación y emprendimiento sostenibles, se encontró que ya estaban representadas en las diversas actividades de sostenibilidad efectuadas por parte de las empresas, la mayoría de estas actividades dada su naturaleza fueron incluso pasaron todos los tamices en la figura 3-1, es decir que bajo el enfoque de este trabajo se consideran contribuciones efectivas al desarrollo sostenible de la zona de influencia de sus proyectos.

En lo concerniente a la población MAPE de Santa Rita, se encontró que a pesar de tratarse de una sola comunidad que enfrenta los mismos retos, al estar dividida en diferentes asociaciones que con frecuencia se enfrentaban entre sí, la comunidad minera carecía de una voz unificada, lo que a menudo dificultaba el ser recibidos por la alcaldía o la gobernación, además de tenidos en cuenta para participar en los espacios de discusión institucional en torno a la actividad minera en la zona o el departamento. Las características anteriores hicieron de esta zona un prospecto interesante para la aplicación de esta propuesta, toda vez que se trataba de un contexto minero multi-actor en el que los diferentes actores requerían con urgencia aprender a cooperar entre sí.

Debido a lo anterior se consideró, al igual que en las comunidades de las zonas de influencia de los proyectos MAGE en cuestión, promover en estas comunidades MAPE el desarrollo de capacidades de colaboración y de consolidación de redes de cooperación multi-actor, para lo cual se diseñó la herramienta de promoción comunitaria denominada «Taller Retos y Rutas», cuyo propósito es el de propiciar espacios de diálogo basados en ejercicios didácticos para la identificación colectiva de los principales retos regionales de desarrollo sostenible, así como de las mejores rutas para superar los obstáculos hacia el logro de tales retos, mientras al mismo tiempo se fortalecen las capacidades señaladas.

Las diferentes sesiones del taller (ver tabla 3-6) se concibieron para ser desarrolladas en dos días de trabajo –no necesariamente continuos–, el primer día enfocado a establecer los retos y el segundo orientado a definir las rutas. Dadas las características de la herramienta, mientras más representados estén los diversos actores de interés de la región, más legítimos y cercanos a la realidad del territorio serán los acuerdos y soluciones surgidas de su aplicación.

Tabla 3-6: Estructura del Taller Retos y Rutas








Sesión	Día 1	
1	Presentación y acondicionamiento: ejercicios didácticos de preparación para los aspectos que se van a trabajar en el taller, como son el saber escuchar al otro, trabajo en grupo y la confianza recíproca	Comunidades indígenas de Pueblo Flecha, Córdoba, en la zona de influencia del proyecto Cerro Matoso 
2	Reflexión «Problema versus Reto»: a través de una conversación inducida por imágenes de situaciones sociales, se reflexiona en torno a la importancia del lenguaje usado al abordar temáticas	
3	Identificación de retos: a partir del trabajo en actores con representantes de los diversos actores regionales, se identifican los principales retos de desarrollo sostenible a cumplir en la región	Actores del sector minero del corregimiento Santa Rita del municipio de Andes, Antioquia 
4	Puesta en común: un relator presenta al común de los participantes los retos identificados por su grupo, sustenta y contesta inquietudes y comentarios de los demás participantes	
Descanso y refrigerio		
5	Consenso: Los retos identificados se exponen en el auditorio, luego cada participante libremente vota por los dos que considere como los principales	Comunidad de la vereda de Higabrá, municipio de Buriticá, Antioquia. 
6	Productos finales: De acuerdo con la votación se define la lista de los principales retos de desarrollo sostenible de la región escogidos por la comunidad	 

Tabla 3-6: Estructura del Taller Retos y Rutas (continuación)






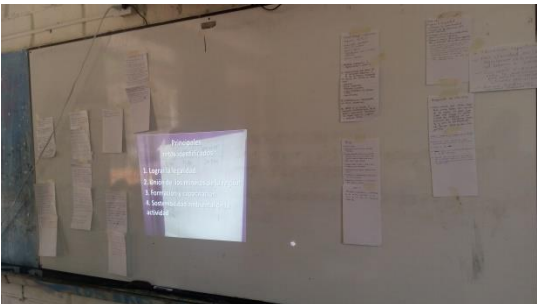
Sesión	Día 2	
1	Presentación y acondicionamiento: ejercicios didácticos de preparación para los aspectos que se van a trabajar en el taller, como son el saber escuchar al otro, trabajo en grupo y la confianza recíproca	
		
2	Revisión: se retoman las conclusiones obtenidas el primer día	
3	Identificación de obstáculos: a partir del trabajo en actores con representantes de los diversos actores regionales, se identifican los mayores obstáculos hacia el cumplimiento de los retos de DESARROLLO SOSTENIBLE regionales	
4	Puesta en común: un relator presenta al común de los participantes los obstáculos identificados por su grupo, sustenta y contesta inquietudes y comentarios de los demás participantes	
Descanso y refrigerio		
5	Identificación de rutas: a partir del trabajo en nuevos actores con representantes de los diversos actores regionales, se identifican las mejores rutas para la superación de los obstáculos y cumplimiento de los retos de DESARROLLO SOSTENIBLE regionales	
6	Puesta en común: un relator presenta al común de los participantes los obstáculos identificados por su grupo, sustenta y contesta inquietudes y comentarios de los demás participantes	

Tabla 3-6: Estructura del Taller Retos y Rutas (continuación)

Sesión	Día 2	
7	<p>Consenso: Las rutas identificadas se exponen en el auditorio, luego cada participante libremente vota por las dos que considere como las mejores</p>	
8	<p>Productos finales: De acuerdo a la votación se define la lista de las mejores rutas para superar los obstáculos y cumplir los retos de DESARROLLO SOSTENIBLE regional escogidos por la comunidad</p>	

Nombre de la fuente: elaboración y archivo propios

A partir del desarrollo de los talleres en las tres comunidades se obtuvieron diferentes resultados. Vale aclarar que en el caso de la comunidad de la vereda de Higabra, debido a temas logísticos no fue posible llevar a cabo el segundo día de trabajo, por lo que sus resultados son parciales referidos básicamente a identificación de retos.

