

Ministerio de Economía de El Salvador (MINEC)

Unidad de Cooperación Externa

**Servicios de consultoría para la
Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)
del sector minero metálico de El Salvador**

CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL

Nº CPI—02/AECID/2010

Informe Final

30 de septiembre de 2011



SANTA MATILDE 4-1º
E-28039 MADRID
Tel. ++34 91 450 20 93
Fax. ++34 91 459 43 82
Email: admin@taugroup.com
Web: www.taugroup.com

Informe realizado por TAU Consultora Ambiental

El presente documento es el informe final de la Consultoría para la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del Sector Minero Metálico de El Salvador. Este informe es el resultado del proceso de EAE que se inició con la elaboración los diagnósticos de base para la evaluación, el establecimiento de las bases para el plan de consulta, se continuó con la elaboración de modelo de evaluación y el proceso de participación y se concluyó, considerando todos los antecedentes con la identificación de criterios y la propuesta de recomendaciones útiles para la formulación de una política minero metálica adaptada a la problemática ambiental y social del país, y un programa de divulgación.

ACRÓNIMOS

ANP	Área Natural Protegida.
AOP	Actividades, obras o proyectos.
AUP	Asentamiento Urbano Precario
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento del Banco Mundial
C TR.	Código de Trabajo.
CAFTA— DR	Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América (Por sus siglas en inglés).
CBD	Convenio de Diversidad Biológica
CEICOM	Centro de Inversión y Comercio
CITES	Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas Flora y Fauna Silvestres.
CM	Código de Minería (derogado)
CN	Constitución de la República.
CONACYT	Comisión Nacional de Ciencias y Tecnología.
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes.
CRETIB	Categorización para establecer la peligrosidad de los materiales.
CSJ	Corte Suprema de Justicia.
CSSP	Consejo Superior de Salud Pública.
D.O.	Diario Oficial.
DIGESTYC	Dirección General de Estadísticas Y Censos
DMA	División de Medio ambiente
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica.
EHPM	Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples
EIA	Evaluación de impacto Ambiental
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental.
FGR	Fiscalía General de la República
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
GOES	Gobierno de El Salvador
IPH	Índice de Pobreza Humana
ISSS	Instituto Salvadoreño del Seguro Social
LANP	Listado de Áreas Naturales Protegidas.
LMA	Ley de Medio ambiente.
LMIN	Ley de Minería.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MARN	Ministerio de Medio ambiente y Recursos naturales.
MARPOL	Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques.
MATPEL	Materiales Peligrosos.
MH	Ministerio de Hacienda.
MINDENAC	Ministerio de la Defensa Nacional.
MINEC	Ministerio de Economía.
MINTRAB	Ministerio de Trabajo.
MINSAL	Ministerio de Salud.
NSO	Norma Salvadoreña Obligatoria.
NTS	Normas Técnicas Sanitaria.
OIT	Organización Internacional del Trabajo.

OSHAS	Normas para ambientes seguros en los centros de trabajo.
PAA	Programa de Adecuación Ambiental.
PEA	Población Económicamente Activa.
PEI	Población Económicamente Inactiva.
PMA	Programa de Manejo Ambiental.
PNC	Policía Nacional Civil
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSA	Prestador de Servicios Ambientales
SEA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
SIBASI	Sistema Básico de Salud Integral
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
TDR	Lineamientos de términos de referencia o términos de referencia del EsIA.
TLC	Tratado de Libre Comercio
VMT	Viceministerio de Transporte.

INDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CONTEXTO Y PRIORIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES	5
2.1	Condiciones climáticas	5
2.2	Contexto ambiental	5
2.2.1	Estado de la biodiversidad	10
2.2.2	Riesgos naturales y su gestión	12
2.3	Prioridades ambientales y sociales	14
2.3.1	Prioridades identificadas en instrumentos de política	14
2.3.2	Prioridades y percepciones identificadas durante el proceso de consulta	19
2.4	Contexto social	21
2.4.1	Factores sociales clave	21
2.4.2	El conflicto social de la minería metálica	26
3	ANÁLISIS GEOLÓGICO Y ECONÓMICO DEL SECTOR MINERO METÁLICO	28
3.1	La economía y los productos mineros	28
3.1.1	Balanza comercial	29
3.1.2	La minería en el PIB	30
3.2	Geopotencial y capacidad minera	31
3.2.1	Geología	31
3.2.2	Yacimientos minerales	32
3.3	Minería metálica en El Salvador	33
3.3.1	Breve reseña histórica	33
3.3.2	Zonas de interés minero	36
3.4	Estimación de recursos	41
3.4.1	Impuestos y Regalías esperadas	44
3.4.2	Generación de empleo	45
4	FACTORES DE RIESGO DE LA MINERÍA METÁLICA	46
4.1	Los pasivos ambientales generados en el pasado	46
4.2	Efectos de la minería metálica	47
4.2.1	En la fase de investigación y exploración de los yacimientos	48
4.2.2	En la fase de explotación	48
4.2.3	En la fase de cierre de la explotación	53
4.2.4	Gestión de riesgos ambientales	53
5	MARCO JURÍDICO Y NORMATIVO	55

5.1 Herramientas para la solución de casos ambientales	58
5.2 Iniciativas jurídicas de potencial incidencia en la regulación del sector minero metálico	59
6 MARCO INSTITUCIONAL	61
6.1 Organización de las competencias institucionales	61
6.2 Capacidad de seguimiento, fiscalización y control	63
6.3 Diagnóstico institucional	67
7 RECOMENDACIONES PARA UNA POLÍTICA MINERO METÁLICA	70
7.1 Estrategia de acción	71
7.1.1 Recomendaciones de carácter general para cualquier alternativa de política	73
7.1.2 Los límites que debiera asumir la acción política	75
7.1.3 Dos grandes opciones alternativas para una política minero metálica	76
7.1.4 Objetivos y medidas	78
7.1.5 Fases de desarrollo para las medidas de la EAE	85
7.1.6 Política de gestión de riesgos	86
7.2 Sobre el proceso de evaluación	88
8 PROGRAMA DE DIVULGACIÓN	91
9 BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de los diferentes tipos de erosionabilidad.....	6
Tabla 2 Número y superficie de ANP con Planes de Manejo aprobados o en aprobación	11
Tabla 3 Síntesis de desastres naturales ocurridos en El Salvador (1902-2009)	13
Tabla 4 Prioridades e instrumentos de política	14
Tabla 5 Principales argumentos a favor de la minería metálica (proceso de consulta)	19
Tabla 6 Principales argumentos en contra de la minería metálica (proceso de consulta).....	20
Tabla 7 Tabla resumen de los indicadores sociales por Departamento	23
Tabla 8 Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), global y por sectores	30
Tabla 9 PIB. Precios constantes de 1990 en millones de dólares	30
Tabla 10 Zonas de interés minero del MINEC (PNODT, 2004)	36
Tabla 11 Licencias de exploración de metálicos otorgadas a 2004	40
Tabla 12 Proyección del volumen y valor en el mercado de producción de oro	42
Tabla 13 Proyección del volumen y valor de producción de plata en El Salvador	43
Tabla 14 Recursos totales del proyecto El Dorado*	43
Tabla 15 Proyección del volumen y valor de producción de plata en El Salvador y Regalías	44
Tabla 16 Estimación de puestos de trabajo generados por seis proyectos mineros	45
Tabla 17 Superación de valores límite de agua potable en el río San Sebastián	47
Tabla 18 Competencias previstas por las principales leyes que regulan la actividad minera	61
Tabla 19 Medidas de política en su relación con los objetivos propuestos para cada opción	81

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cuencas, ríos principales y ubicación de zonas de interés minero	7
Ilustración 2 Mapa hidrogeológico y zonas de interés minero	8
Ilustración 3 Resultados de la evaluación de la calidad del agua	9
Ilustración 4 Áreas importantes para la conservación de aves y zonas de interés minero ...	11
Ilustración 5 Presupuestos mundiales de exploración para metales no ferrosos	35
Ilustración 6 Mapa de potencial minero	39
Ilustración 7 Lógica general del sistema ambiental y social de la minería metálica	70
Ilustración 8 EAE en el proceso de aprobación de la política	89

1 Introducción

La minería metálica en El Salvador se encuentra, en la práctica, en un compás de espera, con sólo algunas licencias de exploración todavía vigentes pero cerca ya de su fecha de extinción y ninguna mina en explotación. No obstante esta situación de inactividad, y debido al interés de algunas empresas por reiniciar la extracción de metales, se ha suscitado en el país una importante polémica en torno a la conveniencia o no del desarrollo del sector y los posibles beneficios y perjuicios que de ello se derivarían. La discusión social del tema parece estar muy condicionada por posicionamientos basados en la preocupación de que el desarrollo del sector siga patrones similares a los observados en otros países del entorno, experiencias que se analizan con un ojo muy crítico, especialmente desde organizaciones sociales que consideran muy altos los riesgos ambientales y de fractura social que pudiera provocar el relanzamiento de la actividad y prevén, además, un escaso retorno al país de los beneficios generados por la explotación de sus recursos. Este parece ser, muy sucintamente, el origen fundamental de la preocupación y el rechazo al posible desarrollo de la actividad minero metálica que manifiesta una parte de la sociedad civil y de la clase política en El Salvador. Con este debate social y político de fondo, los posibles efectos ambientales de la minería metálica han constituido la base principal para la paralización de los procedimientos de concesión de las licencias de explotación solicitadas por las empresas mineras.

Ciertamente, la actividad minero metálica ha demostrado a lo largo de la historia un gran potencial contaminante y la visión de recientes desastres mineros, como los de Aznalcóllar en España —abril de 1998— o el muy reciente de Hungría —octubre de 2010¹—, unida a la propia vulnerabilidad ambiental de El Salvador (ver Apartado 2.2), no hace sino alimentar la preocupación de parte importante de la sociedad civil y la clase política salvadoreña. El aparentemente limitado potencial minero metálico del país —al menos en relación al de otros países de la región—, así como el marco regulatorio vigente, que establece un sistema considerado por muchos como de mínimos en la compensación o aportación prevista a la economía nacional por los recursos nacionales explotados, contribuyen asimismo a la extensión de una imagen negativa y de rechazo del sector.

Por otra parte, las nuevas tecnologías mineras han demostrado una mayor capacidad de reducción de los riesgos ambientales de las explotaciones mineras y de adaptación a los estándares de calidad de los principales parámetros, incluso en contextos normativos más rigurosos como son el europeo, el estadounidense o el canadiense, lo que en principio podría apoyar la posición de las empresas del sector, que argumentan encontrarse en condiciones de asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental salvadoreña.

El debate público está en la calle y en él se mezclan, no siempre con el rigor y la distancia suficientes, aspectos ambientales, sociales, culturales, económicos y políticos, resultando evidente la existencia en estos momentos de posiciones claramente encontradas (ver Anexo 6, Plan de Consulta) para las que, sin embargo, no siempre se dispone de elementos adecuados de juicio que permitan desarrollar argumentos suficientemente objetivos y técnicos.

En estos momentos, no existe en El Salvador una política definida sobre minería metálica, y hay carencias en el marco legal vigente que dificultan su aplicación (ver Capítulo 0). Sin embargo, se ha generado una enorme expectativa social y política en torno a la cuestión, como consecuencia de los intereses de explotación manifestados por algunas empresas mineras, que tienen iniciados los procedimientos previstos en la vigente Ley de Minas —Decreto Legislativo N° 475 de fecha 11 de julio de 2001—, para obtención de las correspondientes licencias.

Pese a que no existe en el país un marco regulador específico para la EAE, ni suficientes experiencias previas de su aplicación, ésta es percibida, en este contexto, como un instrumento necesario para aportar, desde una perspectiva ambiental y social, objetividad y elementos de juicio estratégico en el debate en torno a cual debiera ser el nuevo marco de regulación la actividad minero metálica en El Salvador.

¹ La ruptura de la balsa de relaves liberó lodo rojo de una mina de bauxita situada en la localidad de Ajka (Hungría) perteneciente a la empresa Hungarian Aluminium Production and Trade Company (MAL AG).

El propósito fundamental de la EAE, en esta primera fase del proceso de revisión de la política² —y posiblemente la legislación— minero metálica, es el de proporcionar algunos fundamentos, ambientales y sociales, principalmente, en los que basar una nueva política nacional minero metálica. La EAE explora de este modo las condiciones ambientales de sostenibilidad para un posible desarrollo del sector minero metálico, y ayuda a definir un marco de recomendaciones dentro del cual tendría, en su caso, que desarrollarse el sector para asegurar su viabilidad dentro del marco que establecen las políticas, reglamentaciones y compromisos ambientales del país.

En este momento no está planteada todavía, formalmente, ninguna alternativa de nueva política minero metálica, con lo que la EAE no tiene como objetivo, en esta fase, la valoración de opciones posibles, sino la elaboración de recomendaciones que ayuden a la construcción de dichas opciones. En términos de alcance de la EAE, esto implica una notable diferencia respecto a procedimientos habituales en los que la EAE se aplica a propuestas de política ya elaboradas o en proceso de elaboración³.

Tampoco es objetivo de la EAE, como algunos quizá podrían pensar, responder a la pregunta que el debate social plantea como clave: `minería metálica sí' ó `minería metálica no', al ser ésta una cuestión de carácter fundamentalmente político y que deberá plantearse en el momento en que se elabore una propuesta de política. El interés principal es más bien saber bajo que condiciones ambientales y sociales sería posible, si lo es, una minería metálica que contribuya al desarrollo sostenible en El Salvador, siendo este conocimiento base para fundamentar una respuesta política y normativa adecuada.

Partiendo de estas premisas, el proceso de evaluación se ha centrado en los aspectos que considera realmente sustantivos, como son la vulnerabilidad ambiental y social del país y la capacidad del sector minero y de las instituciones para ofrecer garantías de desarrollo de la actividad en un contexto amplio de sostenibilidad que implique control y gestión suficiente de los posibles riesgos de la actividad y generación de un beneficio económico y social que compense al país por los esfuerzos y riesgos que debería asumir. La razón es que el objetivo no es, en este momento, la evaluación de proyectos ni condiciones particulares, sino de las condiciones que deberían considerarse en la definición de una política nacional en la materia.

En el capítulo dedicado al análisis del marco normativo se realiza una breve reseña sobre la evolución de la legislación minera en El Salvador que deja claro que las sucesivas modificaciones realizadas han tenido hasta ahora, todas ellas, una vida larga. Esta es, precisamente, una de las premisas que también se han asumido en esta evaluación: la necesidad de establecer bases estables para la regulación minero metálica del país. Por ello, se han evitado en lo posible consideraciones y recomendaciones cuya vigencia pudiera quizá quedar cuestionada en un plazo corto o relativamente corto y cuya perspectiva de revisión contribuiría a generar inestabilidad en la aplicación del marco regulatorio.

Se realizan asimismo recomendaciones cuya regulación podría posponerse en el tiempo, pero sin necesidad de modificación del marco normativo básico que se adopte, permitiendo con ello, caso de que resultase necesario, una evolución y adaptación naturales del marco regulatorio a través de instrumentos menores de desarrollo. Así, por ejemplo, respecto a las empresas del sector, se ha evitado una valoración de las que actualmente tienen intereses declarados de actividad, porque dicha valoración debería en su caso corresponder a fases de licenciamiento y ajustadas al marco normativo general que se establezca. Igualmente, aspectos como la definición de sectores mineros podrán estar previstos en la nueva política minero metálica, pero su desarrollo podría posponerse e incluso graduarse y condicionarse al cumplimiento de requerimientos más específicos, fundamentalmente, de información y capacidad de gestión.

² La EAE antecede al proceso previsto de formulación de una nueva política de minería metálica y, en este sentido, lo inicia.

³ Debe hacerse notar que esta circunstancia del momento en el que se realiza la evaluación, previo al de formulación de una propuesta de política, puede asimismo tener implicaciones en la aplicación de la legislación vigente en materia de evaluación ambiental estratégica: Formalmente no se está evaluando todavía una propuesta de política, por lo que debe considerarse que en esta fase de evaluación no aplica lo previsto en la LEY DEL MEDIO AMBIENTE —ver una reflexión sobre las posibles implicaciones de esta circunstancia en el proceso de formulación y evaluación de la política en pág. 85—.

Partiendo de las premisas ya mencionadas —vulnerabilidad ambiental y social y capacidades técnicas e institucionales, fundamentalmente— la evaluación se ha centrado en la importancia que, para una apropiada regulación del sector, tiene la adecuada utilización de los instrumentos normativos, institucionales y de gestión, y en formular en consecuencia recomendaciones de marcado perfil estratégico que permitan adoptar decisiones en el corto plazo que no queden definitivamente lastradas por limitaciones —de información, de gestión y de control— que podrían ir siendo superadas. Puede considerarse, en definitiva, que el enfoque de las recomendaciones es de definición de una política basada en el establecimiento de garantías ambientales y sociales.