En el caso de las comunidades de la zona de influencia de Cerro Matoso, este ejercicio contó con la oportunidad de articularse al Proyecto Legado que esta empresa ya venía adelantando, cuyo objeto es el de recuperar la vocación agrícola de la región, olvidada a causa del enfoque que por décadas se tuvo en la actividad extractiva. El proyecto Legado para mediados del año 2017 cuando se efectuó este ejercicio piloto, ya contaba con más de un año de ejecución enfocándose primeramente a la siembra de melón, lo cual si bien arrojó importantes resultados tenía igualmente diversos aspectos por mejorar. Una tarea en la nueva fase del proyecto era la de definir los nuevos productos a sembrar, teniendo en cuenta las experiencias adquiridas de la primera fase, así como demás aspectos de orden técnico, económico, cultural y ambiental.

El taller Retos y Rutas se implementó en las comunidades de Pueblo Flecha, Puerto Colombia, La Odisea y Centro América, todas ubicadas en la región el Alto San Jorge en la zona de influencia de la mina, lográndose cumplir sus diferentes componentes de manera satisfactoria. Al final del desarrollo de los talleres, los diferentes actores participantes consiguieron llegar a un acuerdo sobre el próximo producto a sembrar en el marco del proyecto legado (ver figura 3-17), y en torno al cual las comunidades seguirían trabajando mancomunadamente para recuperar este renglón económico de la región.

En el caso de la comunidad MAPE de Santa Rita, el taller se efectuó de manera satisfactoria conduciendo a un resultado valioso en términos de la necesidad que esta comunidad tiene de contar con espacios de diálogo para afrontar colectivamente los desafíos de su actividad económica. La comunidad con anterioridad había evidenciado esta necesidad, por lo que ya había buscado la creación de una mesa minero ambiental para el corregimiento, aunque hasta la fecha del taller no había tenido éxito. El Taller Retos y Rutas se realizó entre los meses de noviembre y diciembre de 2017 con una nutrida asistencia de todos los actores interesados en la minería de la región: gobierno local, mineros, fuerza pública, academia y autoridad ambiental.

La ruta que afloró como la mejor para superar los obstáculos y cumplir los retos fue la creación de la mesa minero ambiental del corregimiento, incluso se consiguió que los integrantes de la junta directiva de la misma fueran elegidos y aceptados por la comunidad en el marco del taller como tal (ver figura 3-18 y anexo D).



Figura 3-17: Productos de los talleres Retos y Rutas en Cerromatoso y Santa Rita
Nombre de la fuente: archivo propio

A manera de seguimiento de los resultados conseguidos, a principios de 2019 –más de un año después de surtidos los talleres– se indagó en estas comunidades acerca de la implementación de las rutas definidas. En el caso de Cerro Matoso, desafortunadamente y debido a demandas impuestas años atrás en contra de la compañía por algunas comunidades, y que surtieron efecto a principios de 2018, el proyecto Legado se interrumpió indefinidamente, por lo que no fue posible la siembra de los productos acordados durante los talleres.

En el caso de la comunidad de Santa Rita, la continuidad de los resultados obtenidos con el Taller Retos y Rutas es satisfactorios, en tanto la mesa minero ambiental no sólo continuaba operando a la fecha de la indagación, sino que se había constituido en el espacio legítimo de diálogo y concertación para la unificación de voces de la comunidad minera entorno a su actividad, y habiendo ganado un espacio en las instancias institucionales de gobierno y sectoriales. Durante el mes de marzo de 2019 se tuvo la oportunidad de asistir a Asamblea General de la mesa minero ambiental del corregimiento de Santa Rita en el salón parroquial del corregimiento, la cual contó con la asistencia de la comunidad minera en pleno y de representantes de las autoridades locales y departamentales (ver figura 3-18).



Figura 3-18: Asamblea de la Mesa Minero-Ambiental del corregimiento de Santa Rita
Nombre de la fuente: archivo propio

4. Conclusiones

- Dado que la competitividad de la industria minera depende en gran medida de la generación de nuevos proyectos y de la normal ejecución de los existentes, el tema social es un aspecto determinante. En ese sentido, una incorporación cada vez más dinámica del concepto de sostenibilidad en la minería se ha convertido en un factor esencial de su competitividad.
- El concepto de sostenibilidad en la minería no sólo implica ir más allá del cumplimiento de los requerimientos legales, sino de los enfoques convencionales de acciones correctivas y preventivas para gestionar los impactos. Así, la sostenibilidad puede ser una estrategia para identificar oportunidades de negocio e innovación que subyacen a las problemáticas socioeconómicas y ambientales.
- En la literatura disponible relativa al campo de conocimiento de sostenibilidad en la minería, no se identifican bases conceptuales claras sobre las cuales apoyar una instalación de capacidades para el empoderamiento comunitario de cara a sus problemáticas y desafíos de desarrollo socioeconómico, con el fin de que las personas se conviertan en agentes de transformación de las regiones que habitan.
- Los postulados relativos a sostenibilidad en la minería, identificados a partir de la revisión bibliográfica, coinciden con lo hallado por diversas investigaciones respecto a que en la gestión efectuada por el común de las compañías mineras prevalece lo relativo a lo ambiental por sobre los social y lo económico. Por otra parte, las actividades de sostenibilidad relativas al empoderamiento comunitario que trasciende la filantropía y la gestión social convencional, cuentan con menor énfasis en los conceptos identificados.

- La recurrencia en la literatura de conceptos como innovación sostenible, impulso de economías post-extractivas y cooperación en redes multi-actor, marca la importancia de concebir la minería desde una visión holística para conseguir una incorporación efectiva del concepto de sostenibilidad.
- Cualquier acción para que las personas mejoren su nivel de acceso a oportunidades puede resultar inútil, a menos que esté construida sobre un conocimiento detallado del contexto cultural, político e histórico del territorio en cuestión, en ese sentido, antes de planear las vías corporativas de contribución al desarrollo sostenible, es fundamental acordar con la población la visión de desarrollo sostenible.
- En el contexto de esta propuesta, catalizar significa impulsar indirectamente –y en articulación con la institucionalidad estatal– el desarrollo de actividades socioeconómicas y ambientales que no dependan de la minería, esto es, economías post-extractivas sostenibles sobre la base de una cooperación multi-actor.
- Cuando las comunidades no se vieron involucradas en el desarrollo de una actividad que les brindó beneficios, la apropiación de esta tendió a durar en el corto plazo, lo que dificulta su disponibilidad para las generaciones futuras.
- Las actividades de sostenibilidad más efectivas son las que por sus características tienen mayor probabilidad de contribuir al desarrollo sostenible de la zona de influencia del proyecto, lo cual a su vez aumenta la posibilidad de que, en el largo plazo, las generaciones futuras de la zona perciban los beneficios con posterioridad al cierre definitivo del proyecto y la empresa no haga presencia en el lugar.
- La ausencia de iniciativas orientadas a desarrollar capacidades de colaboración y a fortalecer lazos de confianza comunitarios, se constituyó en un vacío común tanto en la teoría como en la práctica, lo cual puede menoscabar la efectividad de contribución del sector minero al desarrollo sostenible de sus zonas de influencia, en tanto limita la consolidación de la agencia comunitaria.

- Para el año de análisis, las empresas estudiadas estaban enfocando sus principales esfuerzos en contribuir a un soporte estable de recursos naturales renovables y de desarrollo de infraestructura en la zona de influencia de sus proyectos, así como a una buena disponibilidad de competencias laborales en las personas, no obstante, las capacidades de las comunidades para la cooperación y el trabajo conjunto no estaban siendo fomentadas a una escala similar. Lo anterior permite inferir que, si bien se estaba dando la oportunidad a las personas para fortalecer sus habilidades para trabajar, no en la misma medida se estaba aportando para que lo hicieran colectivamente.
- Teniendo en cuenta que cada proyecto minero tiene sus particularidades, los elementos proporcionados por este modelo no pretenden tener una aplicación directa general sino ofrecer una hoja de ruta a las empresas para el ajuste o mejoramiento de sus propios modelos de gestión de acuerdo con las circunstancias de sus proyectos.

Bibliografía

- Adams, Robert, 2008. Empowerment, participation and social work, 4th Edition.
- Almaguer R., Cármen, 2007. Desarrollo local sostenible y comunidad minera: un enfoque sociocultural, *Revista Futuros*, 17 (V), pp. 1-8.
- Asamblea Nacional Constituyente, 1991. Constitución Política Colombiana, Bogotá, Colombia,
- Awuah-Offei, K y Adekpedjou, A, 2011. Application of life cycle assessment in the mining industry, *International Journal of Life Cycle Assess*, 16, pp. 82–89.
- Azapagic, Adisa, 2004. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry, *Journal of Cleaner Production*, 12, pp. 639-662.
- Balkau, F. y Sonnemann, G., 2010. Managing sustainability performance through the value-chain, *Corporate Governance*, 10, 1, pp. 46-58.
- Balliet, Daniel y Van Lange, Paul, 2013. Trust, Conflict, and Cooperation: A Meta-Analysis, *Psychological Bulletin*, Vol. 139, No. 5, 1090–1112
- Bebbington, Anthony, Hinojosa, L., Humphreys, D., Burneo, M. L. y Warnars, X., 2008. Contention and Ambiguity: Mining and the Possibilities of Development, *Development and Change*, 39, 6, 887 – 914.
- Berman, Nicolas, Couttenier, M., Rohner, D. y Thoenig, M., 2014. This mine is mine: How minerals fuel conflicts in Africa, *Oxcarre Resocioeconómico y ambientalrch Paper 14*, Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies.
- Boons, Frank y Lüdeke-F, F., 2013. Business models for sustainable innovation: State of the art and steps towardes desarrollo sostenible a resocioeconómico y ambientalrch agenda, *Journal of Cleaner production*, 45, pp. 9-19.
- Borjesson, Sofia, Elmquist, M., Hooge, H., 2014. The challenges of innovation capability building: Learning from longitudinal studies of innovation efforts at Renault and Volvo Cars, *Journal of Engineering and Technology Management*, 31, pp. 120-140.
- Cajaiba-Santana, Giovany, 2014. Social innovation: Moving the field forward. A conceptual framework, *Technological forecasting & social change*, 82, pp. 42-51.
- Cardoso, Andrea, 2015. Behind the life cycle of coal: Socio-environmental liabilities of coal mining in Cesar, Colombia, *Ecological Economics*, 120, pp. 71-82.
- Carmona M., Sergio, 2002. La negociación intercultural para una antropología del desarrollo sostenible, Universidad Nacional de Colombia.
- CINEP, 2012. Minería,, conflictos sociales y violación de derechos humanos en Colombia, Informe especial – Programa para la paz.
- Contraloría General de la República (CGR), 2011. Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente, 2010-2011. Bogotá D.C.

- Cooney, Jim, 2017. Reflections on the 20th anniversary of the term “social license”, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, DOI: 10.1080/02646811.2016.1269472.
- Cordy, Paul, Veiga, Marcello, Salih, Ibrahim, Al-Saadi, Sari, Console, Stephanie, García, Osocioeconómico y ambientales, Mesa, Luis A., Velasquez-L., Patricio y Roeser, Monika, 2011. Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution, *Science of the total environment*, 410-411, pp. 154 – 160.
- Cornell Empowerment Project, 1989. *Networking Bulletin: Empowerment and family support*, Cornell University, New York.
- Corte Constitucional de Colombia, 2016. Sentencia T-445.
-, 2016. Sentencia C-035
-, 2016. Sentencia C-273
-, 2018. Sentencia SU-095
- Dawkins Richard, 2006. *The selfish gene 3th Edition*, Oxford University Press.
- Dee, D.P. 1995. A pragmatic approach to model validation, in: D.R. Lynch and A.M. Davies (edesarrollo sostenible). *Quantitative skill assessment of coastal ocean models*. Pp. 1-13 Washington, DC: AGU.
- Deheza, Elizabeth y Ribet Ugo, 2012. Latin Americas’s mining boom: The socio-environmental and security dynamics in the case of Colombia, *Rusi Journal*, Vol. 157, No. 5, pp. 22 – 31.
- Delgado, A., 2012. Pequeña y gran minería un solo problema, *Revista Cien días* No. 76 septiembre-noviembre, pp. 45-48.
- Deloitte, 2015. *Tendencias de 2015: Los 10 principales desafíos que enfrentarán las compañías mineras el próximo año*, Deloitte Design Studio, Canadá.
- Di Boscio, Nicolas, 2010. *Mining enterprises and regional economic development: An exploratory analysis of sustainable development model*, Ph.D Thesis, The London School of economics and Political Science, London, UK.
- Department for international development (DFID), 1999. *Sustainable livelihoodesarrollo sostenible guidance sheets*.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2010. *Plan Nacional de Desarrollo Prosperidad para todos*.
- DNP, 2013. Documento CONPES 3762.
- Doucet, P., y Sloep, P.B., 1992. *Mathematical modelling in the life sciences*. Chichester, Inglaterra: Ellis Horwood Limited. [En particular, véase el Capítulo 13 - Working with models, y el Capítulo 14 - Constructing models.].
- El Espectador, 2016. El 60% de la minería de oro a cielo abierto es ilegal en Colombia, (<http://www.elespectador.com/noticias/judicial/el-60-de-mineria-de-oro-cielo-abierto-ilegal-colombia-articulo-640381>) (Visto el 3/08/2016).
- Escobar, Andrés, Martínez Humberto, 2014. El sector minero colombiano actual, http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/sector_mineiro_colombiano_actual_trayectoria_organizacion_industrial_distancia_frontera_tecnologica.pdf (Visto: 12/08/2016).