Evidentemente, no resulta fácil realizar recomendaciones de política cuando se desconocen cuáles pueden ser los criterios o lineamientos fundamentales en los que se basará dicha política: recomendaciones que podrían resultar de utilidad en un escenario de política podrían resultar inútiles o inadecuadas en otro. Por ello, se han supuesto dos grandes escenarios posibles de orientación de la política y se han realizado recomendaciones adaptados a todos ellos. Es conveniente aclarar que estos escenarios no constituyen en sí mismo alternativas de política sugeridas desde la EAE, sino simplemente marcos plausibles diferentes a los que adaptar las recomendaciones realizadas. Estos escenarios son de prohibición de la actividad, y de regulación de la misma. Estos dos escenarios cubren, de manera amplia, el universo de situaciones plausibles: la actividad o se prohíbe o se regula y, en este caso, deberán ajustarse las opciones de regulación al marco de garantías que propone la EAE.

El proceso de evaluación ha resultado complejo en muchos aspectos: La falta de regulación y de experiencias previas, suficientes en el país en materia de evaluación estratégica, las características del sector a evaluar —inactivo y con importantes lagunas de información—, la presión y conflictividad social que rodea el tema y ha influido en el desarrollo de los trabajos, su carácter previo incluso al desarrollo de otros estudios de base que podrían considerarse necesarios para la formulación de la política, podrían citarse entre los más importantes. No obstante, se han podido sacar conclusiones claras en aspectos que son sustantivos y que, creemos y esperamos, podrán ayudar a orientar el debate social y político en la fase crítica que vendrá a continuación de definición de una nueva política minera metálica para El Salvador.

Al mismo tiempo, el proceso se ha complementado con un plan de consulta que ha pretendido, por un lado, contribuir a la identificación de prioridades y a la mejor comprensión de la percepción social del problema y, por otro, iniciar una fase de mayor entendimiento y diálogo entre las diferentes posiciones. En parte por la propia naturaleza del conflicto social surgido en torno a la minería metálica, los resultados de este proceso de consulta ofrecen resultados desiguales. Por un lado, puede considerarse como muy exitoso el haber podido generar un nuevo espacio de debate y discusión, a pesar de que no resultó posible articular de momento un Comité Técnico Consultivo que sirviese de apoyo al proceso que se inicia de revisión de la política minera metálica: el proceso se ha iniciado y las instituciones podrán seguir impulsándolo. Por otro lado, se obtuvo información muy útil de las personas e instituciones consultadas, aunque en ocasiones la falta de confianza en el proceso ha limitado el alcance de las contribuciones realizadas. Los resultados del proceso se han integrado en la evaluación y aparecen reflejados en varios capítulos a lo largo de este documento.

Pueden mencionarse otras circunstancias, asimismo excepcionales, que han influido en el carácter y conclusiones de esta evaluación, entre las que merecen destacarse la ausencia, desde hace tiempo, de explotaciones activas minero metálicas —con excepción de una ligera actividad informal—, lo que impide una valoración de operaciones e impactos reales, y determinadas lagunas de información relevante y de interés —sobre recursos, factores de riesgo ambiental claves, etc.—, circunstancias éstas que conllevan limitaciones de alcance para la EAE. Razonablemente, la evaluación es en consecuencia cauta en algunas de sus conclusiones y propuestas y recomienda condicionar determinados aspectos de la política a una previa profundización del conocimiento en materias sobre las que en estos momentos el conocimiento es ahora insuficiente. No debe por tanto esperarse tampoco que la EAE responda o aporte información definitiva sobre algunas cuestiones relevantes muy condicionadas por esta situación. Es el caso, por ejemplo, de lo relativo al potencial minero metálico del país y los aspectos derivados del mismo, entre ellos algunos de tanta trascendencia como el beneficio potencial y la generación de empleo. Aunque se han realizado algunas estimaciones orientativas sobre la base de información existente (ver pág.44), sería necesario que el MINEC realizase algunos estudios específicos adicionales con el fin de aportar información más precisa y confiable al respecto. Igualmente, sería por ejemplo conveniente disponer de una evaluación en profundidad de las posibles consecuencias del cambio climático sobre otros factores de riesgo ambiental asociados a la minería metálica —precipitaciones, inundaciones, etc.— y de una política de

gestión de los riesgos derivados del cambio climático, tal y como ya se viene haciendo en otros países. Se han incluido recomendaciones al MARN en este sentido (ver pág. 12, y pág. 85).

La estructura de este documento desarrolla los aspectos fundamentales necesarios para entender los resultados y las recomendaciones de la evaluación⁴. En los capítulos iniciales se describen los principales factores del contexto ambiental y social que condicionan el debate y las posibilidades de desarrollo de la actividad. El apartado 2.3 resume las prioridades ambientales y sociales que derivan del actual marco jurídico y normativo y de los compromisos internacionales adquiridos por el gobierno de El Salvador, así como aquellas que se han identificado en el proceso de consulta y que, en su conjunto, constituyen un referente básico al cual deberán ajustarse los principios de política y normativos.

Con estos antecedentes de diagnóstico, se analizan en los capítulos 3 y 4 los aspectos relativos a los costos y beneficios potenciales de la actividad: potencial geominero, rendimiento económico de la actividad y factores de riesgo ambiental y social asociados. Precisamente estos capítulos, pese a su evidente importancia, son los que quizá plantearán más interrogantes y más incertidumbre crean. Como se decía un poco más arriba, la falta de información actualizada, fiable y completa sobre muchos de estos contenidos dificulta —a nuestro modo de ver, incluso imposibilita— llegar a conclusiones más o menos definitivas ni sobre el potencial beneficio económico y social de la actividad ni sobre la magnitud e importancia potenciales de sus efectos ambientales. Existen, no obstante, indicios sólidos, sobre todo en lo relativo a la vulnerabilidad del país, la importancia relativa de los recursos minero-metálicos y los riesgos inherentes a la actividad, que aconsejan la máxima cautela y la mayor consideración del principio de precaución.

Precisamente la importancia del enfoque de garantías que se adopta, basado en el principio de precaución, resulta fundamental en el análisis tanto del marco normativo (capítulo 5) como del institucional (capítulo 6) ya que, tal y como se justificaba anteriormente, la acción de política debe fundamentarse en principios de gestión, regulación y control. De acuerdo a los principios ampliamente reconocidos de jerarquía en el desarrollo de los instrumentos de política y planificación, los aspectos más concretos del desarrollo de la actividad minero metálico y sus impactos ambientales, aunque considerados aquí para fortalecer los aspectos estructurales y prioritarios de la política, correspondería en su caso abordarlos en detalle en instancias inferiores, como en su caso serían los procedimientos de otorgamiento de licencias y la evaluación de impacto ambiental.

Todo lo anterior sirve para entender y justificar las recomendaciones de acción que se realizan en el capítulo 7, el cual incluye, además, una reflexión sobre el proceso de EAE aplicado a las siguientes fases en el proceso de formulación y aprobación de una política nacional para la minería metálica.

Finalmente, se propone un plan de divulgación (capítulo 8) a desarrollar conjuntamente por el MINEC y el MARN y orientado a difundir el conocimiento de los resultados de esta evaluación, así como a continuar los avances realizados en el plan de consulta desarrollado y, en conjunto, a mejorar la participación ciudadana en una cuestión que se reconoce prioritaria en estos momentos en el país.

En los anexos se encuentra información adicional de interés sobre aspectos complementarios del contexto ambiental y social, marco institucional y jurídico, análisis comparado del marco jurídico, modelo de evaluación, buenas prácticas en minería y el plan de consulta llevado a cabo en esta EAE.

⁴ En el proceso de EAE se han elaborado, además, otros 3 informes previos, considerados de trabajo, que incluyen detalles adicionales que pueden resultar de interés, entre ellos algunos referidos al marco normativo, que es analizado en detalle, y otros de carácter más metodológico.

2 Contexto y prioridades ambientales y sociales

2.1 Condiciones climáticas

Integrado en el estrecho Istmo Centroamericano, en el cinturón climático tropical, El Salvador se caracteriza por presentar condiciones térmicas similares a lo largo del año, con variaciones diurnas y nocturnas que son más importantes que las mensuales. La temperatura media anual es de 24.8 °C, presentándose la temperatura media más baja en los meses de diciembre (23.8 °C) y enero (23.9 °C) debido a la influencia que ejercen los vientos fríos, por las incursiones de aire frío proveniente del Norte, mientras que el mes más cálido es abril (26.4 °C).

Se producen oscilaciones de las precipitaciones a nivel mensual, existiendo dos épocas climáticas marcadas: la época lluviosa y la época seca, con sus respectivos periodos de transición. La primera, se presenta entre los meses de noviembre a abril y la segunda de mayo a octubre con un intervalo de reducción de las lluvias ente julio y agosto llamado canícula.

El país es afectado periódicamente por el fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENOS). El fenómeno del Niño genera retraso de la llegada de la estación lluviosa y un periodo mas corto de la misma, así como una disminución en su cantidad, y una prolongación de la canícula. Como consecuencia del Cambio Climático se espera una mayor frecuencia e intensidad de este fenómeno, así como de otros efectos expresados en forma de olas de calor, ciclones tropicales, sequías o incendios forestales por mencionar algunos. Los datos disponibles por el MARN sobre la frecuencia de eventos meteorológicos de alta magnitud demuestran que la frecuencia de los mismos ha aumentado de manera exponencial entre los años 80 y la actualidad.

2.2 Contexto ambiental

Usos del suelo y paisaje⁵

El territorio salvadoreño se ha visto sometido a un intenso aprovechamiento humano, de tal manera que se caracteriza por un extenso uso antrópico del espacio y una transformación importante de las características naturales del territorio. Según los últimos datos disponibles del mapa de uso del suelo —basado en la metodología CORINE Land Cover y con información Landsat ETM del año 2002— el 81% del territorio está dedicado a usos agropecuarios y solo el 19% restante a otros usos u ocupación del suelo antrópicos y naturales —ecosistemas naturales—.

Entre los usos y aprovechamientos actuales se distinguen áreas urbanas —tejidos urbanos, e infraestructuras de comunicación—, áreas de carácter más natural —formaciones vegetales y cuerpos de agua—, zonas asociadas a agrosistemas —cultivos y pastos— y a la producción ganadera y centros turísticos de carácter más extensivo. Los usos urbanos y las grandes infraestructuras ocupan una extensión de 55,696 hectáreas —2.67% de la superficie del país—; su distribución no es homogénea en todo el territorio nacional, concentrándose en el entorno de San Salvador y en la zona de occidente. Los usos agrícolas y ganaderos ocupan la mayor parte de la superficie del país —1,687.160 ha, el 81% de la superficie de El Salvador—, de los cuales las zonas de pastos y granos básicos ocupan el 79% del total. Otras fuentes dan una cifra un poco menor, 70.04%⁶.

Respecto a los sistemas naturales, la intensa transformación del territorio salvadoreño ha provocado que las superficies ocupadas por sistemas naturales —bosques, matorrales, carrizales pantanosos, y cuerpos de agua— se haya reducido ostensiblemente hasta representar un 14% respecto de la superficie del país. La mayor concentración de superficie boscosa se encuentra precisamente en la Cordillera norte, en los extremos oriental y occidental; en este último caso coincide con la zona de interés minero de Metapán.

⁵ Los datos de uso del suelo utilizados para este apartado proceden del PNOTD, MARN, 2004.

⁶ Proyecto SHERPA, año 2003.

En la zona norte del país y, de manera más específica, en las zonas de interés minero, los usos más dominantes son los usos intermedios asociados a los agrosistemas, en particular los pastos y granos básicos con arbolado y sin arbolado; se observan también zonas de cafetales —en la zona 5—, y usos forestales y frutales —en la zona 1, Metapán—. Los bosques —principalmente en la zona de Metapán— y los matorrales son los otros usos que dominan en las áreas de las zonas de interés minero.

Desertificación y erosión en El Salvador

Factores socioeconómicos —pobreza, educación, uso de la tierra ó el acelerado crecimiento demográfico— han sido causa de fuerte deforestación y transformación fundamentalmente hacia usos agropecuarios que, especialmente en las partes altas de las cuencas y de manera más evidente en el norte, favorecen con frecuencia procesos erosivos.

En El Salvador los procesos de degradación del suelo se consideran severos, calculándose que se pierden 59 millones de toneladas métricas de suelo anualmente por erosión dentro del 75 % del territorio del país. Entre las causas de esta degradación se encuentran procesos naturales, como la erosión propia de los relieves jóvenes y de los materiales poco consolidados, y la ocurrencia de lluvias torrenciales con gran poder erosivo, acelerados por factores antrópicos, como la excesiva explotación de la cobertura forestal, las inadecuadas prácticas agrícolas utilizadas por una agricultura de subsistencia que se desarrolla sobre un elevado porcentaje de las laderas del país y la utilización de suelos con vegetación no acorde a su vocación potencial (SNET, 2005).

La carga de sedimentación y arrastre en algunos ríos ha significado en los eventos extraordinarios uno de los principales problemas en relación a los daños de las obras hidráulicas, y su incidencia en cuanto a los usos mismos del suelo. Adicionalmente, en los cursos bajos de los ríos la sedimentación ha reducido la sección útil del río disminuyendo con ello la capacidad hidráulica.

Un 40% del suelo salvadoreño presenta una erosionabilidad severa; esta clase se extiende sobre las zonas montañosas, incluyendo la Cordillera Frontera del norte del país y por las principales cadenas montañosas. En una menor proporción (del orden de 10%) existen suelos de erosionabilidad muy alta y alta cuya distribución se aprecia muy asociada a la clase anteriormente comentada. Constituyen pues zonas de transición entre las áreas con mayor riesgo y aquellas que presentan menor riesgo de erosión (tabla 10).

Tabla 1 Distribución de los diferentes tipos de erosionabilidad

Erosionabilidad	Hectáreas
Sin problema	668,133.025
Leve	55,896.021
Moderado	105,343.962
Alto	238,722.213
Muy Alto	190,212.332
Severo	828,199.219
Total	2,086,506.772

Fuente: MARN, 2004

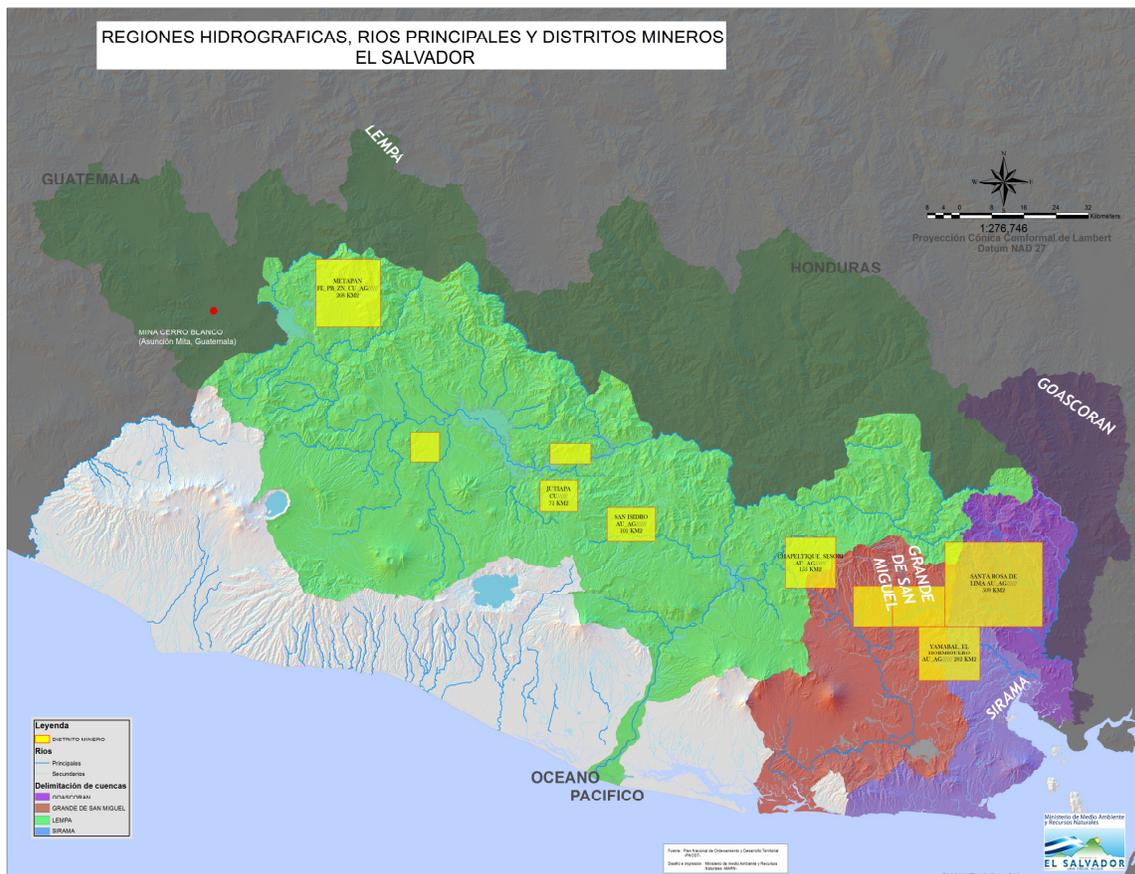
Los recursos hídricos

La precipitación promedio del país se sitúa entre los 1,800-2,500 mm. Del volumen anual —35.8 millones de metros cúbicos—, el 66% es evapotranspiración, el 22% escorrentía superficial y el 11% infiltración o almacenamiento. Las cuencas de mayor precipitación anual son Goascorán (1,909 mm) especialmente por las lluvias en Honduras, Mandinga—Comalapa (1,908 mm), Grande de Sonsonate (1,893 mm), Cara Sucia—San Pedro (1,852 mm) y Lempa (1,830 mm). Las cuencas que presentan una menor precipitación anual son las de Sirama (1,590 mm), Grande de San Miguel (1,689 mm) y Paz (1,374 mm).

De acuerdo a los estudios de reducción de caudales realizados en el año 2003 por el SNET (actual Observatorio Ambiental) del MARN, los caudales de los ríos en la época seca se han reducido en la zona norte del país hasta en un 80% comparados con los últimos 30 años de registro (1970-2000). En el resto del país, se han sufrido reducciones entre el 30 y 50%, excepto en la cuenca del río Acelhuate, que atraviesa el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y que importa agua de dos cuencas vecinas para el abastecimiento de la población. Aquí, el caudal promedio de la época seca se ha incrementado en un 30%.

Las 9 zonas de interés minero de El Salvador se encuentran ubicadas en las siguientes cuencas: Cuenca del Río Lempa: Chapeltique—Sesori, Metapán, San Isidro, El Paisnal, Chalatenango, Jutiapa, Santa Rosa de Lima; cuenca del Río Grande de San Miguel: Chapeltique—Sesori, Jocoro, Yamabal—El Hormiguero, Santa Rosa de Lima; cuenca del Río Sirama: Yamabal—El Hormiguero, y cuenca del Río Goascorán: Santa Rosa de Lima.

Ilustración 1 Cuencas, ríos principales y ubicación de zonas de interés minero

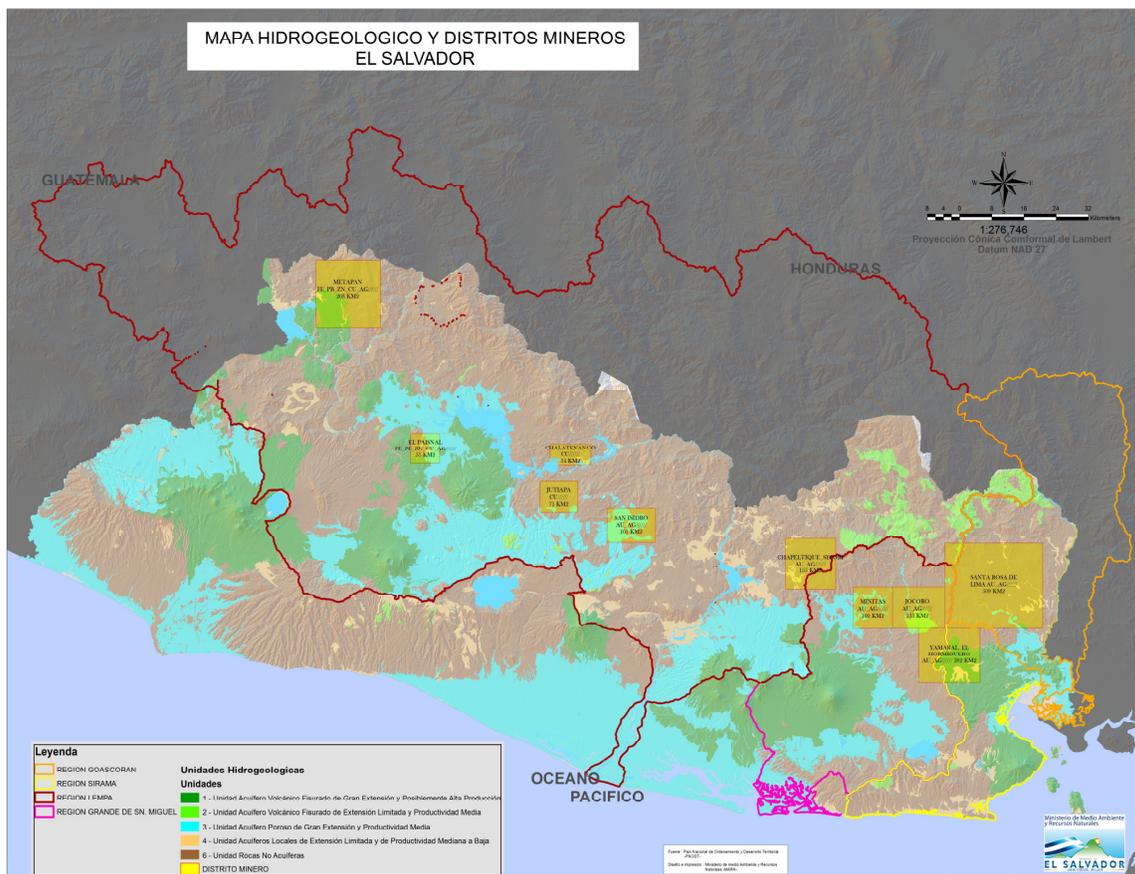


Fuente: MARN 2011

En referencia a los valores anuales de escorrentía por región hidrográfica, se observa que las cuencas del Lempa y Goascorán están entre las que presentan unos mayores valores como lamina de agua: Goascorán (747 mm), Grande de Sonsonate—Banderas (639 mm), Lempa (590 mm); las de menor escorrentía son Paz (420 mm), Bahía de Jiquilisco (437 mm) y Jiboa—Estero de Jaltepeque (477 mm).

Las principales zonas de recarga en el país se encuentran en los macizos volcánicos —como el volcán de San Salvador, en el valle de San Salvador; los macizos volcánicos de Santa Ana, Lago Coatepeque y San Salvador en la cuenca del Río Sucio; el macizo volcánico de Santa Ana-Ahuachapán, en el valle de San Miguel, y el volcán de Conchague en el valle de la Unión, además de los acuíferos de recarga en la zona costera—. Para las cuencas donde se ubican zonas de interés minero el almacenamiento de agua muestra valores positivos. En la región norte del país, donde se sitúan las principales zonas mineras, coinciden precipitaciones elevadas con valores altos y moderados de evapotranspiración real, debido a su cobertura vegetal, las características de sus suelos y los altos niveles de escurrimiento en la región.

Ilustración 2 Mapa hidrogeológico y zonas de interés minero



Fuente: MARN, 2011

La Red de Monitoreo de Calidad de Agua del Recurso Hídrico Superficial del país consta de 114 sitios de toma de muestras divididas en las diez regiones hidrográficas. Los datos disponibles de calidad de las aguas permiten la evaluación del 48% de esta Red Nacional⁷, a partir de un muestreo realizado de diciembre del 2004 a abril del 2005 en 51 sitios⁸.

De acuerdo al diagnóstico de 2005, con 51 sitios de muestreo evaluados, del total de las aguas sólo el 33%, de acuerdo a criterios de calidad sanitaria, y el 55%, según su carga orgánica biodegradable (DBO₅), cumplen con los criterios de aptitud para su potabilización⁹. En el diagnóstico del 2007 (SNET, 2007) los resultados son críticos: no existen en el país aguas consideradas con calidad "excelente"; sólo el 20% de las aguas superficiales pueden ser potabilizadas por métodos convencionales; de 114 sitios evaluados, solo el 24% es recomendable para riego y solo en el 14% de los ríos del país se pueden desarrollar actividades recreativas sin riesgo a la salud humana. Otro dato es que solo el 2 a 3% de los vertidos residenciales e industriales reciben tratamiento.

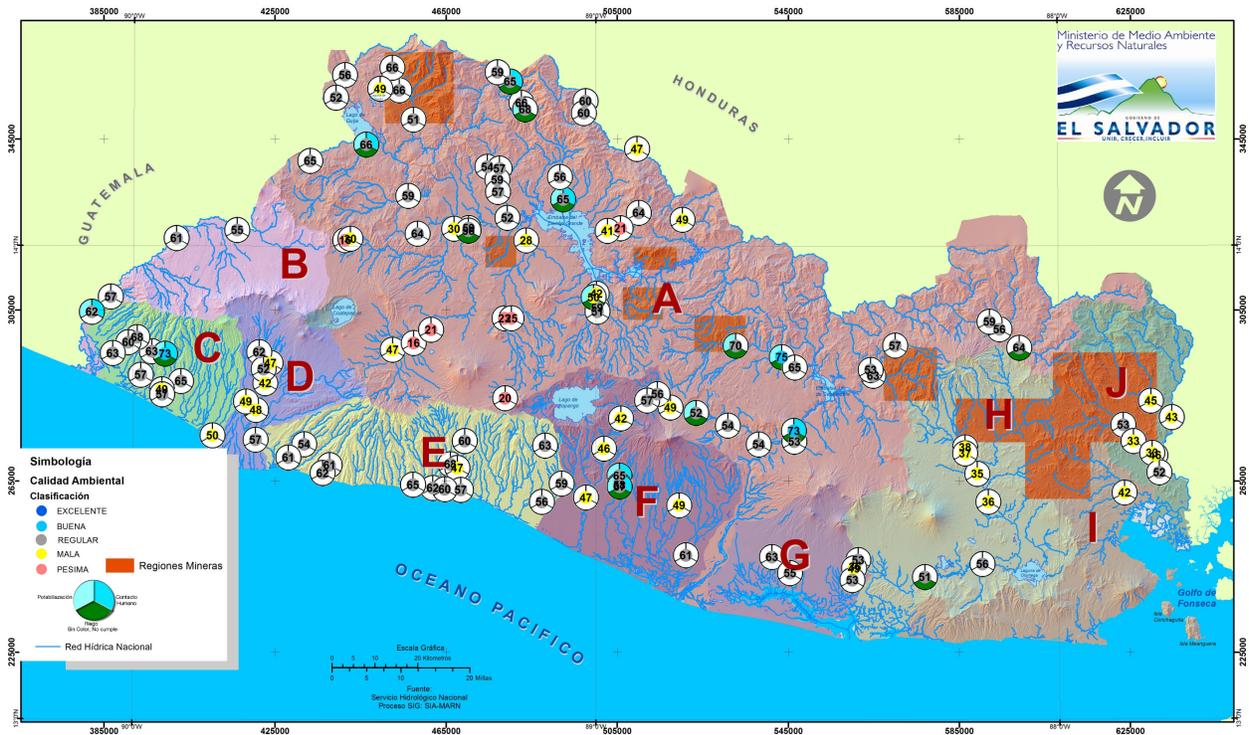
⁷ En el diagnóstico realizado por el SNET (actualmente el Observatorio Ambiental) en el 2005, sólo se dispone de información completa para las cuencas del río Paz, Cara Sucia, Grande de Sonsonate y Grande de San Miguel. La cuenca del Lempa se ha evaluado en un 40%.

⁸ "Diagnóstico Nacional de Calidad de Aguas Superficiales". 2007. MARN, SNET <http://www.snet.gob.sv/>

⁹ Los principales parámetros utilizados para estimar la aptitud de uso del agua para potabilización son: fenoles, coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días (DBO₅).

Ilustración 3 Resultados de la evaluación de la calidad del agua

Mapa de Aptitud de Usos. Red de calidad de aguas Superficiales. Datos 2010



Fuente: MARN, 2011

La sobreexplotación de los acuíferos, el vertimiento de sustancias contaminantes a los cuerpos de agua, los cambios en el uso de suelos tales como la deforestación, las prácticas agrícolas inadecuadas o el incremento de urbanizaciones en zonas de producción hídrica, están agravando cada vez más su situación de disponibilidad. A estas presiones de origen antrópico se suman fenómenos naturales, como cambios en el patrón de lluvias y de evapotranspiración.

A su vez, la demanda hídrica ha aumentado significativamente en relación a los consumos en los años 80, debido al aumento de población y el desarrollo económico del país. No existe un inventario organizado a nivel nacional del consumo de agua por parte de los sectores doméstico, industrial, agrícola y energético, ni hay información centralizada y organizada en una sola institución, o la información existente se encuentra dispersa en instituciones gubernamentales, ONG y sistemas autoabastecidos y sistemas de abastecimiento rurales.

El acceso al agua potable es limitado —en las zonas rurales en torno al 31%, en las zonas urbanas aproximadamente del 93%¹⁰—; y en un porcentaje muy significativo, los sistemas de abastecimiento carecen de servicios de calidad, pues el agua está contaminada o el servicio es irregular e ineficiente, y se restringe a ciertas horas del día.

El problema de la contaminación del agua ha alcanzado un nivel crítico en El Salvador, lo que compromete las posibilidades de desarrollo para el país por sus efectos en la disponibilidad de agua potable y en la salud humana. Según el Ministerio de Salud Pública (MINSAL) las enfermedades gastrointestinales son una de las primeras diez causas de muerte en el país. Las bacterias más frecuentes en las aguas contaminadas son las coliformes fecales. La menor disponibilidad de agua, junto al aumento de la demanda, generan conflictos que han comenzado a sentirse y que tenderán a agravarse si no se toman las medidas necesarias, como la regulación del uso del agua a través de

¹⁰ USAID, FUNDE, 2009.

mecanismos de planificación, normativas y leyes que permitan su protección y su distribución en forma racional (SNET, 2007).

La situación en torno a la disponibilidad y el consumo de agua en el país, se acerca a una preocupante escasez marginal de agua, pudiendo caer en la situación de estrés hídrico¹¹. La presión demográfica, la disminución de la capacidad de permeabilidad de los suelos producto de la acelerada deforestación, entre otros aspectos, hacen que la disponibilidad de agua para cada habitante sea cada día menor. De acuerdo al V Foro Mundial del Agua El Salvador es el país con menos disponibilidad de agua y posee una de las tasas más altas de extracción (4,1%), reflejando los serios problemas de escasez y estrés hídrico que ya presenta este país¹². Si bien los países del Istmo están clasificados por la Organización Meteorológica Mundial como países con pocos problemas de escasez, es decir, aquellos que utilizan menos del 10% de sus recursos hídricos disponibles. Así proyecciones realizadas para el año 2010, 2030 y 2050, indican que El Salvador para el año 2030 mostrará niveles de estrés bajo (13,2%) y para el año 2050 (22,98%) niveles de estrés alto. Según el Foro esto es evidente si se considera que El Salvador es uno de los países con menor capital hídrico total disponible (18.615,5 millones de m³ por año) de Centroamérica y que presenta altos índices de crecimiento de la población y crecimiento económico.

2.2.1 Estado de la biodiversidad

Biológicamente El Salvador es un país muy diverso, situado en el corazón del *hotspot* de biodiversidad de Mesoamérica —Conservación Internacional, 2009—, y con una considerable riqueza de ecosistemas, consecuencia de su posición geográfica, latitudinal, de su historia geológica y de su compleja topografía. Se encuentran ecosistemas asociados a los bosques salados, bosques pantanosos costeros de transición y bosques de la planicie costera; morrales, bosques secos, bosques caducifolios de tierras bajas, bosques semicaducifolios de tierras medias, robledales y encinares, pinares y bosques de pino/roble, bosques nebulosos de la cordillera volcánica, bosques pantanosos no costeros y vegetación de playa.

Sin embargo, la intensa transformación a la que se ha sometido el territorio salvadoreño ha provocado que las superficies ocupadas por los ecosistemas naturales —bosques continentales y salados— se hayan reducido considerablemente. Las superficies boscosas de mayor entidad y valor ecológico se encuentran en las zonas de orografía accidentada —zonas montañosas— y en zonas de manglares.

La cobertura boscosa —excluyendo las plantaciones de café— apenas supone ya el 10% de la superficie del país. Las principales causas de esta disminución han sido su transformación en cultivos agrícolas y la sobreexplotación para consumo energético: el 93% de los recursos extraídos —4.9 millones de m³/año— corresponden al 53.5% de toda la energía consumida en el país.

El mapa de vegetación de ecosistemas terrestres y acuáticos de El Salvador (MARN, 2000) identifica 17 formaciones vegetales para la Región Centroamericana, correspondiendo 10 de ellas a formaciones de vegetación abierta y 7 a formaciones de vegetación cerrada que suponen, respectivamente, el 19.43% y el 7.06% del total de vegetación del país¹³.

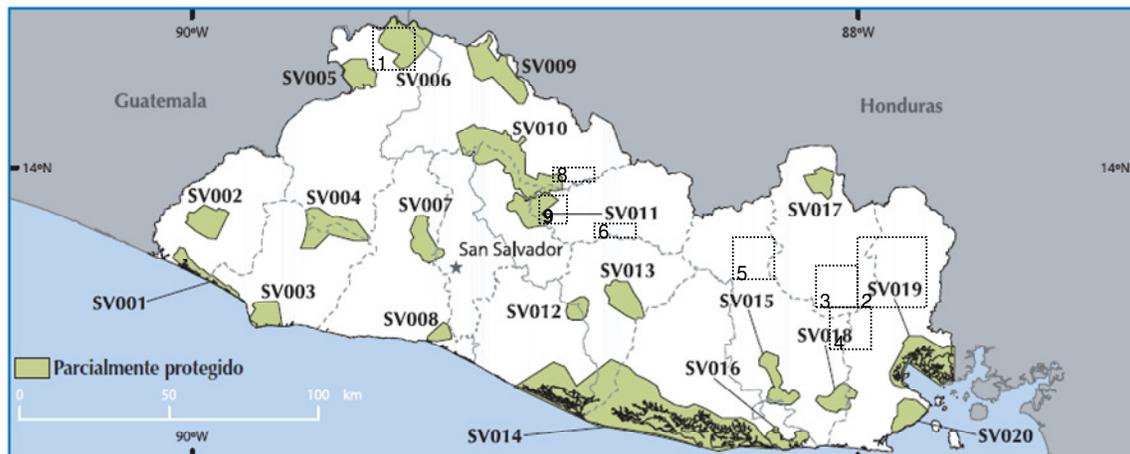
En El Salvador se han identificado 20 IBAS —áreas de importancia para las aves—, de las cuales cuatro —el bosque de Montecristo (SV006), San Diego y La Barra (SV005), Cerrón Grande (SV010) y Bosque Cinquera (SV011)—, coinciden con áreas definidas como zonas de interés minero. Las IBA del Bosque de Montecristo y de San Diego La Barra coinciden con la zona de Metapán (1); la IBA de Cerrón Grande coincide con la zona del Área de Chalatenango (8), y la IBA Bosque Cinquera con la zona de Jutiapa (9).