- Fitzpatrick, P., Fonseca, A. y McAllister, M. L., 2011. From the Whitehorse Mining Initiative Towards desarrollo sostenible Sustainable Mining: lessons learned, *Journal of Cleaner Production*, 19, pp. 376-384.
- Fonseca, A., McAllister, M. L. y Fitzpatrick, P., 2013. Measuring what? A comparative anatomy of mining sustainability frameworks, *Minerals Engineering*, 46 - 47, pp. 180-186.
- Fonseca, Alberto, McAllister, M. L. y Fitzpatrick, P., 2014. Sustainability reporting among mining corporations: a constructive critique of the GRI approach, *Journal of Cleaner Production*, 84, 70-83.
- FONADE, 1990. Un plan minero para Colombia, MME.
- Foro Económico Mundial (FEM), 2016. Cartografía de la minería en relación con los Objetivos de Desarrollo sostenible: un atlas
- Fuisz-Kehrbach, S-K., 2015. A three dimensional framework to explore corporate sustainability activities in the mining industry: Current status and challenges ahead, *Resources Policy*, 46, p. 101-115.
- Ralston, Shane J., 2015. Holism, en: *The Encyclopedia of Political Thought*, First Edition. Edited by Michael T. Gibbons, John Wiley & Sons, Ltd.
- Giurco, Damien y Cooper, Carlia, 2012. Mining and sustainability: asking the right questions, *Minerals Engineering*, 29, pp. 3-12.
- Global Reporting Initiative (GRI), 2010. Sustainability Reporting Guidelines & Mining and Metals Sector Supplement, GRI, Amsterdam, The Netherlands desarrollo sostenible.
- Göbel, Barbara y Ulloa Astrid, 2014. Colombia y el extractivismo en América Latina, En: *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*, Universidad Nacional de Colombia.
- Güiza, Leonardo, 2013. La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña, *Revista Dyna*, Año 80, No. 181, pp. 109 – 117.
- Hahn, Tobias, Pinkse, J., Preuss, L., Figge, F., 2015. Tensions in Corporate Sustainability: Towards desarrollo sostenible an Integrative Framework, *Journal of Business Ethics*, 127, pp. 297-316.
- Hamann, Ralph, 2003. Mining companies' role in sustainable development: The 'why' and 'how' of corporate social responsibility from a business perspective, *Development Southern Africa*, 20: 2, pp. 237-254.
- Hart, S. L y Milstein, M. B., 2003. Creating sustainable value, *Academy of Management Executive*, Vol. 17, No. 2, pp. 56 – 69.
- Hitch, M., Ravichandran, A. K., y Mishra, V., 2014. A real options approach to implementing corporate social responsibility policies at different stages of the mining process, *Corporate Governance*, 14, 1, pp. 45-57.
- ICONTEC, 2007. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14040 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marcos de referencia, ICONTEC, Bogotá.
- International Council on Mining and Metals (ICMM), 2003. Marco conceptual sobre desarrollo sustentable del ICMM: Principios del ICMM, ICMM, London, United Kingdom.

-
- ICMM, 2008. Planificación del cierre integrado de minas: Equipo de herramientas.
 - ICMM, 2012. In Brief: Mining's contribution to sustainable development – an overview, ICMM, London, UK.
 - ICMM, 2015. Sustainable development framework: ICMM Principles
 - International Institute for Environmental Development (IIED), 2002. Breaking new ground, IIED, London, UK.
 - International Institute for Sustainable Development (IISD), 2003. Siete preguntas para evaluar la sostenibilidad.
 - Isaksen, Scott y Tidd, Joe, 2006. Meeting the innovation challenge, Wiley, England.
 - Jenkins, H. y Yakovleva, N., 2006. Corporate social responsibility in the mining industry: Exploring trends desarrollo sostenible in social and environmental disclosure, Journal of cleaner production, 14, pp. 271-284.
 - Joseph, Tim. Integrated mine closure, Curso: Diseño para el cierre de minas con la participación de la comunidad, University of Alberta – Universidad Nacional de Colombia (Medellín, septiembre de 2015).
 - Joyce, S., Thomson, I., 2000. Earning a social license to operate: social acceptability and resource development in Latin America. Canadian Mining and Metallurgical Bulletin 93, 49–53.
 - Juárez, Fernando, 2016. La minería ilegal en Colombia: Un conflicto de narrativas, Ágora Universidad San Buenaventura, Vol. 16, No.1, pp. 135-146.
 - Katrin, Sonja y Kehrbach, F., 2015. A three-dimensional framework to explore corporate sustainability activities in the mining industry: Current status and challenges ahead, Resources Policy, 46, 101- 115.
 - Kenrick, Victoria, 2012. Sustainability in mining models, World pumps, July/August.
 - Kim, Suntae, Karlesky, Matthew J., Myers, Christopher G., y Schifeling, Todd, 2016. Why companies are becoming B Corporations, Harvard Business Review.
 - King, Barbara, Fielke, S., Bayne, K., Klerkx, L., Nettle, R., 2019. Navigating shades of social capital and trust to leverage opportunities for rural innovation, Journal of Rural Studies, Article in press.
 - Kinnear, Susan y Ogden Ian, 2014. Planning the innovation agenda for sustainable development in resource regions: A central Queensland case study, Resources Policy, 39, pp. 42 – 53.
 - Leonardo, G., 2014. La minería manual en Colombia: Una comparación con América Latina, Boletín de Ciencias de la Tierra, 35, pp. 37-44.
 - Maffini G., C., Marques K., J., Kruglianskas, I., Barbieri da R., L. A. y Schoproni B., R., 2014. Management for sustainability in companies of the mining sector: an analysis of the main factors related with the business performance, Journal of Cleaner Production, 84, pp. 84-93.
 - Milanez Bruno & Puppim de O., Jose A., 2013. Innovation for sustainable development in artisanal mining: advances in a cluster of opal mining in Brazil, Resources Policy, 38, 427-434.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (MADS), 2018. Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano, en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/mineria_sentencia_/10_Diagn%C3%B3stico_de_la_informaci%C3%B3n_ambiental_y_social_respecto_a_la_actividad_minera_y_la_extracci%C3%B3n.pdf (Visto en 30/11/2018)
- Ministerio de Minas y Energía, 2011. Censo Minero Departamental 2010 – 2011.
- McLellan, B.C. y Corder, G.D., 2013. Risk reduction through early assessment and integration of sustainability in design in the minerals industry, *Journal of cleaner production*, 53, pp. 37 – 46.
- Natural Resources Canada, <https://www.nrcan.gc.ca/plans-performance-reports/sustainable-development/consultation-documents/637>, visto en: 02/02/2016.
- Nussbaum, Martha, 2012. *Crear capacidades*, Paidós, España.
- OECD/Eurostat, 2018. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>, visto en: 02/01/2019.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, United Nations Publications, Switzerland.
- ONU, 2015. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible*, Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015.
- Owen, John R. y Kemp, Deanna, 2013. Social licence and mining: A critical perspective, *Resources Policy*, 38, pp. 29 – 35.
- Procuraduría General de la Nación (PGN), 2011. *Informe preventivo sobre la minería ilegal*. Bogotá.
- Padilla O., Cesar, 2012. *Minería y conflictos sociales en América Latina*, En: *Minería, territorio y conflicto en Colombia*, Universidad Nacional de Colombia
- Portafolio, mayo de 2016. Solo el oro y las esmeraldas salvan la minería colombiana (<http://www.portafolio.co/negocios/mineria-colombia-pasa-mal-momento-495743>) (Visto 03/08/2016)
-, Agosto de 2016. El 88% de la producción de oro en Colombia es ilegal: ACM (<http://www.portafolio.co/economia/el-88-de-la-produccion-de-oro-en-colombia-es-ilegal-499274>) (Visto 03/08/2016)
- Prno, J y Scott. S., D., 2012. Exploring de origins of ‘social license to operate’ in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories, *Resources Policy*, 37, pp. 346 – 357.
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), 1990. *Desarrollo humano informe 1990*, Oxford University Press.