¹¹ USAID, FUNDE, 2009.

¹² Banco Mundial. Programa Hidrológico Internacional PHI UNESCO. Unión Europea-Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental. 2009.

¹³ Estudio realizado por el MARN en el año 2000, producto de un proyecto regional que se realizó sobre una imagen Landsat TM de 1998. El porcentaje total de vegetación natural en el país, 26.49% sería algo menor —23.93%— de acuerdo a los datos del mapa de usos del suelo basado en la metodología del CORINE Land Cover.

Ilustración 4 Áreas importantes para la conservación de aves y zonas de interés minero



Fuente: BirdLife Internacional, 2009

Especies amenazadas

Según el Listado Oficial de las Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción (MARN 2004^a), más del 70% de las especies registradas se encuentran en la categoría de Amenazada de Extinción, entre ellas: 425 especies de plantas, 15 especies de anfibios, 188 especies de aves y 50 especies de mamíferos.

La captura y comercio ilegal de especies, la fragmentación del hábitat y la contaminación del agua se encuentran entre las principales amenazas (datos del estudio Melibea Gallo, 2005 sobre conocimiento de la biodiversidad en El Salvador).

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SANP) incluye cinco de las 24 ecorregiones terrestres de Mesoamérica. El Salvador posee dos reservas de la biosfera registradas con la UNESCO. La Reserva de la Biosfera Apaneca—Ilamatepec, situada en el Área de Conservación del mismo nombre, incluye el Parque Nacional Los Volcanes y otras pequeñas áreas protegidas. Parte de los objetivos de conservación de esta reserva son de índole social: la preservación y recuperación de prácticas tradicionales —compatibles con la diversidad biológica— de cultivo del café y de las últimas aldeas indígenas en el país. La Reserva de la Biosfera Xirihualtique—Jiquilisco, situada en la zona de conservación de la Bahía de Jiquilisco, se creó para recuperar los conocimientos ecológicos tradicionales relacionados con el uso y gestión de los recursos costeros en uno de los más importantes ecosistemas de manglares en América Central. Esta reserva colinda con una de las concesiones para hierro (de arena).

Quizá uno de los principales problemas para la adecuada conservación de las áreas protegidas sea su pequeño tamaño: todas las terrestres son menores de 10,000 ha y el 81% menores de 500ha (MARN, 2004).

Se han formulado a la fecha 14 Planes de Manejo, de los cuales solo 4 han sido ya aprobados y uno de ellos ha finalizado. Pero la mayor parte de esta área corresponde a los Manglares de la Bahía de Jiquilisco; aparte de éstos, solo el 0.75% de la superficie del SANP presenta alguna propuesta de plan de manejo (MARN, 2006).

Tabla 2 Número y superficie de ANP con Planes de Manejo aprobados o en aprobación

Plan de Manejo Aprobado	Número de ANP o complejos	Superficie de las ANP (ha)	Porcentaje del SANP
En proceso de oficialización	9	2413.84	3.22
Finalizado	1	797.31	1.06
Con aprobación técnica	82	46432.35	61.85
Oficializados	4	25426.02	33.87
Total	96	75069.53	100

Fuente: MARN, 2006. Nota: se incluyen aquí los manglares

La mayor parte de los Planes de Manejo ya elaborados no han sido oficializados por el MARN a través de acuerdo ministerial. En muchos casos, los Planes de Manejo no se divulgan correctamente o lo hace de manera poco comprensible para los usuarios locales. En consecuencia, la mayor parte de los gestores locales de ANP realizan sus actividades en el marco de un Plan Operativo Anual, que consideran más manejable y participativo.

La Política de Áreas Naturales Protegidas no permite la minería en los espacios protegidos. La Política de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador plantea la necesidad de determinar criterios técnicos para delimitar las áreas naturales protegidas de modo que contengan ecosistemas terrestres y acuáticos naturales. Manifiesta también que habrá que identificar e inventariar los bienes y servicios ambientales que generan las áreas naturales protegidas. La meta al año 2012 es contar con un Sistema de Áreas Naturales Protegidas, consolidado con la participación de todos los actores involucrados a diferentes niveles de actuación, cuya gestión se base en una Estrategia, Plan de Acción y Planes de Manejo de áreas específicas.

Las áreas protegidas en las zonas de interés minero

Cinco de las zonas de interés minero se encuentran ubicados en cuatro áreas de conservación (MARN, 2004).

Zona de interés minero	Áreas de conservación
Metapán	- Situado en el área de conservación El Trifinio, que incluye el Parque Nacional de Montecristo - En sus proximidades se encuentra el Complejo San Diego La Barra
Chalatenango	- Área de Conservación del Alto Lempa
Jutiapa	- Área protegida de Cinquera - Área de Conservación del Alto Lempa
El Paisnal	- Próximo al área protegida de Colima - Área de Conservación del Alto Lempa
Santa Rosa de Lima	- Área de conservación Nahuaterique - Área de conservación Golfo de Fonseca
El Yamabal	- Área de conservación Nahuaterique - Área de conservación Golfo de Fonseca
El Jocoro	- Próximo a las áreas protegidas el Obrajuelo y El Socorro II - Próximo a las áreas protegidas el Obrajuelo y El Socorro II

Las Áreas Naturales Protegidas de Complejo Cacahuatique (120.43 ha), Colima (651.46 ha) y río Sapo (200 ha) poseen el aval técnico del Plan de Manejo de Áreas Naturales Protegidas pero no han sido oficializados por el MARN (MARN 2006).

2.2.2 Riesgos naturales y su gestión

El 88.7% del territorio salvadoreño se considera área de riesgo, debido a su ubicación geográfica y condiciones geológicas: destacan los movimientos sísmicos, deslizamientos y movimientos de ladera — debido a su frecuencia y extensión a lo largo de todo el país—, inundaciones y actividad volcánica — cuyo peligro potencial se extiende a todo el país—. Por su frecuencia, los terremotos y las inundaciones han sido los que más pérdidas en vidas y bienes materiales han causado. El 95.4% de población en El Salvador se encuentra bajo condiciones de riesgo: situación favorecida por la elevada densidad de población, la pobreza, la precariedad en la urbanización, la deforestación, el bajo nivel de concienciación sobre los riesgos entre población, gobierno y sectores privados, y la falta de información técnica para mejorar la gestión de los riesgos¹⁴.

Entre 1992 y 2009 el país ha sufrido daños y pérdidas económicas por valor de más de 6,711 millones de US\$ —es decir, un promedio anual de 959 millones de US\$—, y una población directamente afectada de más de 538,000 personas al año —casi el 9% de la población—.

¹⁴ UNDAC, 2010.

Tabla 3 Síntesis de desastres naturales ocurridos en El Salvador (1902-2009)

Evento	Nº de eventos	Víctimas	Total afectados	Daños (millones US\$)
Huracán	10	2834	254,181	1,684,410
promedio por evento		283	25,418	1,684,410
Inundación general	10	125	58,842	1,500
promedio por evento		12.5	5,884	150
Sismo	9	3,405	2,549,991	3,406,500
promedio por evento		378	283,332	378,500
Sequía	5	-	400,000	220,400
promedio por evento		-	80,000	44,080
Inundación	3	518	69,500	280,000
promedio por evento		172	23,166	93,333
Tsunami	1	185	-	-
promedio por evento		185	-	-
Avalancha	1	22	-	-
promedio por evento		22	-	-
Deslizamiento	1	22	-	-
promedio por evento		22	-	-
Tormenta	1	4	2,000	-
promedio por evento		4	2,000	-
Erupción volcánica	1	2	2,000	-
promedio por evento		20	2,000	-

Fuente¹⁵: Elaborado por La Unidad de Desastres de la CEPAL en base a Base de datos de Evaluaciones Económicas y sociales realizadas en El Salvador y datos de CRED_EM-DAT

Los mapas existentes de riesgos naturales son muy generales y a pequeña escala, con una clara ausencia de análisis y de cartografías multirriesgos. Es fundamental disponer de una visión global de los fenómenos, de sus interrelaciones. En este sentido y ante los riesgos que pueden verse incrementados como consecuencia del cambio climático, es relevante que el país tome buena consideración de abordar una gestión integral del riesgo y del cambio climático¹⁶.

Tras los terremotos de principios de 2001 el gobierno de El Salvador ha tomado mayor conciencia de la necesidad de incorporar la gestión del riesgo en los planes de desarrollo del país. La creación del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), hoy en día Observatorio Ambiental, agrupando a diferentes instituciones y servicios gubernamentales relacionados con el estudio y prevención de estos riesgos, es reflejo de esta mayor inquietud por mitigar los efectos de los peligros naturales.

Según el PNOTD (MARN, 2004) los modelos de desarrollo elaborados hasta la fecha no han considerado los riesgos naturales y sus causas; tampoco han podido disminuir los niveles de pobreza de la población. El medio natural también ha sufrido las consecuencias de esa falta de planificación. Como consecuencia la creciente vulnerabilidad social, ambiental y económica aumenta el riesgo, extendiéndose a zonas cada vez más amplias.

La gestión del riesgo es uno de los cuatro ejes prioritarios de la estrategia de Gestión Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Plan Quinquenal de Desarrollo 2010—2014¹⁷ apunta como un área prioritaria “la gestión eficaz de los riesgos ambientales con perspectiva de largo plazo y la reconstrucción de la infraestructura y la recuperación del tejido social dañado por efectos de la tormenta Ida...”, y apunta como objetivo “reconstruir el tejido social y productivo, ...y desplegar un sistema de protección civil y de alerta temprana y de prevención y de manejo de riesgos”.

El Programa Nacional de Reducción de Riesgos, recientemente presentado, tiene el objetivo general de contribuir a la reducción de riesgos en el marco del Plan de Reconstrucción durante 2010—2014, a fin de salvaguardar vidas y reducir las pérdidas económicas en futuros eventos extremos.¹⁸ El programa

¹⁵ <http://www.emdat.be/disaster-list>].

¹⁶ El Salvador forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) lo cual sin duda debería contribuir a fortalecer su capacidad institucional y de recursos y avanzar en materia de seguridad y de atención a los desastres y a los riesgos y adaptación al cambio climático.

¹⁷ Aprobado en junio de 2010.

¹⁸ http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=526&Itemid=119

considera la totalidad del territorio nacional, poniendo énfasis en las zonas susceptibles a desbordamientos y deslizamientos localizados en el valle del río Jiboa, Lago de Ilopango, Volcán de San Vicente, río Acahuapa, río Titihuapa, Zona costera central y Área Metropolitana de San Salvador.

Los componentes del Programa son:

- Atlas Dinámico de Riesgos: mejorar el análisis y monitoreo y volcarlo en un sistema de información territorial en línea.
- Sistemas de Alerta Temprana en territorios prioritarios: se establecerán sistemas de alerta temprana (SAT) para inundaciones y deslizamientos en el AMSS, Cuscatlán, Ilopango, San Vicente y principales cuencas.
- Integración de perspectiva de reducción de riesgos en la inversión pública en infraestructura, vivienda y acciones de mitigación.
- Campañas ciudadanas de sensibilización y educación para la reducción de riesgos.

2.3 Prioridades ambientales y sociales

La identificación de prioridades ambientales y sociales que se asocian con las actividades mineras toma como base el análisis del marco institucional de políticas ambientales y sociales a nivel nacional e internacional y los resultados de las consultas realizadas dentro del plan de consulta puesto en marcha en esta EAE (ver capítulos 5 y anexo 6). Los objetivos expresados a través de las políticas de gobierno, en cualquiera de sus formas¹⁹, constituyen prioridades, reconociendo con ello la legitimidad de las instituciones públicas de gobierno en la definición de los intereses de la sociedad a la que representan. La consulta con otros actores aporta una visión más completa de la vigencia y pertinencia de estas prioridades y permite identificar otros posibles intereses existentes en la sociedad salvadoreña, no necesariamente recogidos o expresados en las políticas públicas.

2.3.1 Prioridades identificadas en instrumentos de política

La política minero metálica se desarrolla en un contexto amplio de decisión que no se limita al marco jurídico y normativo específico, sino que integra también otras políticas ambientales y sociales con las cuales comparte directa o indirectamente ámbitos de decisión, así como los compromisos internacionales adoptados por el Gobierno de El Salvador. En conjunto, estas políticas determinan cuáles deberán ser los principales objetivos ambientales y sociales a integrar en el marco de una política sectorial minero metálica sostenible.

Lograr una adecuada incorporación de objetivos ambientales y sociales en la política minero metálica constituye la verdadera finalidad de la EAE. Esta incorporación debe hacerse, además, en coherencia con las condiciones particulares del contexto, resumidas en el diagnóstico ambiental, de forma que los objetivos ambientales y sociales lleguen a constituir un aspecto medular del proceso de diseño de la política.

Tabla 4 Prioridades e instrumentos de política

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan	
Favorecer el desarrollo sostenible a través de una gestión ambiental adecuada que integre la protección del medio ambiente y los recursos naturales con el crecimiento económico, mejorando la calidad de vida de los salvadoreños.	<i>Política Nacional del Medio Ambiente</i> (Ente Rector: MARN)	“Orientar la conducta de hombres y mujeres hacia la búsqueda del desarrollo sostenible por medio de una gestión ambiental, que armonice el crecimiento económico con la protección del medio ambiente y los recursos naturales, para mejorar la calidad de vida de todos los habitantes del país.”

¹⁹ Políticas formuladas y aprobadas formalmente, cualquiera que sea su formato: ley, convenio, programas, etc.

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan
	<p><i>Nueva Visión Estratégica del MARN 2009-2014.</i> "Fortalecer la gestión ambiental pública mediante una actuación ejemplar, articulada, responsable y transparente del Estado."</p> <p><i>Programa Estratégico Regional para la Conectividad (PERCON) (Ente Rector: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo).</i> "Convertirse en uno de los principales instrumentos de orientación y ejecución de las acciones regionales, nacionales y locales para mejorar la conectividad, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas, aprovechando sus bienes y servicios ambientales, en beneficio y mejora de la calidad de vida de la sociedad mesoamericana."</p> <p><i>Programa Estratégico Regional de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad (PROMEBIO) (Ente Rector: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo).</i> "Establecer instrumentos para manejar la información sobre biodiversidad y contar con mecanismos de coordinación y cooperación, para sistematizar, organizar y difundir esa información con valor agregado regional, contribuyendo al conocimiento global y en concordancia con los compromisos internacionales en esa materia."</p>
"Principio de Sostenibilidad."	<p>Convenio Regional Para El Manejo Y Conservación De Los Ecosistemas Naturales Forestales Y El Desarrollo De Plantaciones Forestales. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Convenio de Rotterdam. Convenio de Diversidad Biológica.</p>
"Principio Precautorio."	<p>El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. La Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. Convención Sobre la Diversidad Biológica. Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología del Convenio de la Diversidad Biológica. Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha Contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990. Convenio de Estocolmo de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).</p>
Hacer una gestión sostenible de los beneficios que se puedan obtener de las áreas naturales protegidas, procurando que los beneficios se repartan	<p><i>Política de Áreas Naturales Protegidas (Ente Rector: MARN).</i> "Lograr el manejo sostenible de las áreas naturales protegidas, haciendo que los beneficios que de ellas se deriven, trasciendan a los diferentes sectores de la</p>

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan	
equitativamente y trasciendan al resto de sectores económicos.		sociedad y se compartan equitativamente.”
Contribuir al uso sostenible de las tierras, tratando de disminuir los riesgos de desertificación.	<p><i>Política de Desertificación</i> (Ente Rector: MARN).</p> <p><i>Programa de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y sequía de El Salvador (PANSAL)</i> (Ente Rector: MARN).</p>	<p>“Lograr el uso sostenible de las tierras que por sus condiciones climatológicas, topográficas y las acciones humanas han estado expuestas a proceso de desertificación y sequía”</p> <p>La implementación del PANSAL se ha dado mediante la ejecución de algunos proyectos para identificar los factores que contribuyen a la desertificación e implementar acciones encaminadas a prevenirlos y mitigarlos.</p>
Prevenir, mitigar o compensar los daños causados por la contaminación a los cuerpos de agua y controlar las causas de la misma.	<p><i>Política Nacional del Recurso Hídrico</i> (en proceso de elaboración) (Ente Rector: MARN).</p>	<p>“Prevenir, mitigar o compensar los daños causados por la contaminación a los cuerpos de agua y controlar las causas de la misma.”</p>
“Principio de Prevención de Daños Transfronterizos.”	<p>Convención de Basilea</p> <p>Convenio de Estocolmo de COP</p>	
“Principio de Quien Contamina Paga o Repara.”	<p>Convención de Basilea</p> <p>Convenio de Estocolmo de COP</p> <p>Convenio Internacional Sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos</p>	
Contribuir a una gestión ambientalmente adecuada de los materiales peligrosos-contaminantes- durante las diferentes etapas de su ciclo de vida, a fin de salvaguardar la salud humana y medioambiental.	<p>Propuesta de Política Nacional para la gestión ambientalmente adecuada de los materiales peligrosos (Ente Rector: MARN).</p>	<p>“Establecer el marco que guiará los planes, programas, estrategias y acciones de las instituciones del Estado y la sociedad civil para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los materiales peligrosos durante las diferentes etapas de su ciclo de vida, dirigido a proteger la salud humana y el medio ambiente y mejorar la calidad vida de todos los habitantes, proporcionándoles la oportunidad de un desarrollo sustentable.”</p>
Fomentar la eficiencia y efectividad ecológica, minimizando la contaminación.	<p>Política producción más limpia (Ente Rector: MARN).</p>	<p>“Lograr el desempeño ambiental y competitividad de las empresas, incorporando la eficiencia y efectividad ecológica, minimizando la contaminación para alcanzar un ambiente sano y el bienestar social.”</p>
Apostar por la innovación, las nuevas tecnologías y una cultura científica.	<p><i>Política Nacional de Ciencia y Tecnología</i> (iniciativa privada con participación del estado).</p> <p><i>Nueva Visión Estratégica del MARN 2009-2014.</i></p>	<p>“Inculcar una cultura de ciencia, tecnología e innovación en toda la sociedad y en el sector empresarial.”</p> <p>“Fomentar patrones de producción y consumo más limpios y eficientes aplicando la ciencia y la tecnología.”</p>

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan	
	<p><i>Plan de Implementación Johannesburgo de la División para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU), 2002²⁰</i></p>	<p>"Fortalecer la ciudadanía sustantiva y activa frente a la problemática ambiental." "Animar las practicas sostenibles de la minería proveyendo apoyo financiero, técnico y de capacidad para...actualizar la información científica y tecnológica y para recuperar y rehabilitar los sitios degradados".</p>
<p>Fortalecer la competitividad del sector, promoviendo la diversificación económica de El Salvador, y eliminando fallos de coordinación e información.</p>	<p><i>Propuesta de Política Industrial (Ente Rector: MINEC).</i></p>	<p>"Fortalecer la Competitividad del Sector Industrial." "Promover la diversificación económica de El Salvador." "Eliminar fallos de coordinación e información"</p>
<p>Reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de salud en el trabajo.</p>	<p><i>Política Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (Ente Rector: Ministerio de Trabajo)</i></p>	<p>"Promover la Seguridad y la Salud Ocupacional como valores para la formación de una cultura preventiva que permita reducir los riesgos, accidentes y daños a la salud que sean consecuencia del trabajo."</p>
	<p><i>Plan de Implementación Johannesburgo de la División para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU), 2002</i></p>	<p>"Apoyar esfuerzos para enfrentar los impactos y beneficios sociales, ambientales, económicos y de salud, de la minería, minerales y metales a través de su ciclo de vida, incluso la salud y seguridad de los obreros...para promover la transparencia y responsabilidad para el desarrollo sostenible de la minería y minerales"</p>
<p>Promover la adecuada gestión y planificación de la ordenación y desarrollo del territorio (con especial atención a las áreas naturales protegidas), y mejorar la prevención de riesgos ambientales y minimizar sus efectos.</p>	<p><i>Plan Nacional de uso y Desarrollo del Suelo (PNODT 2004) (Ente Rector: MARN).</i></p>	<p>A través de PNODT se formulan propuestas de Política Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, de Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, del Plan Especial de Protección del Patrimonio Natural y del Sistema Nacional de Información Territorial. Se desarrolla a través de varios subprogramas.</p>
	<p><i>Plan Quinquenal de Desarrollo 2010-2014</i></p>	<p>En las subregiones donde existe explotación minera, el PNODT incluye diversas líneas base para la planificación (véase anexo 1). La gestión eficaz de riesgos ambientales con perspectiva de largo plazo y la reconstrucción de la infraestructura y la recuperación del tejido productivo y social dañado por efectos de la tormenta Ida, así como por otros fenómenos naturales y acciones humanas. Objetivos: "Reconstruir el tejido social y</p>

²⁰ http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan
	<p>productivo dañado por fenómenos naturales y desplegar en todo el territorio nacional el sistema de protección civil y un efectivo sistema de alerta temprana y de prevención y de manejo de riesgos”.</p>
	<p><i>Programa Nacional de Reducción de Riesgos</i></p> <p>“Contribuir a la reducción de riesgos en el marco del Plan de reconstrucción durante el periodo 2010-2014 a fin de salvaguardar vidas y reducir las pérdidas económicas en futuros eventos extremos”.</p>
<p>Resolución de los conflictos sociales asegurando la paz social a través de la constatación de los derechos humanos, reduciendo la pobreza, la desigualdad económica, social y de género, y previniendo y combatiendo la violencia en todos sus ámbitos, todo ello en favor de contribuir a un desarrollo económico sano y equilibrado.</p>	<p><i>Programa Estratégico Regional de Trabajo en Áreas Protegidas (PERTAP) (Ente Rector: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo).</i></p> <p>“Orientar el desarrollo de las acciones de consolidación del Sistema Regional de Áreas Protegidas, en un marco de armonización entre los países, facilitando la participación de los diferentes actores sociales y gubernamentales.”</p> <p><i>Plan Quinquenal de Desarrollo 2010-2014</i></p> <p>“Contar con una población sana, educada y productiva, que tenga la capacidad y las oportunidades adecuadas para desarrollar plenamente sus potencialidades y para convertirse en la base principal de nuestro desarrollo”.</p> <p>“Construir una sociedad equitativa, incluyente y tolerante en donde exista la equidad de género y en la que los derechos de toda la población, con especial énfasis en los grupos en condiciones de vulnerabilidad, sean respetados”.</p> <p>“Lograr la paz social y un ambiente de seguridad humana que favorezca la cohesión social, el desarrollo económico equilibrado y la gobernabilidad democrática”.</p> <p>Áreas prioritarias: La reducción significativa y verificable de la pobreza, la desigualdad económica y de género y la exclusión social. La prevención efectiva y el combate de la delincuencia, la criminalidad y la violencia social y de género. La profundización en el respeto de los derechos humanos y el cumplimiento de los compromisos de reparación integral de daños a las y los lisiados de guerra, y otras víctimas con las que el Estado tiene demandas pendientes.</p> <p>Objetivos: “Revertir la tendencia del aumento de la pobreza registrada en los últimos años y ampliar la cobertura de los servicios sociales básicos tanto en las zonas rurales como en las</p>

Prioridades	Instrumentos de política que las sustentan
<p><i>Plan de Implementación Johannesburgo de la División para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU), 2002</i></p>	<p>urbanas, en especial para la población en condición de mayor vulnerabilidad, y sobre todo para las mujeres”.</p> <p>“Proteger el poder adquisitivo de la población y mejorar la racionalización de los subsidios de tal manera que beneficien solo a los sectores que realmente los necesita”.</p> <p>“Revertir la tendencia del aumento registrado en los últimos años del desempleo abierto y del subempleo y promover la creación de empleos decentes”.</p> <p>“Ampliar la participación de partes interesadas, incluso las comunidades indígenas y las mujeres, que hagan un papel activo en el desarrollo de minerales, metales y minería a través del ciclo de vida de las operaciones de minería, incluso después de la clausura de la mina por propósitos de rehabilitación según reglas nacionales y tomando en cuenta impactos significativos transfronterizos”.</p>

2.3.2 Prioridades y percepciones identificadas durante el proceso de consulta

El proceso de consulta dejó entrever algunos de los aspectos que los entrevistados consideran prioritarios a la hora de tomar partido a favor o en contra de la minería. Debe recordarse, no obstante, que el desarrollo de este mecanismo de participación ciudadana no ha podido desarrollarse plenamente, debido precisamente a los problemas de conflictividad social que predominan en torno al debate acerca de la minería metálica.

En el ámbito social, se expresaron preocupaciones esencialmente relacionadas con el riesgo de conflictividad que genera el tema minero en el país, no solamente en el ámbito nacional, sino también local. Por otro lado, los aspectos ambientales que más preocupan son los posibles daños que la actividad pueda generar sobre el medio ambiente, agravando el problema de la vulnerabilidad ambiental y de baja calidad del agua. Las empresas mineras, en algunos municipios, parecen vivir en un enfrentamiento constante con las organizaciones sociales, derivando en un clima que, por lo general, es de mucha tensión.

En efecto, se ha podido detectar un fuerte rechazo a la actividad por parte de muchas organizaciones, y aunque existen actores con argumentos a favor (Tabla 5), sus mecanismos de participación o de hacer escuchar su opinión no han tenido igual repercusión. Por lo general, el argumento a favor más empleado es la potencialidad que tiene esta actividad de generar empleo, así como la existencia de una tecnología que puede ser empleada para reducir los impactos.

Tabla 5 Principales argumentos a favor de la minería metálica (proceso de consulta)
Argumentos a FAVOR de la minería metálica

Existe la capacidad suficiente como para minimizar los impactos ambientales	<p>Capacitación a personal local por parte de las empresas mineras para monitoreo de aguas (oferta)</p> <p>Crear una normativa que garantice la protección de tal forma que la minería sería adecuadamente evaluada antes de aprobarse</p> <p>Se puede hacer minería con mínimo impacto (minería moderna)</p> <p>Tecnología disponible y posibilidad de conocer Proyectos exitosos y no exitosos</p>
---	--

Argumentos a FAVOR de la minería metálica

	Se Mejoran ingresos, que se pueden destinar a evitar la deforestación
Minería metálica como vehículo para conseguir el desarrollo a escala municipal (mejoras en salud, educación y otros servicios) y nacional.	Generación de puestos de empleo Reconstruir la agricultura Se puede crear un modelo (alternativo de minería) de desarrollo para las comunidades, basado en los ingresos minería Impuestos: fortalecer recursos del estado
Fortalecimiento de las instituciones y mejora de los mecanismos de diálogo	Mejoras en la organización social, y fomento de las investigaciones científicas Cambios en la sociedad civil frente a amenazas. Ahora somos más participativos y no aceptamos grandes riesgos Propuesta de crear un ministerio de minas Posibilidad de que el MARN incremente sus capacidades Es el marco perfecto para fortalecer el marco jurídico ambiental, y la creación de una política responsable Generación de espacio de debate y discusión del tema
Calidad de los recursos geológicos (excepto en San Sebastián) es excelente desde el punto de vista de las empresas mineras	

En sentido contrario, se enumeran un conjunto de argumentos en contra de la minería metálica (Tabla 6). La preocupación predominante es que los beneficios potenciales de la minería metálica en el ámbito económico y social no pueden compensar la relevancia de los daños ambientales que son ocasionados por la actividad minero metálica.

Otro aspecto destacable es que muchos de los entrevistados se mostraron a favor de una nueva política que regulara la minería metálica. No obstante, argumentarán que dicha política tiene que ser fundamentalmente restrictiva o prohibir la actividad minero metálica en El Salvador.

Tabla 6 Principales argumentos en contra de la minería metálica (proceso de consulta)

Argumentos en CONTRA de la Minería metálica

Preocupación por los efectos ambientales negativos de la minería metálica	Contaminación del agua. El Salvador se encuentra en un estado muy vulnerable en lo que se refiere al recurso hídrico Erosión y contaminación del suelo Afecciones a la calidad de aire Amenazas a la fauna Deforestación
Conflictividad social	Pasivos ambientales de la actividad minera pasada Aumento de vulnerabilidad socio ambiental Vulnerabilidad en las condiciones de habitabilidad de población movilizadas por proyectos mineros Posibilidad de aumento de conflicto social y violencia en las comunidades
Daños a la salud y enfermedades ocasionados por la contaminación	Aumento potencial de enfermedades transmisión sexual y crecimiento demográfico Riesgos en la salud a largo plazo no asumibles por el propio país
La minería metálica no ofrece trabajos estables, y a largo plazo la explotación minera no genera un desarrollo sostenible.	Debilidad económica frente al poder económico y sus redes de influencia (lobby, financiamientos, etc.) Consumismo
Escasez de territorio y elevada densidad poblacional	Alta densidad poblacional que demanda espacio
Inconformidad con el sistema de regalías e impuestos	
Temor a que se violen los derechos humanos y laborales	
Amenaza a la identidad cultural del país	
Desconfianza en las instituciones gubernamentales	El MARN no funciona Las leyes no se cumplen Cultura de corrupción: en todo tipo de espacios Gestión deficiente del recurso hídrico

Argumentos en CONTRA de la Minería metálica

	No hay política ni ley Gral. De aguas Capacidad técnica instalada de instituciones públicas es deficiente para poder dar seguimiento a los proyectos mineros Corrupción en Gob. Locales y ONG'S
Falta de información	Desconocimiento de la actividad minera y sus impactos Quien es el responsable si urgen efectos adversos o riesgos
No hay capacidad profesional cualificada (Geólogos –Hidrólogos) Nacionales	

Las preocupaciones e intereses manifestados durante el proceso de consulta están claramente recogidas en las prioridades de política del país (ver Tabla 4).

2.4 Contexto social

El análisis social del sector se ha basado en información de los departamentos y municipios con proyección de desarrollo de proyectos mineros y se basa en indicadores sociales de los territorios, como población, empleo, ingresos, educación, salud, entre otros. Los territorios que comprende son los departamentos de Chalatenango, Cabañas, Santa Ana, San Miguel, Morazán, La Unión y San Salvador. Se describen brevemente algunos de los factores sociales considerados clave por su potencial relación con el desarrollo de la actividad minero metálica. Al final de esta sección se incluye una tabla resumen con los principales indicadores²¹.

2.4.1 Factores sociales clave

Condiciones laborales

Las condiciones laborales en el país son en muchos casos precarias, con casos frecuentes de incumplimiento de las leyes laborales por parte de los empleadores en lo referente a remuneración, dedicación exigida, condiciones de trabajo o acceso a las prestaciones sociales correspondientes. Hay casos de empresas que impiden o dificultan la sindicalización de los trabajadores.

Fuentes de empleos e ingresos

La falta de empleo formal en el país es uno de los principales problemas en El Salvador, mayor en la zona rural. Los departamentos de la zona norte del país presentan altos índices de desempleo o desocupación.

Migración y remesas

La zona norte del país sufrió los impactos mayores a raíz del conflicto armado de la década de los 80 y 90, con la exclusión de sectores de la población por sus características sociales, culturales, y económicas, así como concentración de riquezas. Muchas familias abandonaron sus lugares de origen y migraron a otros países u otros territorios en el país, principalmente las grandes ciudades, en condiciones vulnerables y desventajosas. Al finalizar la guerra, muchas familias retornaron, algunas a poblar las mismas zonas de origen y otras fueron reubicadas, reconstruyendo sus vidas e identificándose con el nuevo territorio. Muchas otras se quedaron en el extranjero, generando ingresos para sus familias que seguían en el país, lo cual se profundizó luego de la firma de los Acuerdos de Paz, en enero de 1992, donde la migración —principalmente para Estados Unidos— incrementó como mecanismo de búsqueda de mejores condiciones, por la carencia de atención social y caos en que se encontraba el país, en un proceso de transición hacia la paz se generó una dinámica de subsistencia a partir de las remesas económicas recibidas, que actualmente constituyen un porcentaje alto en los ingresos del país aumentando su dependencia del exterior.

²¹ La información utilizada procede de documentos oficiales estadísticos, publicados por instituciones del gobierno de El Salvador.

Acceso al agua

El acceso al agua en la zona rural del país es una demanda no cubierta por las autoridades; hay comunidades que gestionan sus propios proyectos de agua potable, pero muchas no cuentan con este servicio y se abastecen de los ríos y fuentes de agua de la zona. Según FUSADES, en el área rural el 61% de los hogares bebía agua contaminada con bacterias coliformes fecales y el 52% con *Escherichia Coli*. En general, se estima que un 40% de los sistemas de agua tienen problemas de contaminación en el agua potable con que abastecen a la población.

Acceso a la Educación

La educación en El Salvador, tradicionalmente se ha considerado como un privilegio. El sistema público nunca ha contado con un presupuesto suficiente impidiendo el desarrollo de una educación de calidad, accesible a la población y no discriminatoria, especialmente en las zonas rurales y al interior del país, donde las condiciones económicas determinan mucho en la vida de las personas de una familia. Otra situación a mencionar es la desigualdad de acceso a la educación entre niños y niñas, el porcentaje es menor en las últimas, muchas veces por patrones de enseñanza social que reproducen los roles tradicionales de acuerdo al sexo de la persona. Además, en el área rural la cantidad de centros escolares, de acuerdo a la extensión de tierra, es escasa con difíciles accesos y sin un buen sistema de transporte que facilite la accesibilidad.