-
- PNUD, 2016. How can mining contribute to the sustainable development goals? En: <https://www.un.org/africarenewal/news/how-can-mining-contribute-sustainable-development-goals>, visto en: 05/05/2017.
 - Porter, Michael, 2002. Ventaja competitiva, Compañía editorial continental de México.
 - Porter, M. E. y Kramer, M. R., 2011. La creación de valor compartido, Harvard Business Review América Latina, Enero – Febrero, pp. 1-18.
 - Rappaport, Julian, 1984. Studies in Empowerment: Introduction to the Issue, Prevention in Human Services, 3, 2-3, 1-7.
 - Rettberg, Angelika y Ortiz-R, Juan F., 2016. Golden Opportunity, or a New Twist on the Resource–Conflict Relationship: Links Between the Drug Trade and Illegal Gold Mining in Colombia, World Development, Vol. 84, pp. 82 – 96.
 - Robledo G., Sebastian, Osorio Z., G. A. y López E., C., 2014. Networking en pequeña empresa: una revisión bibliográfica utilizando la teoría de grafos, Revista Vínculos, No.2, Julio-diciembre, 6-16.
 - Rudas LI., Guillermo, 2012. Minería e hidrocarburos en Colombia: ¿Sostenibles par alas finanzas públicas y el desarrollo? En: Minería, territorio y conflicto en Colombia, Universidad Nacional de Colombia.
 - Rudas, G., & Espitia, J. (2013). Minería en Colombia, Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos, Contraloría General de la Republica. Bogotá: Contraloría General de la República.
 - Sallenave, Jean paul, 1994. La gerencia integral, Grupo Editorial Norma.
 - Sen, Amartya, 2000. Desarrollo y libertad, Planeta, Colombia.
 - Senge, P., Laur, J., Scheley, S., Smith, B. y Kruschwitz, N. 2008. The necessary revolution: How individuals and organizations are working together to create a sustainable world, Brodway Books, New York.
 - Shen Lixin, Muduli K. y Barve, A., 2015. Developing a sustainable development framework in the context of mining industries: AHP approach, Resources Policy, 46, pp. 15-26.
 - Silvestre, Bruno S. & Neto, Romeu e Silva, 2014. Are cleaner production innovations the solution for small mining operations in poor regions? The case of Padua in Brazil, Journal of cleaner production, 84, 1, pp. 809-817.
 - Slack, Keith, 2012. Mission impossible? Adopting a CSR-based business model for extractive industries in developing countries, Resources Policy, 37, pp. 179 – 184.
 - Smith, Adrian, Voßb, J-P, GrinInnovation, J., 2010. Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges, Resocioeconómico y ambientalrch Policy, 39, pp. 435 – 448.
 - Stiglitz, Joseph, 2015. El precio de la desigualdad, Penguin, Colombia.
 - Sturman, Kathryn y Weldegiorgis, Fitsum, 2019. Evaluating conflict risks in Africa's resource governance, En: Africas's Mineral Fortune, Routledge.

- Thomson, Ian y Boutilier, Robert. 2011. La licencia Social para operar, En: SME Manual de ingeniería minera, Capítulo 17.2, pp. 1779 – 1796, Sociedad de Minería, Metalurgia y Exploración (SME), Littleton, Colorado, EEUU.
- Tidd, Joe y Bessant, John, 2009. Managing Innovation, Wiley, England.
- United Nations, 1987. Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development.
- Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), 1997. Plan Nacional de Desarrollo Minero.
-, 2014. Indicadores de la minería en Colombia.
- Valencia, León y Riaño, Alexander, 2017. La minería en el posconflicto, Ediciones B, Colombia.
- Veiga, Marcello y Marshall, Bruce, G., 2019. The Colombian artisanal mining sector: Formalization is a heavy burden, The Extractive Industries and Society, 6, 223-228.
- Veiga, Marcello, Scoble, Malcom, McAllister, Mary L., 2001. Mining with communities, Natural Resources Forum, 25, pp. 191 – 202.
- West, R., 1972. La minería de Aluvión en Colombia durante el periodo colonial, Melo Jorge (trad.) Bogotá: Imprenta Nacional.
- Withmore, A., 2006. A emperors new cloths: Sustainable mining? Journal of cleaner production, 14, pp. 309-314
- Yang, Jie, 2012. Innovation capability and corporate growth: An empirical investigation in China, Journal of Engineering and Technology Management, 29, pp. 34 – 46.
- Yepes, Gustavo A., Bustos N., Luis, García o., Sonia, Devia A., Ana A., 2016. Responsabilidad social empresarial en el sector minero, En: Minería y desarrollo Tomo 3: Competitividad y desempeño en el sector minero, Universidad Externado de Colombia.
- Young, J., Septoff, A., 2002. Digging for change: Towardesarrollo sostenible a responsible minerals future, an NGO and community perspective, The Mineral Policy Center, http://bankwatch.org/documents/eir_mineralsfuture.pdf (Visto el 30/03/2016).
- Zimmerman, Marc, 2000. Empowerment Theory: Psychological, Organizational, and Community Levels of Analysis, En: Handbook of community psychology, Vol 1, New York.
- Zuleta T., A., Asencio G., J., Leyva C., D., Montero P., Juan M., 2013. Sustentabilidad empresarial de proyectos mineros: el análisis multicriterio como perspectiva acertada para su evaluación, Minería y Geología, V. 29, No. 4, Octubre – Diciembre, pp. 79 – 94.