Acceso a la Salud

De acuerdo a cifras del Ministerio de Salud, hay una marcada diferenciación entre la disponibilidad en los sectores urbanos y rurales. En la zona norte del país, las zonas de La Unión, San Miguel y Morazán, tienen solamente 0.1 y 0.7 unidades de salud del Ministerio de Salud por cada 100,000 habitantes, cifra claramente insuficiente si se tiene en cuenta que se trata de los centros del primer nivel de atención. Hay departamentos, como Sonsonate, Chalatenango y Morazán que no tienen ninguna sala de partos funcionando, pese a que todos tienen poblaciones superiores a los 200,000 habitantes; no están cerca de otros centros asistenciales de complejidad y en promedio cuentan con no más de dos quirófanos para todo el departamento.

Seguridad alimentaria

La tasa de desnutrición infantil en El Salvador se ubica en el tercer lugar a nivel Centroamericano, tras Honduras y Guatemala. Según datos de la CEPAL, no se logrará la erradicación del hambre en el país antes de 2015, siempre que se logre cumplir con los objetivos del milenio. La zona norte del país Salvador genera mucha de la producción agrícola que sustenta el mercado nacional.

Conflictividad social

El Salvador enfrenta un severo problema de conflictividad social. Según el Informe sobre desarrollo humano en El Salvador (PNUD, 2008) "La polarización política y social que ha prevalecido en El Salvador por décadas es uno de los principales obstáculos para construir e impulsar una agenda de país que ofrezca el marco para una estrategia de desarrollo de largo plazo en beneficio de todos los sectores. (...) El Salvador, enfrenta serios problemas de inseguridad y violencia, la generación de empleo decente se constituye además en la principal herramienta para impulsar una efectiva estrategia de seguridad ciudadana. Si bien no cabe asimilar la pobreza con la delincuencia, tampoco se puede desconocer que la inseguridad, la precariedad laboral y el desempleo persistente se vinculan, por diversas vías, a esos comportamientos."

Tabla 7 Tabla resumen de los indicadores sociales por Departamento

Ámbito social	San Salvador	Chalatenango	Santa Ana	Cabañas	San Miguel	Morazán	La Unión
Condiciones Laborales	PEA 657,163 personas. Ocupadas 593,033 y desocupadas 64,130 personas. La Población Económicamente Inactiva (PEI), representa 409,375 personas.	PEA 47,513 personas. 42,928 personas están ocupadas y 4,585 desocupadas. La Población Económicamente Inactiva, son 68,181 personas.	PEA 237,740 personas. La Población Económicamente Inactiva, son 68,181 personas.	PEA 57,144 personas. La Población Económicamente Inactiva (PEI) 36,220 personas.	PEA 127,001 personas. 115,407 ocupada y desocupada 11,594. La Población Económicamente Inactiva (PEI) 144,642, mayor que el total de PEA ocupada.	PEA 69,631 personas. Ocupadas son 33,009 y desocupadas 4,807. La Población Económicamente Inactiva (PEI) 65,447.	PEA 51,665 personas. Población ocupada, 46,062 y 5,603 desocupada. Población Económicamente Inactiva es de 93,133.
Fuentes de Empleo e Ingresos	132,032 personas que se dedican al comercio al por menor, como actividad productiva.	15,479 personas que se dedican a la Agricultura, ganadería y caza, como actividad productiva. En el departamento el ingreso promedio familiar mensual es \$383.64.	165,360 personas se dedican a la Agricultura, ganadería y caza. El ingreso por hogar mensual es de \$447.73.	11,005 personas se dedican a la Agricultura, ganadería y caza. El ingreso por hogar mensual es de \$369.72.	24,006 personas se dedican a la Agricultura, ganadería y caza; 21,782 se dedica al Comercio al por menor. Siendo el ingreso per cápita mensual de \$115.37.	13,926 personas se dedican a la Agricultura, ganadería y caza. Cuenta con un ingreso mensual de los hogares de \$344.20.	14,614 personas se dedican a la Agricultura, ganadería y caza.
Migración y Remesas	19.8% de hogares reciben remesas. Representa un 6% de los ingresos familiares.	Población total de 20,002 personas en el extranjero. 13,239 hogares receptores de remesas.	La población en el extranjero es de 38,310. El total de hogares que reciben remesa es de 32,702.	12,501 hogares que reciben remesa, 35.09% del total de la población.	El total de Hogares que reciben remesa es 36,169, un 32.14% del total de la población.	Los hogares que reciben remesas son 15,158. El 33.43% de la población.	El total de hogares con remesas es de 27,331; 43% de la población.
Acceso al Agua	El departamento cuenta con fuentes de agua, ubicadas en las zonas rurales de los municipios, que representan zonas de recarga y de algunas otras fuentes de otros departamentos, para poder cubrir la gran demanda de este departamento. El 2% de las aguas residuales, recibe algún tratamiento antes de verterlas a ríos o quebradas.	El 73.1% de hogares tienen agua por cañería. Un 57.9% de cobertura total. Tiene una cuenca Hidrográfica que en su mayoría son afluentes del río Lempa.	El 67.91% de viviendas posee el servicio de agua por cañería, y el resto de la población se abastecen del agua por medio de pozos o ríos.	Los hogares con tenencia de agua por cañería es del 65.14%.	Los hogares con cagua por cañería son 65.27%.	61.89% de hogares cuentan con tenencia de agua por cañería.	Los hogares con agua potable por cañería son el 50.19% en la zona urbana. En el área rural se presentan más municipios que carecen del servicio de agua potable.
Acceso a la Educación	Hay un total de 147,695 personas Analfabetas en San Salvador. A pesar de contar con la mayoría de los centros educativos.	Cuenta con una tasa de analfabetismo de 23.8%, ubicándolo en el quinto departamento con la mayor tasa de analfabetismo.	Santa Ana presenta una tasa de analfabetismo de 14.9% —41,688 personas—.	La tasa de analfabetismo en el departamento es de 21.86%	La tasa de analfabetismo es de 17.97%	La tasa de analfabetismo del departamento es de 26.63%	La tasa de analfabetismo es del 26.44%.

Ámbito social	San Salvador	Chalatenango	Santa Ana	Cabañas	San Miguel	Morazán	La Unión
Acceso a la Salud	70 establecimientos de salud, entre hospitales, Unidades de Salud, casa de Salud, etc.	Cuenta con 40 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional.	39 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional. Número de médicos por cada 10 mil habitantes es de 11.4.	15 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional. Se cuenta con 7 camas por cada 10mil habitantes. 53.9% de las mujeres embarazadas no asiste al control prenatal.	42 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional. Entre la población adulta existe un alto grado de enfermedades por deficiencia renal, y enfermedades respiratorias. Las enfermedades más frecuentes entre los niños y las niñas son enfermedades respiratorias y diarreas.	37 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional.	33 establecimientos de salud entre Centro de Atención de Emergencia, clínica, unidad de salud, hospital y Dirección Regional. El 38.6% de mujeres embarazadas no asisten a los controles prenatales. Se carece de suficientes recursos humanos, recursos físicos, y se carece de suministro de servicios
Seguridad Alimentaria	27.6% de Hogares en Pobreza Extrema y Relativa.	Producción del 60% de los granos básicos. 14.4% es el Índice de desarrollo Humano.	Dos municipios del departamento presentan un alto porcentaje de población en situación de pobreza extrema severa, Santiago de la Frontera y Masahuat. Existen varios asentamientos urbanos precarios alrededores de zonas industriales y de comercio.	Los Productos agrícolas de mayor cultivo son los granos básicos, como el ajonjolí, caña de azúcar, plantas hortenses y frutícolas. También hay crianza de ganado, vacuno, porcino, caballar y mular, así como aves de corral. Los hogares en situación de pobreza extrema son 21.84%, y los hogares con índice de pobreza relativa es de 30.20%, existen altas tasas de desnutrición entre los niños y niñas.	Hogares con situación de pobreza extrema de 14.18% y las familias en situación de pobreza relativa el 23.48%. La alimentación básica de estas personas es la tortilla de maíz, frijoles y arroz, muchas presentan problemas de desnutrición y altos niveles de morbilidad.	21.88% de los hogares están en situación de pobre extrema; el 31.48% de hogares en situación de pobreza relativa. San Isidro tiene una tasa de pobreza extrema severa del 49.80% de su población.	La pesca es una de las actividades productivas que se desarrollan en el departamento, y genera varios empleos, pero no los suficientes. Los hogares en situación de pobreza extrema son el 14.45%, por otra parte el porcentaje de hogares en situación de pobreza relativa es de 25.84%.
Identidad Cultural	Panchimalco, guarda mucha tradición ancestral, contando con una población alta que se considera indígenas de la zona, que rescata y promueve la cultura ancestral. A través de la simbología y tradiciones que	Son zonas con alto desarrollo artesanal, a demás de su importancia histórica en relación a la memoria histórica de nuestro país. Además, concentra la mayor parte de la riqueza natural del país y las afluentes	En el departamento de Santa Ana se encuentran tres sitios precolombinos ubicados en Chalchuapa y que han sido declarados monumentos nacionales. Chalchuapa fue la	La zona reconocida por sus artesanías, en barro y la creación de figuras con técnicas inusuales, es una de las importancias del Departamento. Por la ubicación en la parte Norte, tuvo asentamientos	Ruinas arqueológicas de Moncagua, Quelepa y Uluazapa. El territorio fue poblado originalmente por grupos lenças.	En el departamento todavía se conservan rastros de la presencia de los paleoindios — primeros pobladores de El Salvador— en la Cueva del Espíritu Santo, un sitio arqueológico con pinturas rupestres en	La localidad de Lislique, un notable centro artesanal. También contando con el reconocimiento de su importancia por sus bahías y puesto marítimo. Con mucha riqueza natural.

Ámbito social	San Salvador	Chalatenango	Santa Ana	Cabañas	San Miguel	Morazán	La Unión
	identifican al territorio.	de agua más importantes. Mucha de la población emigro para la época de guerra y un logro, luego de la Firma de los Acuerdos de Paz, fue el repoblar y retornar a estos territorios.	ciudad maya más grande, poderosa y dominante en toda la zona occidental.	Pipeles a lo largo del territorio.		las cercanías del municipio de Corinto. En la época previa a la conquista española, Morazán estuvo habitado por indígenas lencas. También, es parte muy importante de la Memoria Histórica del País.	
Minería Artesanal	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	No se conoce de casos de minería artesanal en las zonas que anteriormente eran mineras.	Se conoce el caso de la Mina San Sebastián, donde si se genera una minería artesanal a la fecha. Sin regulaciones, precauciones o control gubernamental o local, como un medio de subsistencia familiar. Santa Rosa de Lima, tiene su reconocimiento por el comercio de productos a base de oro, donde personas de todo el país, llegan a comprar oro.

2.4.2 El conflicto social de la minería metálica

En 2005, surgió en El Salvador un movimiento social opuesto a las exploraciones de oro y metales asociados. Una de sus características ha sido su composición multisectorial, al estar liderado por organizaciones comunales, ONG de desarrollo rural, grupos ambientalistas, sectores del Iglesia católica, entre otros. Tal diversidad da cuenta del desarrollo del "socioambientalismo", es decir, de la convergencia entre una "crítica distributiva", de la cual son portadores los movimientos sociales por la justicia social, y una "crítica ecológica", desplegada por el movimiento ecologista²².

No existe ciertamente un consenso sobre el fomento del sector minero en El Salvador. Al contrario, parece haber una fuerte y reciente oposición al desarrollo de la industria minero metálica, que se enfrenta a otro sector social (peor representado) que sí parece estar a favor. Se genera así un clima de conflictividad que parece suponer una traba a la hora de llegar a un acuerdo entre las distintas posiciones enfrentadas.

Tal y como muestran los resultados de las encuestas realizadas por la UCA²³, la percepción general, en aquellos municipios con potencial para acoger explotaciones mineras, es que el desarrollo de las actividades minero metálicas no va a contribuir de manera significativa al desarrollo de dichos municipios (hasta un 42% de la población entrevistada piensa que no contribuye en "nada", y un 25.6 % que tan sólo contribuye "poco"). Por lo general, 49.3% estarían en "completo desacuerdo" a la hora de permitir que se abran más proyectos mineros en los municipios, y tan sólo un 20.4% estarían "algo de acuerdo" con que se deban abrir nuevos proyectos.

En dichas encuestas, se le preguntó a los participantes si estarían interesados en trabajar en algún proyecto minero, siendo un 54.5% de los entrevistados los que estarían "muy en desacuerdo" y un 14.4% "algo en desacuerdo" con entrar a trabajar en una empresa de extracción de minerales metálicos.

Por otro lado, en relación al impacto que pueda tener la minería metálica sobre el medio ambiente, un 62.4 % de la población entrevistada está "muy de acuerdo" con que las empresas mineras dañan el medio ambiente. Existe además una cierta preocupación sobre los efectos ambientales, y los problemas sociales que se derivan de los mismos, que el desarrollo de esta actividad pueda ocasionar. En concreto, la contaminación del agua es el principal efecto ambiental considerado por la población entrevistada, ya que un 49.3% considera que esta contaminación como resultado de la actividad minero metálica puede llegar a ser "grave" y un 31.5% "muy grave".

Por último, un 62.4% de los entrevistados opinan que El Salvador no es un país apropiado para albergar proyectos de minería metálica, mientras que un 18.9% sí creen que puede darse esta actividad en el país (el 18,7% restante no sabe). La principal razón que argumentaron los entrevistados para justificar que no se pueda dar la minería metálica en El Salvador es que se trata de un país muy pequeño y no hay espacio suficiente (43.4 %) y por otro lado, que la actividad minero metálica daña, contamina y destruye el medio ambiente (21.9%).

En el análisis previo al proceso de consulta realizado como parte de esta EAE, se han detectado, además, algunos actores, aunque con menor protagonismo, los cuales se han expresado en contra de la minería con la adopción de argumentos en el ámbito de los derechos humanos. Asimismo, sectores indígenas se han expresado en contra de la minería, desde la perspectiva de la cosmovisión indígena y su visión sobre el uso de los recursos naturales.

Se han identificado también las organizaciones comunales que corresponden a los grupos de presión o de interés que se organizan a nivel local o inclusive micro-local, y que responden a registros de acción fuertemente territorializados. La oposición a la minería parece ser una constante en la mayoría de las organizaciones comunales y, de forma general, en la población afectada por la actividad minera. Los únicos actores que parecen esperar beneficios de la minería, además de las propias empresas mineras, son los mineros informales en búsqueda de trabajo. Los argumentos a favor y en contra de la minería pudieron constatarse en las consultas realizadas a los agentes en el proceso de consulta. Los

²² Rafael E. Cartagena, 2009. ECA: Estudios centroamericanos, ISSN 0014-1445, Nº. 722, 2009, págs. 497-524.

²³ IUDOP, UCA. 2007.

argumentos a favor se apoyan en la existencia de capacidad suficiente para minimizar los impactos ambientales de la minería, y en la potencialidad de la minería metálica como vehículo para el desarrollo local. Los argumentos en contra tienen como preocupación principal que los beneficios de la minería metálica no pueden compensar los daños ambientales ocasionados por la misma (Ver sección 2.3.2 Pág. 19).

Las municipalidades mineras se dividen entre aquellas que tienen interés en el desarrollo de la minería desde una perspectiva de desarrollo local y aquellas en las que predomina la preocupación por eventuales consecuencias ambientales negativas de la explotación minera, en el mismo sentido que las posiciones de las organizaciones de la sociedad civil y comunales.

El conflicto social existente, con posiciones fuertemente enfrentadas en torno a la minería metálica, quedó patente en el proceso de consulta, resultando imposible la puesta en marcha de un mecanismo de diálogo en forma de Comité de Consulta en torno a la minería metálica (ver Anexo 6).

Si parece haber, sin embargo, un amplio acuerdo en torno a la cuestión de la débil coordinación interinstitucional y la falta de información sobre la minería metálica facilitada por el gobierno. Asimismo, se considera también la escasa regulación fiscal de la minería metálica.

En definitiva, existe una fuerte polaridad que dificulta la aparición de canales de comunicación entre organizaciones que se pueden considerar antagónicas. Este extremismo es una razón más que da cuerpo y conforma el mencionado problema del conflicto social, el cual se ve agravado por la acción sinérgica de la falta de mecanismos de información transparentes y a la incapacidad de muchos actores de acceder a la información debido a su nivel de alfabetización.

Otro elemento de importancia es la explotación informal. Aunque no se dispone de un censo de esta actividad, que se desarrolla al margen del marco legal vigente, su existencia se asocia a situaciones de marginalidad y precariedad y su desarrollo supone, además, riesgos evidentes tanto para los propios trabajadores informales –que carecen de mínimas condiciones laborales– como para el medio ambiente y las poblaciones dependientes. Un ejemplo de la importancia y naturaleza de esta actividad se encuentra en la antigua mina San Sebastián. En esta mina se encuentran trabajando grupos de pobladores de la zona, que realizan minería informal. Se encuentran habilitando los túneles en dos grupos, de 6 hombres cada uno. Parte del proceso artesanal, que tiene una duración aproximada de 1 a 2 horas, implica el calentamiento de mercurio –conocido como Azogue–, con evidente riesgo de inhalación.