A. Anexo: Detalle de tablas de tamizaje con ejemplos de actividades de sostenibilidad según conceptos aplicados

Compañía X	Requerimientos de ley	Ejemplos: Pago de regalías; pago de impuestos; tratamiento de aguas residuales; socialización del Plan de manejo Ambiental; monitoreo de calidad de los cuerpos de agua; rehabilitación ambiental de relaveras.	
	AS según tipo de capital promovido	Natural	Ejemplos: Estudios de calidad de aire participativos; recirculación del 89% del agua usada en la planta; Programa de reducción de consumo energético; entrega de material reciclable a cooperativas de recicladores
		Físico	Ejemplos: Construcción de seis nuevas aulas y adecuación-dotación de lab de informática; construcción de casas indígenas; pavimentación de vía; mejoramiento de 7 acueductos rurales
		Financiero	Ejemplos: Subsidios al consumo de gas en municipios aledaños; programas de microcrédito.
		Social	Ejemplos: Constitución de empresa comercial agrícola; escuelas de formación deportiva; apoyo a gestión de comités de convivencia.
		Humano	Ejemplos: Capacitación para contratistas en SISO; contratación de mano de obra loca; becas programas técnicos; compra y contratación de proveedores locales; programas de fortalecimiento empresarial.

		Sustitución de la función del gobierno	Ejemplos: Construcción de nuevas aulas y adecuación-dotación de lab de informática; construcción de casas indígenas; campañas de educación vial.	
		AS Unilaterales	Ejemplos: Identificación y clasificación de fauna silvestre; conservación de bosques para reserva natural	
Compañía X	AS articuladas según tipo de actor	Gobierno	Local	Ejemplos: Mejoramiento en 4 municipios de acueductos rurales; Pavimentación de vías
			Regional	Ejemplos: Corporación Autónoma Regional; Gobernación; SENA.
			Nacional	Ejemplos: Departamento de la Prosperidad Social; Ejército Nacional
		Ent. Educativas	Escolar	Ejemplos: Desarrollo de PRAES; Alfabetización en Colegio; curso Pre-ICFES.
			Tecnológica y/o No formal	Ejemplos: Becas en curso en programas técnicos; patrocinios formación para el trabajo; adecuación de instalaciones y donación de lote para el SENA
			Universitaria	Ejemplos: Becas en curso en programas profesionales; becas nuevas en programas profesionales.
		Comunidades	Población en general	Ejemplos: Formulación PROCEDAs; estudios de calidad de aire participativos; siembra de 27.700 árboles; veedores ambientales; constitución de empresas comunitarias
			Comunidades de productores locales	Ejemplos: Contratación de mano de obra local; Compra/Contratación proveedores locales.
			Comun. MAPE	Ejemplos: Identificación de unidades productivas y atención a solicitudes;
	Comun. Étnicas		Ejemplos: Conformación de empresas comunitarias con la participación de comunidades indígenas	
	O. Externas	Org. Multilateral	Ejemplos: Diálogos temáticos derechos humanos (ONU)	
		Banca / F. de inv.	Ejemplos: Servicios de microcrédito con banca de 2do piso	
		ONGs	Ejemplos: Fundación ProAves (Promoción del Patrimonio Natural)	
		Otras org.	Ejemplos: Apoyo a coproraciones culturales para festivales; jornada de salud (Patrulla Aérea Civil Colombiana)	

Compañía X	Altruismo corporativo	Físico	Ejemplo: Donación de equipos de laboratorio	
		Financiero	Ejemplo: Subsidios a consumo de gas	
		Humano	Ejemplo: Prestación de servicios de urgencia y atención prioritaria	
		Social	Ejemplo: Prestamo de brigada de emergencia de incendios	
	Responsabilidad social corporativa convencional		Ejemplos: Mejoramiento en municipios de escuelas rurales; becas de formación deportiva (FEM); Contratación de mano de obra local; Compra/Contratación proveedores locales; escuelas de formación deportiva (FEM).	
	Innovación sostenible	Natural	Ejemplos: Convenio energías limpias CARVS; desarrollo de PRAES	
		Físico	Ejemplos: Diseño y construcción 1ra Fase portal de la cultura; diseño y construcción biblioteca.	
		Financiero	Análisis de mercado rentabilidad de cultivo comunitarios	
	AS Empoderadoras	Humano	Individuo	Ejemplos: Capacitación contratistas SISO; formación técnica ambiental SENA; acompañamiento proveedores locales.
			Familiar	Ejemplo: Constitución de empresa a partir de sociedad por familias
Social		Comunitario	Ejemplos: Apoyo en el área de inglés en escuela; Proyecto de Género.	
		Institucional	Ejemplo: Fortalecimiento institucional para presentación de proyectos a ventanilla única	