3 Análisis geológico y económico del sector minero metálico

Las actividades asociadas a la extracción de minerales metálicos son causa de importantes alteraciones en los sistemas naturales y generan en muchas ocasiones impactos ambientales importantes de carácter irreversible. La minería metálica es la más compleja de todas las minerías. Se laborea tanto en interior como en exterior. En interior se construyen galerías, cámaras, rampas, etc. En el exterior se explotan grandes cortas, canteras y yacimientos de placeres.

La explotación minera tiene un determinismo posicional por la existencia del yacimiento en un lugar determinado del espacio. Este condicionamiento es importante, pues deja muy poco margen para plantear localizaciones alternativas que minimicen la magnitud de las alteraciones producidas.

Existe una gran diversidad de yacimientos de minerales metálicos, según la diferente disposición de los minerales en la roca y las variadas estructuras y morfologías de los cuerpos mineralizados. Estas circunstancias, unidas a las distintas situaciones de localización y emplazamiento geográfico del yacimiento, dan lugar a muy diversos métodos de extracción de tratamiento de las menas.

Las fases de desarrollo de una explotación minera, sea subterránea o a cielo abierto, son:

- Fase de investigación: exploración y evaluación del yacimiento;
- Fase de explotación: diseño de la explotación y puesta en marcha —fase de construcción— y proceso minero de explotación —fase de producción—, y posible expansión;
- Cierre, que en su caso podrá implicar tareas de rehabilitación, restauración y gestión después de finalizada la actividad minera. Los planes de cierre deben formar parte del proyecto minero desde su inicio.

En síntesis, el proceso de explotación es el siguiente. El mineral se extrae —según sea el método de extracción elegido, minería subterránea o minería a cielo abierto— y se pone en superficie. Una vez extraído, el mineral tiene que ser tratado en plantas para la separación de los minerales útiles de la ganga, que pueden o no estar en la propia explotación.

De forma general, estos procesos conllevan una fase de trituración y molienda para la liberación de la mena y una fase de concentración de la especie mineral deseada. Los estériles que se obtienen de este tratamiento se almacenan en escombreras y balsas de residuos.

La preparación de una explotación incluye la construcción de vías de acceso, trabajos de explanación, obras de desvío de cauces, construcción de edificios de talleres, oficinas, almacenes, líneas de energía, etc. A estas infraestructuras, se les irán sumando las plataformas de perforación, las plantas de tratamiento, las líneas de energía, las presas para suministro de agua, etc.

El tipo de labores en las que se explota el mineral está condicionado por aspectos geológicos, geográficos, técnicos, económicos, institucionales, ambientales, culturales, etc. El método de explotación que se elija también va a influir en el tipo de alteraciones ambientales. El proyecto minero deberá incluir las medidas técnicas ambientales preventivas y de reducción de impactos ambientales.

3.1 La economía y los productos mineros

Una mirada general al comportamiento del sector externo de la economía salvadoreña, permite identificar los sectores dinamizadores de la economía en su conjunto, así como los cambios en el orden de la política económica. Esta primera aproximación al diagnóstico resume e interpreta las cifras del sector minero en la economía de El Salvador, según los datos del Banco Central de Reserva de El Salvador.

Según el Informe de la Situación Económica de El Salvador, Primer Semestre 2010, se observa la reactivación que ha tenido el sector externo de la economía salvadoreña, gracias al comportamiento positivo de ésta. Un indicador de dicha mejora es el índice de Volumen de la Actividad Económica (IVAE), el cual creció el 0.8%. Este aumento es explicado por la recuperación de sectores como

servicio público, bancario, industria manufacturera, comercio, etc. Es decir, la participación del sector terciario.

El sector terciario tiene una gran importancia en el PIB. Durante 2009, aproximadamente el 20% del PIB correspondió a comercio, restaurantes y hoteles, resultado del cambio en la estructura económica en la década de los 90 —debido a la apreciación del tipo de cambio—, que se orientó hacia sectores no comercializables como el de servicios.

Es un hecho la disminución de la participación de la industria dentro del PIB, conformado principalmente por la maquila de productos textiles y de confección, frente a la cada vez mayor penetración de productos provenientes de China, así como los menores costos de mano de obra en otros países de la región.

3.1.1 Balanza comercial

Según cifras del Banco Central de la Reserva de El Salvador, las exportaciones hasta agosto de 2010 registraron un aumento del 15.2% respecto a 2009, siendo notoria la disminución en las ventas de los productos tradicionales, contrarrestada por mayores ventas de productos no tradicionales y maquila. Se observa un ensanchamiento de la brecha comercial de 21.2%, la cual había mostrado una tendencia decreciente durante el anterior período de crisis. Con la reactivación económica, el volumen de compras creció por encima de la tasa de exportaciones. El aumento de las importaciones es de un 18% respecto a 2009. Este aumento está representado por compras de bienes intermedios por un valor de US\$ 2,323.0 millones, el 44.4% del total de compras, 26.5 % más altas que el período anterior, estimuladas por la recuperación de las compras de sectores como la industria manufacturera y construcción.

Las compras de bienes de consumo, duraderos y no duraderos, muestra un comportamiento positivo; por el contrario, las compras de bienes de capital no muestran un indicador positivo, con una disminución del 0.7% respecto a 2009, que se explica por la menor inversión en sectores como la electricidad, agua, servicios y transporte. Sin embargo, se destaca la recuperación de sectores como el agropecuario, el comercio y la industria manufacturera.

Los principales productos importados, en orden de importancia son: aceites de petróleo y otros minerales, máquinas y aparatos mecánicos, medicamentos, hierro en bruto, láminas, barras, tubos, materias plásticas, automóviles y partes, papel y cartón, productos químicos, etc. En el caso de hidrocarburos, se importó un total de US\$ 987.8 millones, que representó el 20.16% de las importaciones totales sin maquila.

En el caso de minerales industriales e insumos metálicos para la industria manufacturera, se importó un total de US\$ 217.9 millones, que representa el 4.45% de las importaciones totales sin maquila. Respecto al origen de dichas compras, el 29.6% pertenecen a Centroamérica.

Del total de compras de la industria manufacturera, las importaciones de minerales y productos minerales representa el 11.8%; si se excluye las compras de petróleo y derivados, representa el 18.1 %. Los principales orígenes de las importaciones incluyendo maquila fueron el NAFTA (45.6%), Centroamérica (19.7%), Pacto Andino (5.8%), el Mercosur (2.2%), la Unión Europea (5.7%), Asia (11.1%) y otros (9.9%).

En cuanto a las ventas externas, los mayores ingresos se deben a productos no tradicionales y a maquila; las exportaciones sin maquila, registraron un total de US\$ 1,846.1 millones hasta agosto de 2010. Dentro de los principales 10 productos exportados, cabe resaltar la importancia de algunos productos minerales: las ventas de hierro, acero y sus demás manufacturas ascendieron a US\$ 60,6 millones, con una participación de 3.3%; las ventas de perlas, piedras y metales preciosos —sin oro— registraron un total de US\$ 51,2, aportando un 2.8% a las ventas totales sin maquila. Otro tipo de productos importantes relativos a la minería son los productos laminados de hierro o acero, que representaron US\$ 39,34 millones, esto es 2.1% del total de las exportaciones sin maquila.

En total se importaron US\$ 217.989 millones de productos minerales e insumos metálicos para la industria manufacturera y se exportaron un total US\$ 99.94 millones de productos como hierro, acero y sus manufacturas. El total de ventas externas relativas a minerales metálicos transformados en manufacturas representa un 45.8% de las compras totales de productos minerales e insumos metálicos. Aunque existe una correlación entre el aumento de compras y ventas de minerales y

manufacturas metálicas no es posible, con la información disponible, diferenciar qué tantos insumos nacionales participaron en la producción de manufacturas.

Si se utiliza el IVAE para analizar el comportamiento sectorial, Tabla 8, para 2010 se observa una disminución de 19.9% en la explotación de minas y canteras; esto se debe al efecto de la crisis en la construcción, y hay que tener en cuenta que no hay minería metálica en ese periodo. Sin embargo, la industria manufacturera registra un aumento de 2.1%. Los sectores de construcción y transporte aún no se recuperan del todo, el sector transporte ha mostrado una disminución menor respecto a 2009.

Tabla 8 Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), global y por sectores

Índice de Volumen Actividad Económica (IVAE)	Tendencia ciclo		Crecimiento anual	
	2009	2010	2009	2010
INDICE GLOBAL	193.94	198.04	-8.1	2.1
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	121.68	125.90	-3.9	3.5
Explotación de Minas y Canteras	152.95	122.45	-16.8	-19.9
Industria Manufacturera	226.04	230.74	-5.2	2.1
Electricidad, Gas y Agua	232.99	238.51	-2.8	2.4
Construcción	150.32	138.13	-2.3	-8.1
Comercio, Restaurantes y Hoteles	172.56	185.82	-18.1	7.7
Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	323.02	310.80	-9.1	-3.8
Bancos, Seguros y Otras Instituciones Financieras	491.72	512.35	1.2	4.2
Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a Empresas	164.37	157.08	-11.8	-4.4
Servicios Comunales, Sociales y Personales	144.44	152.38	-9.1	5.5
Servicios del Gobierno	126.89	130.43	0.3	2.8

Fuente: de Reserva de El Salvador, octubre 2010

3.1.2 La minería en el PIB

La Tabla 9 se muestra el PIB salvadoreño por actividad económica correspondiente al año 2009, el cual fue de US\$ 9,066.6 millones, dólares de 1990. Durante 2009 la actividad minera correspondiente a la explotación de minas y canteras fue de US\$ 26.1 millones, cifra que representa el 0.3% del PIB salvadoreño. Este indicador corresponde a la explotación de calizas y materiales para la construcción principalmente.

Tabla 9 PIB. Precios constantes de 1990 en millones de dólares

Conceptos	2009 (p)
1. Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	1,185.1
2. Explotación de Minas y Canteras	26.1
2.1. Productos de la minería	26.1
3. Industria Manufacturera	2,056.9
3.18. Productos minerales no metálicos elaborados	82.9
3.19. Productos metálicos de base y elaborados	98.3
4. Electricidad, Gas y Agua	62.2
4.2. Agua y alcantarillados	31.2
5. Construcción	295.2
5.1. Construcción	295.2
6. Comercio, Restaurantes y Hoteles	1791
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	895.4
8. Establecimientos Financieros y Seguros	322.3
8.1. Bancos, seguros y otras instituciones financieras	322.3
9. Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a las Empresas	291.4
10. Alquileres de Vivienda	722.3

Conceptos	2009 (p)
11. Servicios Comunales, Sociales, Personales y Domésticos	431.1
12. Servicios del Gobierno	447.6
13. Menos: Servicios Bancarios Imputados	240
14. Mas: Derechos Arancelarios e Impuestos al Valor Agregado	780.2
15. Producto Interno Bruto a Precios de Mercado	9,066.6

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Central de la Reserva de El Salvador

Sin embargo, dentro del PIB de la industria manufacturera existen actividades relacionadas con la minería, principalmente productos minerales no metálicos elaborados y productos metálicos de base y elaborados. Dada la importancia que tiene la industria manufacturera dentro del PIB —23% del total de la producción—, es también importante considerar el peso que tienen los productos minerales dentro de la elaboración de manufacturas. Se podría hablar de un PIB minero derivado en la industria que representa el 2% aproximadamente del PIB total.

Considerada la importancia de la actividad extractiva en la producción de El Salvador, puede preguntarse sobre la importancia de la actividad extractiva como motor y dinamizador de desarrollo económico e industrial: ¿qué importancia tendría para la economía, en un horizonte de mediano plazo, el desarrollo del potencial minero del país? (ver Apartado 3.4).

3.2 Geopotencial y capacidad minera

3.2.1 Geología

El Salvador se sitúa sobre el borde occidental de la Placa Caribe, cerca del borde de la Placa Cocos. Siendo una región tectónicamente activa y un país geológicamente muy joven, en él predomina un vulcanismo reciente y de edad Terciaria. Según las descripciones realizadas por SNET²⁴ una cuarta parte del territorio del país es del Pleistoceno —Cuaternario— y tres cuartas partes se cubren por rocas del Terciario, predominando las del Plioceno. Las secuencias volcánicas reposan sobre un basamento Mesozoico que se expone claramente en la zona de Metapán. La litología de dicho basamento corresponde a calizas plegadas y falladas, a conglomerados, shales y en menor proporción a rocas volcánicas y estratos de calizas masivas. Cerca de la zona de Metapán, esta litología está representada por las formaciones Todos Santos, Yojoa y Valle de los Ángeles del Jurásico Inferior al Cretácico. Estas rocas mesozoicas están localmente intruidas por rocas plutónicas del Terciario Inferior al Terciario Medio. Estos plutones, en la zona de Metapán, están asociados a los depósitos minerales que allí se encuentran.

Según el SNET, los elementos litológicos de mayor relevancia en el territorio salvadoreño son:

- Rocas Sedimentarias: En la parte NW cerca de Metapán se presentan las únicas rocas sedimentarias de origen marino de El Salvador, litológicamente se componen de sucesiones de rocas clásticas y calcáreas de edad Albiano Medio comprobada mediante fósiles.

Aparte de esta serie marina, solo se conocen en el país rocas sedimentarias de origen lacustre y fluvial con limitadas extensiones. Dichos productos fluviales y lacustres se encuentran intercalados con materiales piroclásticos, indicando su contemporaneidad con la actividad volcánica reciente. Además, se encuentran materiales aluviales a lo largo de los grandes ríos del país, en las depresiones y las planicies costeras, extendiéndose estas últimas desde el SW hasta el SE por el borde de la costa pacífica.

- Rocas Volcánicas: El Salvador, está cubierto en su mayor parte por rocas volcánicas de composición riolítica a basáltica.

Gran parte del territorio salvadoreño presenta coberturas de sucesiones volcánicas que se componen de rocas andesíticas que varían hasta rocas basálticas junto con aglomerados de tipo andesítico. Las regiones de Sierra Tacuba, Cordillera del Bálsamo, Cordillera

²⁴ Actualmente Observatorio Ambiental.

Jucuarán—Intipucá y la parte norte de Santa Ana, se componen de los anteriores tipos de litología mencionados.

También se caracterizan formaciones con una actividad volcánica individual donde es fácil la ubicación de los centros de dicha actividad. Al sur de las montañas norteñas se localiza una región donde se presenta el vulcanismo individual mencionado, corresponde a una franja de volcanes que atraviesan el país con representantes como el Volcán de Guazapa y el Volcán de Cacahuatique. Hay otra franja más al sur, paralela a la anterior, donde se presenta actividad volcánica individual con más de cincuenta volcanes tales como Laguna Verde, Santa Ana, Izalco, San Salvador, San Vicente, Tecapa, San Miguel y Conchagua, presentando todavía, cierto grado de actividad magmática. Los productos lávicos generados por estos volcanes presentan composiciones basálticas y los productos piroclásticos son de composición dacítica.

- Rocas Intrusivas: hacia la parte norte cerca de Metapán y Chalatenango se presentan rocas intrusivas de carácter granítico a diorítico y se encuentran contacto con las rocas sedimentarias cretáceas, generando un metamorfismo de contacto evidenciado en las capas calcáreas.

Hacia la parte Sur, los afloramientos presentes muestran rocas de composiciones ácidas y se disponen paralelamente a las fajas volcánicas, además, se encuentran asociados a yacimientos metalíferos subvolcánicos presentes bajo la cobertura de rocas basáltico—andesítico.

3.2.2 Yacimientos minerales

Mediante trabajos desarrollados por el Servicio Geológico Nacional de El Salvador y su registro en boletines periódicos —Anales del Serv. Geol. Nac., 1955 y 1956—, se pueden identificar los potenciales mineros del país y los enfoques que se le han dado a las actividades de explotación y aprovechamiento para el desarrollo industrial del país. Según dichos documentos, los yacimientos minerales de El Salvador se agrupan a la siguiente litología de acuerdo con el grado de significancia (GREBE, 1955):

- Yacimientos Plutónicos: A este grupo pertenecen aquellos yacimientos encontrados al extremo norte del país en la zona de Metapán—Citalá. En estos se encuentra principalmente Ag, Cu, Pb, Zn y Fe.
- Yacimientos Volcánicos: A estos pertenece la mayoría de las vetas metalíferas del país, principalmente las de Au y Ag. Dentro de este grupo también se encuentran las vetas de calcita encontradas en las formaciones volcánicas más antiguas. Hacia las zonas donde se presenta vulcanismo reciente se encuentran “hervaderos” o “ausoles” —técnicamente llamados solfataras—, los cuales se posibilitan la precipitación de minerales como azufre, yeso y caolín.
- Yacimientos Sedimentarios: A este grupo pertenecen depósitos localizados en diferentes partes del territorio salvadoreño y corresponden a yacimientos de caliza en la zona de Metapán—Citalá; depósitos lacustres como diatomitas, lignitos y pizarras bituminosas en la zona de vulcanismo antiguo; y depósitos de placeres en ríos y playas. Los tipos de yacimientos por su geometría pueden resumirse en:
 - Vetas mineralizadas emplazadas en las fracturas de las rocas.
 - Yacimientos por reemplazamiento mediante fluidos mineralizados que generan alteraciones en las rocas huésped.
 - Depósitos estratificados en rocas sedimentarias.
 - Yacimientos de meteorización.

Las características geológicas del país hacen que los yacimientos mineros con potencial de explotación, así como también las minas existentes, se localicen en determinados sectores del norte del país.