B. Anexo: Detalle de actores entrevistados durante trabajo de campo

Actores entrevistados proyectos de la muestra de empresas					
Proyecto contexto: Buriticá					
No	Nombre	Actor	Entidad	Ciudad/Municipio	Cargo / Rol
1	Diana Betancur	Comunidad local	Lavandería Higabra	Buriticá	Emprendedor
2	Juan carlos Moreno	Comunidad local	Arepas JC	Buriticá	Emprendedor
3	Gilberto Moreno	Comunidad local	Transporte Mular	Buriticá	Emprendedor
4	Tania Cuartas	Comunidad local	Restaurante Donde Adiel	Buriticá	Emprendedor
7	Jhonatan Gomez	MAGE	Continental Gold	Medellín	Jefe de RSC
8	Mauricio Cárdenas	MAGE	Continental Gold	Medellín	Director de Proyectos
9	Humberto Castaño	Estado	Gobierno local	Buriticá	Alcalde
Proyecto contexto: El Bagre					
1	Ángel Mesa Castro	Estado	Gobierno local	El Bagre	Alcalde
2	Nubia Hernández	Comunidad local	Comité de Desarrollo Social	El Bagre	Líder comunitaria
3	Maira A. Hernández	I. Educativas	SENA	El Bagre	Líder estudiantil
4	Inés Rodríguez	MAPE Local	Asociación ASMUA	Zaragoza	Líder comunitaria
5	Nasly Miranda	MAPE Local	Empresa Emijon	El Bagre	Emprendedora
6	Elia María Rebolledo	Comunidad local	Egías cake's	El Bagre	Emprendedor
7	Apolonio Urda Cogollo	Comunidad local	Lacteos Polar	El Bagre	Emprendedor
8	Norberto Castillo	Comunidad local	Asociación ASAPIBAS	Zaragoza	Emprendedor
9	José Antonio Serpa	Estado	Gobierno local	El Bagre	Secretario de gobierno
10	Wilson Marín	Estado	Gobierno local	Zaragoza	Secretario de Minas y M. ambiente
11	Rosimel Bayeneris	Comunidad local	Asociación ASAPIBAS	Zaragoza	Emprendedor
12	Juan José Castillo	I. Educativas	SENA	El Bagre	Director de I+D+I
13	Laura Granada	MAGE	Mineros S.A.	El Bagre	Jefe e Gestión Social
Proyecto contexto: La Unión					
1	Jorge Eliecer Ruiz	Estado	Gobierno local	La Unión	Sec. de desarrollo social
2	John Henry Vargas	Comunidad local	Junta de Acción Comunal	La Unión	Líder comunitario
3	Gloria Liliana Ceballos	MAGE	Sumicol S.A.	Medellín	Directora de RSC
Proyecto contexto: Cerromatoso					
1	Miled Murillo León	Estado	Gobierno local	Montelíbano	Secretaria de planeación
2	Víctor Cock	MAGE	Cerromatoso	Montelíbano	Gerente de comunidades
3	Darling Karina Rojas	Comunidad local	Resguardo indígena	Montelíbano	Líder comunitaria
4	Juana Baltazar	Comunidad local	Empresa de guardabosques	Pueblo Flecha	Emprendedor
Proyecto contexto: San Ramón					
1	Luz Pilar Palacio	Comunidad local	Escuela rural	Santa Rosa de Osos	Profesora
2	Marta Rojo	Comunidad local	Junta de Acción Comunal	Santa Rosa de Osos	Líder comunitaria
3	Alajandra Naranjo	MAGE	Red Eagle Mining	Medellín	Superintendente Social
4	Julián Diaz	Comunidad local	Oficina de juventudes	Santa Rosa de Osos	Gestor juvenil rural
5	Raúl Mejía	MAGE	Red Eagle Mining	Santa Rosa de Osos	Superintendente ambiental

Otros actores de interés					
1	Darney Ceballos	MAGE	Cordoba Minerals	Puerto Libertador	Director de sostenibilidad
2	Juan Camilo Nariño	MAGE	Anglo Gold Ashanti	Bogotá	VP Relaciones Corporativas
3	Eduardo Pasachó	MAGE	Extra Minerals SAS	Tunja	Gerente
4	Carlos Andrés Cante	Estado	Gobierno nacional	Bogotá	Viceministro de minas
5	Irma Gonzalez Duque	Estado	Gobierno nacional	Bogotá	Contratista social ANM
6	Victor Aguirre	Estado	Gob. departamental	Medellín	Profesional sec. de minas
7	John Jairo Mejia	Estado	Gobierno local	Andes	Alcalde
8	Sandra Aristizábal	Organismo multilateral	ONU - PNUD	Bogotá	Profesional Desarrollo Sostenible
9	Carlos Gustavo Sucre	Banca multilateral	BID	Bogotá	Profesional actividades extractivas
10	Rodrigo Castaño	ONG	Fundación Guanacas	Santa Rosa de Osos	Ditrector
11	Maria Isabel Puerta	Consultores	Interactuar	Medellín	Gerente de proyectos
12	Olga Ruiz	Academia	ITM	Medellín	Directora de Emprendimiento
13	Andrés Calle	Consultores	Ruta N	Medellín	Profesional emprendimiento
14	Marcin Pierciak	Consultores	ARM	Medellín	Subdirector
15	Juan Fernando Pacheco	Academia	Uniminuto	Bogotá	Director Centro innovación Social
16	Luis Eduardo Serna	Academia	U. Nacional de Colombia	Medellín	Investigador en Ciencias Sociales
17	Oscar Almario García	Academia	U. Nacional de Colombia	Medellín	Director Centro de Investigación e innovación social
18	Sergio Rengifo	Consultores	Cecodes	Bogotá	Director
19	Rocío Arango	Consultores	Ruta N	Medellín	Innovación social
20	Alexandra Urán	Academia	Universidad de Antioquia	Medellín	Investigadora en Ciencias Sociales y Humanas
21	Marcelo Veiga	Academia	University of British Columbia	Vancouver	Docente investigador
22	Carlos Mario Lopez	Consultores	C. de Comercio de Medellín	Medellín	Jefe de Desarrollo Empresarial
23	Beatriz Helena Puello	Banca de 2do piso	Findeter	Bogotá	Profesional desarrollo territorial

C. Anexo: Asistentes a reunión y seminario que respondieron la encuesta virtual

No	Nombre	Institución	Posición
1	Zhendong Hang	SMI - UQ	PhD Student
2	Natalia Cano	SMI - UQ	Postdoctoral Research visitor
3	Jean Pierre Imbrogiano	SMI - UQ	PhD Student
4	Jo-Anne Everingham	SMI - UQ	Senior Research Fellow
5	Eleonore Lebre	SMI - UQ	Postdoctoral Researcher
6	Liliana Pagliero	SMI - UQ	Researcher
7	Julia Schirrmacher	SMI - UQ	Visiting research student
8	Maggie-Anne Harvey	SMI - UQ	PhD Student
9	Mohammad Boshrouyeh	SMI - UQ	PhD Student
10	Gabriel Perez Murillo	SMI - UQ	PhD Student
11	Juan Ossa	SMI - UQ	PhD Student
12	Ignacio Florez Peters	SMI - UQ	Master's Student
13	Peter Knights	School of Mechanical and Mining Engineering	Professor and Discipline Leader
14	Glen David Corder	SMI - UQ	Acting Director Environment Centres
15	Lachlan Robertson	SMI - UQ	PhD Student
16	Juan Lucena	CSM	Professor
17	Nicole Smith	CSM	Assistant Professor
18	Jessica Smith	CSM	Associate Professor

D.Anexo: Comunicados de líderes de la mesa minero ambiental y la alcaldía municipal sobre el papel del taller para su constitución

Andes, Abril 10 de 2018

Señores
Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia
Medellín

Asunto: Reconocimiento sobre talleres efectuados con las comunidades de mineros artesanales y a pequeña escala del municipio de Andes en el Departamento de Antioquia.

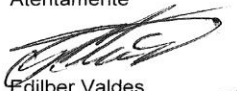
La minería artesanal y a pequeña escala ha sido una actividad ancestral en el corregimiento de Santa Rita del municipio de Andes en el departamento de Antioquia, y así mismo el sustento de cientos de familias de esta zona durante décadas. Los pequeños mineros de Andes venimos trabajando por consolidar nuestra actividad como una fuente importante de progreso para el municipio en armonía con los recursos naturales renovables, para lo cual es esencial la unión de las comunidades mineras y sus diferentes asociaciones en un órgano que permita organizarnos y unificar nuestra voz ante los organismos administrativos y de control de nivel local, regional y nacional.

En ese sentido, los pasados 20 de noviembre y 4 de diciembre del año 2017 fueron respectivamente efectuados los talleres de promoción comunitaria: "Retos de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia" y "Rutas y estrategias de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia" dirigidos por el ingeniero Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández en el marco del proyecto "Implementación de tecnologías sostenibles para la recuperación de pasivos ambientales y la eliminación del uso del mercurio en la minería de oro artesanal en el municipio de Andes – Antioquia" adelantado por parte del Instituto de Minerales CIMEX.

Dichos talleres tuvieron una importante participación de los diferentes actores interesados por esta actividad en nuestra región, como son la administración municipal, la autoridad ambiental (Corantioquia), la fuerza pública, sector académico nacional e internacional y representantes de las diferentes asociaciones de mineros de Andes.

Como representantes de la Asociación de Mineros del Municipio de Andes "ASOMINANDES" queremos destacar el crucial papel cumplido por estos dos espacios de discusión y trabajo conjunto liderados por el Ingeniero Aristizábal, para el surgimiento y conformación de esta iniciativa de unión de la comunidad minera a través de la Mesa Minero-Ambiental del Municipio de Andes, la cual finalmente se hizo realidad a principios del presente año, y en la cual hacen presencia los principales líderes de esta actividad en nuestro municipio.

Atentamente


Edilber Valdes
CC: 10025506
Presidente


Jelder Ramirez
CC: 71634780
Vicepresidente



Explotación y comercialización del oro y sus derivados.

Nit. 900.202.117-5

Municipio de Andes, Abril 12 de 2018

Señores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Sede Medellín – Antioquia

Asunto: Talleres con los mineros artesanales y a pequeña escala del municipio de Andes - Antioquia

A finales del año pasado se efectuaron en el corregimiento de Santa Rita de este municipio los talleres:

- Retos de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia (20/11/2017)
- Rutas y estrategias de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia (04/12/2017)

Estas actividades estuvieron dirigidas por el estudiante de doctorado de la Universidad Nacional de Colombia Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández, como parte del proyecto “Implementación de tecnologías sostenibles para la recuperación de pasivos ambientales y la eliminación del uso del mercurio en la minería de oro artesanal en el municipio de Andes – Antioquia” llevado a cabo por el Instituto de Minerales CIMEX de esa misma universidad.

De tiempo atrás las comunidades mineras del municipio de Andes venimos trabajando por fortalecer nuestra actividad, de tal forma que no solo sea cada vez más rentable

Calle 57 No 50 26

Teléfono 034 511 97 81

Email asomisura@hotmail.com asomisura@gmail.com

Medellín – Colombia

Andes, Marzo 8 de 2019



Señores
Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia
Medellín

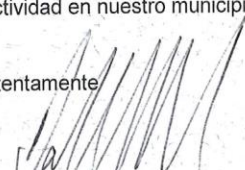
Asunto: Talleres efectuados con las comunidades de mineros artesanales y a pequeña escala del corregimiento de Santa Rita - Municipio de Andes, Antioquia.

La actual administración del Municipio de Andes del departamento de Antioquia – Colombia, tiene como uno de sus principales objetivos para el presente cuatrienio, la organización del territorio municipal en su zona urbana y rural en el marco de la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial enfocado a las potencialidades socioeconómicas y ambientales de cada zona. El corregimiento de Santa Rita se ha caracterizado tradicionalmente por la presencia de una actividad minera aurífera a nivel artesanal y de pequeña escala, siendo una fuente importante de sustento para muchas de las familias que allí habitan. Los esfuerzos de esta administración se han enfocado al reconocimiento de esta actividad así como a su organización en el territorio, de tal forma que pueda desarrollarse cumpliendo con todas las exigencias técnicas y ambientales.

El 20 de noviembre y 4 de diciembre del año 2017 fueron efectuados los talleres: "Retos de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia" y "Rutas y estrategias de la minería artesanal y a pequeña escala en el municipio de Andes – Antioquia" dirigidos por el ingeniero Gustavo Adolfo Aristizábal Hernández en el marco del proyecto "Implementación de tecnologías sostenibles para la recuperación de pasivos ambientales y la eliminación del uso del mercurio en la minería de oro artesanal en el municipio de Andes – Antioquia", adelantado por parte del Instituto de Minerales CIMEX y en los que confluyeron diferentes actores de nuestra región interesados en la actividad, como son Corantioquia, la fuerza pública, el sector académico, representantes de las asociaciones de mineros y por su puesto la administración municipal, siendo uno de sus resultados más significativos haber generado el espacio para que se concretara la unión de las comunidades mineras a través de un solo órgano consultivo como es la Mesa Minero-Ambiental del Municipio de Andes, con el fin de unificar su voz ante los organismos administrativos y de control de nivel local, regional y nacional.

Como alcalde municipal quiero destacar el papel cumplido por estos dos espacios de discusión y trabajo conjunto liderados por el Ingeniero Aristizábal, para la conformación de esta iniciativa comunitaria en la cual hacen presencia los principales líderes de esta actividad en nuestro municipio.

Atentamente


John Jairo Mejía
Alcalde Municipal