Los actuales yacimientos metálicos están distribuidos en dos provincias metalogenéticas, las Sierras del Norte y las Mesetas Volcánicas, y en nueve zonas de interés minero. En las Sierras del Norte existen varios yacimientos minerales de sulfuros básicos (Cu, Pb y Zn) en el contacto entre los

materiales intrusivos terciarios y las calizas cretácicas, mientras que en las Mesetas Volcánicas predominan los yacimientos minerales en las vetas de cuarzo aurífero, más concretamente en fisuras de tensión, aunque existen también yacimientos relacionados con las zonas de cizalla y las calderas volcánicas de colapso.

Los yacimientos de oro y plata se presentan en vetas de cuarzo dentro de las andesitas fracturadas y alteradas, frecuentemente también impregnados de pirita. Estos yacimientos se localizan en la zona Oriental del país principalmente en los departamentos de Morazán, San Miguel y La Unión.

Los yacimientos de plomo, zinc, cobre y hierro se encuentran en rocas carbonatadas y sedimentos clásticos calcáreos o en contactos de rocas intrusivas. Estos yacimientos están confinados principalmente en la zona Noroeste del país. De acuerdo al MINEC, se identifican 9 distritos mineros — aquí denominados zonas de interés minero— principales en El Salvador —ver Plano de Potencial Minero de El Salvador en ilustración 6—. En conjunto el área delimitada en el PNODT para la explotación minera es de aproximadamente 1,681.89 km².

A lo largo de la costa del Océano Pacífico existen además varios yacimientos de arenas magnetíferas — Arenas con Fe y Ti— que fueron evaluadas por el Gobierno de El Salvador, con la asistencia del PNUD y de la empresa New Zeland Steel —Silvio Antonio Ticay Aguirre, Diagnóstico de la Minería en El Salvador—.

Los yacimientos más importantes de este tipo se encuentran en los Departamentos de Ahuachapán, Sonsonate, La Libertad, La Paz y Usulután. Mas concretamente, se relacionan con las bocanas del río Zapote, del río Limón, del río Jiboa —El Pimental— y del río Lempa y con las playas de El Majahual, Los Blancos —Bocana Tasajera— y la Península de San Juan del Gozo, tal y como se pone de manifiesto en el Mapa de potencial minero de El Salvador.

3.3 Minería metálica en El Salvador

3.3.1 Breve reseña histórica

La apertura de las primeras minas de oro y plata en el territorio salvadoreño tuvo lugar en la segunda mitad del Siglo XVIII y al parecer entraron en inactividad a principios del Siglo XIX. Posteriormente, ya en las últimas décadas de ese siglo, entraron a operar nuevas minas empresarios franceses, ingleses y ecuatorianos. Luego, en el Siglo XX, llegaron también empresarios norteamericanos y canadienses. Sus máximos volúmenes de producción se registran a mediados del siglo XX con alrededor de 20 mil onzas de oro y entre 250 y 300 mil onzas de plata.

La explotación de metales casi desapareció durante la conflictiva década de 1980 y solo empezó a reactivarse después de los acuerdos que en 1992 pusieron fin a la confrontación interna. A esta reactivación contribuyó la expedición en 1996 de la ley minera que reemplazó el antiguo código de minas que se hallaba en vigencia desde 1922, aunque con volúmenes en extremo pequeños. En la primera década del 2000 no se registró ninguna producción.

Dos años después de expedida esta ley, se adelantaban 40 proyectos mineros en áreas tituladas a las siguientes empresas: Exploraciones Mineras Salvadoreñas Exminsa S.A. de C.V., Recursos Salvadoreños S.A., Minera Atlas S.A. de C.V., Exploraciones Lucero S.A. de C.V., Corporación Salvadoreña de Recursos, Familia Umansur, Kinross Gold El Salvador S.A., Mideca, Commerce Group Inc., Triada S.A. de C.V., Edward León Machulak, Mineral San Sebastián y Minerales Entre—Mares. No todas estas empresas permanecieron en El Salvador y sus proyectos se suspendieron o se traspasaron a otras firmas.

A finales de los años 90 el gremio minero de El Salvador empezó a promover una reforma a la ley minera de 1996 que ampliara los plazos del periodo de exploración, modificara el límite de 10 km² al tamaño de las concesiones mineras y precisara algunos temas de trámites y procedimientos legales. Estas reformas fueron adoptadas en el año 2001.

El “boom” minero mundial que empezó a vislumbrarse desde los últimos años del Siglo XX, unido a las reformas del marco legal minero de 2001, ha motivado el interés empresarial por explorar los territorios salvadoreños donde en el pasado se registró alguna actividad minera, o sea en los departamentos de Santa Ana, Cabañas, La Unión, Morazán y San Miguel (ver p.39), en búsqueda principalmente de oro y plata, pero también en otros metales que podrían estar asociados, como

cobre, plomo, mercurio, zinc y hierro. Aparte de Commerce Group Inc. y de Triada, S.A. de C.V. — empresa que pasó a ser de propiedad de Intrepid Minerals Corporation de Toronto—, en estos años se vincularon a la exploración minera en El Salvador, entre otras, las empresas canadienses Pacific Rim Mining Corp., Silver Crest Mines Inc., Brett Resources Inc., Norcrest Silver Inc., y Au Martinique Inc., así como Condor Resources Plc del Reino Unido, y las estadounidenses Commerce Group Corp., y Nycon Resources Inc. No obstante, al año 2001 el número de licencias de exploración para materiales metálicos otorgadas era de 29, pero en 2004 el número de licencias vigentes era de solo 18, un número bastante inferior al registrado en 1998 (Tabla 11, p.40).

Las inversiones realizadas en exploración por estos años fueron muy significativas y condujeron al hallazgo de nuevas mineralizaciones, aunque ninguna ha registrado dimensiones similares a las existentes en las vecinas Guatemala y Honduras. En la edición de 2007 del *Mineral Year Book* del Servicio Geológico de los Estados Unidos se destaca que El Salvador es uno de los países de América Latina que presentan más bajo índice de riesgo para la inversión en minería y en otros sectores de la economía, debido a su política económica, clima estable y al uso del dólar de EE.UU. como el estándar de divisas al país.

Puesto que el periodo de auge de la explotación de metales preciosos en El Salvador terminó hace más de treinta años y tuvo lugar en un tiempo en que la preocupación por las afectaciones ambientales y sociales era mínima o ninguna, y como en esa época la explotación se realizaba con técnicas que actualmente calificamos de artesanales, se puede suponer que los impactos ambientales de la actividad fueron muy altos, por lo que cobra importancia la consideración de los pasivos ambientales de la minería en épocas anteriores, con todas las precauciones a las que ello obliga —ver capítulo 4.1, más adelante—.

Los resultados del seguimiento a la calidad de agua que realiza el Servicio Nacional de Estudios Territoriales del MARN²⁵, analizando en 124 puntos el agua de 55 ríos, muestran que el más alto nivel de contaminación es causado por la presencia coliformes fecales y alto DBO₅. No obstante, en varios artículos sobre los efectos ambientales de la minería en El Salvador se citan como evidencia los resultados los análisis químicos de dos muestras de agua procedentes de dos quebradas de una cuenca donde está localizada una antigua mina, los cuales registran altos contenidos de manganeso, hierro, aluminio y cobre²⁶. Estos datos demuestran la existencia de ciertos problemas ambientales en zonas puntuales que podrían estar vinculados a la antigua actividad minero metálica, lo que pone en evidencia la necesidad de abordar un estudio e inventario detallado de todos los pasivos existentes susceptibles de ser atribuidos a la actividad minera.

Desde el año 2004 se viene registrando un acentuado incremento en los presupuestos destinados a la exploración minera en búsqueda, principalmente, de metales básicos, metales preciosos, metales siderúrgicos y productos energéticos. Este auge se atribuye en principio a la tendencia alcista que desde principios del milenio vienen registrando de los precios de los principales *commodities*, como consecuencia de la creciente demanda global y en particular de China e India.

Al respecto, en el año 2006 un analista expresaba: “El entusiasmo por la exploración minera está en su clímax. Con los precios de los metales por las nubes y las perspectivas de una sostenida demanda para los próximos años debido al vigoroso crecimiento económico de China e India, las empresas mineras —grandes mediana y pequeñas— están aumentando fuertemente sus inversiones en la búsqueda de nuevos yacimientos. Resulta cuando menos curioso que estos *booms* de inversión en exploración se produzcan cuando existe déficit de metal en el mercado —por eso los altos precios— a pesar que el tiempo que toma encontrar y poner en producción un depósito toma varios años, usualmente cuando los precios han iniciado su tendencia a la baja. Esta, sin embargo, parece ser la naturaleza del negocio”²⁷.

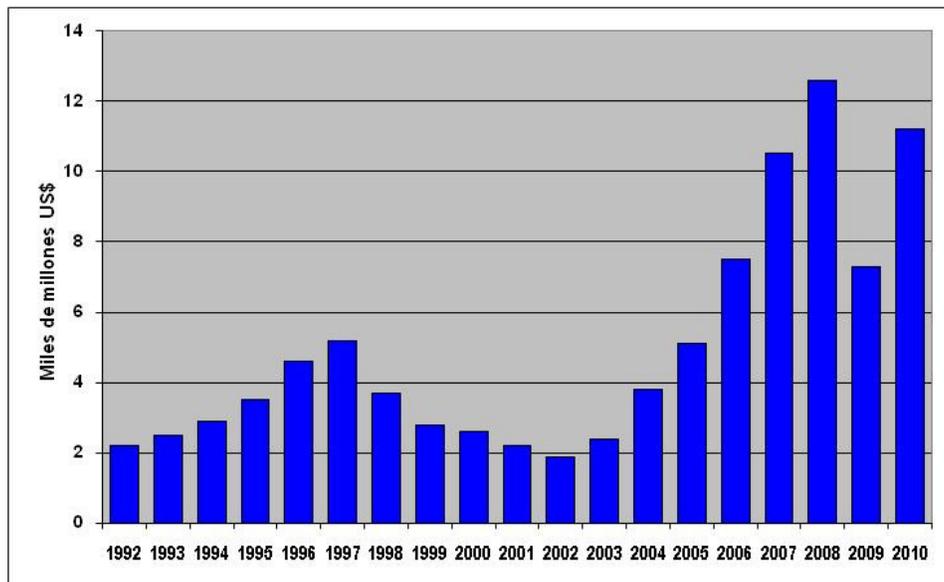
²⁵ MARN - SNET, *Informe de Calidad de Agua de los ríos de El Salvador - Año 2009*, Servicio Hidrológico Nacional, San Salvador, Marzo 2010.

²⁶ Henríquez, Katia, *Perspectivas de la Industria Minera del Oro en El Salvador*, Universidad Luterana Salvadoreña-CEICOM, San Salvador, s.f.

²⁷ Business News Americas, *La hora de las Junior*, Mining Intelligence Series, Junio, 2006.

Como se puede observar en la Ilustración 5, durante 2009 se presentó una importante reducción de los presupuestos destinados a exploración, consecuencia —principalmente— de la crisis del sistema financiero que estalló a finales de 2008, la cual no llegó a impactar de manera significativa la tendencia alcista los precios de los *commodities*.

Ilustración 5 Presupuestos mundiales de exploración para metales no ferrosos



Fuente: Datos de Metals Economic Group. Datos estimados a partir de encuestas a la mayoría de empresas que ejecutan presupuestos superiores a US\$100.000, más un ajuste equivalente al porcentaje no encuestado.

En general, la labor de exploración es larga, compleja y de alto riesgo financiero. En el caso de los metales no ferrosos, las probabilidades de que un *target* o blanco de exploración se convierta en un proyecto que amerite ser evaluado a nivel de factibilidad son de 1 en 10 y cuando esta condición se da, las junior proceden a buscar la financiación para desarrollar ese proyecto con empresas grandes o medianas²⁸. Las alternativas para obtener esa financiación van desde la venta del proyecto hasta acuerdos de *joint venture* con empresas de mayor capacidad financiera o cualquier otro tipo de acuerdo con empresas capacitadas para el desarrollo, montaje y operación de minas. Cabe anotar que conseguir esta financiación no es fácil, pues los proyectos mineros requieren de grandes capitales y los periodos de retorno de los mismos tienden a ser relativamente largos.

Las empresas mineras con intereses en El Salvador pertenecen en su mayoría a la categoría de junior, aunque algunas —como Pacific Rim— no parecen encajar totalmente en este perfil, ya que las junior son empresas dedicadas, básicamente, a la exploración que se financian principalmente con capital de riesgo que recaudan en diferentes mercado de capitales, o que cuentan con una propiedad minera en producción que tenga una vida útil estimada no mayor a tres años²⁹.

El hecho de que en este país hubiera existido actividad minera hace varias décadas resulta muy atractivo para estas empresas, puesto que para ellas —a pesar de que en los últimos años se han desarrollado sofisticados sistemas de exploración— resulta menos riesgoso explorar sitios donde se tiene la certeza de la existencia de un yacimiento, ya que así podrán enfocar su labor directamente a la determinación del tipo y tamaño de ese yacimiento. También les resulta atractivo el hecho de que actualmente, por los altos precios de los *commodities* y disponibilidad de nuevas tecnologías, es factible explotar yacimientos de bajo contenido mineral que hace unos años resultaban antieconómicos.

²⁸ Imperial College London, RMG's Exploration and Mining Investment Conference, 2005.

²⁹ Así por ejemplo una empresa junior sin proyectos, o con un proyecto en pleito jurídico, difícilmente puede captar recursos en los mercados de capitales.

La tradición de las junior en el manejo de las relaciones con la comunidad no es la mejor, pero, por disposiciones de las bolsas de valores que buscan poner a salvo los intereses de los inversores, sí manejan un alto nivel de transparencia en los reportes técnicos y financieros de sus actividades. Este nivel de transparencia resulta clave para un debate debidamente informado con las comunidades, ya que cualquier persona puede acceder a los informes técnicos y financieros de las empresas a través de los sistemas de información que operan en Canadá (<http://www.sedar.com>) y los Estados Unidos (<http://www.sec.gov/edgar/searchedgar/webusers.htm>).

3.3.2 Zonas de interés minero³⁰

La actividad minera en El Salvador se ha centrado tradicionalmente en la explotación de metales preciosos e industriales, tales como Au, Ag, Cu, Fe, Pb y Zn. Esto ha generado una concentración de minas en algunas zonas, en las que se han encontrado mineralizaciones susceptibles de explotación, asociadas a los metales antes mencionados. La Tabla 10 incluye la lista de dichas zonas junto con los metales de interés que se localizan en ellas.

Tabla 10 Zonas de interés minero del MINEC (PNODT, 2004)

Zona minera	Área	Minerales	Minas
Metapán	315 Km ²	Hierro (Fe), plomo (Pb), zinc (Zn), cobre (Cu), plata (Ag), y oro (Au)	<p>San Casimiro: sobre rocas silificadas con pirita —sulfuro de hierro—, blenda —sulfuro de zinc— y galena —sulfuro de plomo—.</p> <p>San Juan: yacimiento de plomo y plata categorizado como depósito ligero de plomo y zinc.</p> <p>El Tajado: la mineralización se encuentra en forma de vetas de contacto. El hierro aparece como hematita, magnetita, pirita y pequeñas cantidades de sulfuros metálicos básicos.</p> <p>El Zapote: proyecto potencial de desarrollo minero.</p>
Santa Rosa de Lima	470 Km ²	Oro (Au), plata (Ag)	<p>Montemayor: grupo de minas pequeñas alineadas a lo largo de una serie de vetas paralelas con rumbo suroeste. La zona mineralizada no es continua, subdividiéndose en tres zonas. La mineralización esta confinada en vetas de cuarzo, algunas veces calcita, presentando cierta diseminación débil de pirita y cantidades pequeñas de calcopirita, esfalerita y galena.</p> <p>Lola: acompañada de vetas de cuarzo donde aparecen también pirita, esfalerita, galena y calcopirita.</p> <p>Las Piñas: las vetas presentan, en general, dos pies de espesor y están compuestas de cuarzo de color claro a gris oscuro, pirita, calcopirita y esfalerita.</p> <p>San Sebastián: sistema de vetas estrechas, irregulares, de cuarzo con sulfuros.</p> <p>Flamenco—Pavón: se concentra en dos fuertes vetas orientadas en dirección norte—sur con varias vetas subsidiarias. Todas ellas cortan un bloque de tobas intermedias y de ignimbritas que yacen sobre las andesitas de la Formación Morazám.</p> <p>Gigante: fue productora de oro y plata.</p>
Jocoro	182.25 Km ² 134.34 Km ²	Oro (Au), plata (Ag)	<p>Montecristo: rica en metales preciosos. Las rocas encajantes son esencialmente rocas volcánicas basálticas, capas gruesas de andesitas augíticas y tobas interestratificadas. El sistema de cuarzo aurífero se presenta en las andesitas.</p> <p>El Divisadero: rica en plata y oro, sus características estructurales y mineralógicas son similares a las de la mina de Montecristo.</p> <p>Los Encuentros: las formaciones productivas de esta mina son una prolongación de las de la mina de Montecristo.</p> <p>Tabanco: situada en el extremo sur del lineamiento de Montemayor, presenta mineralización de oro y plata en depósitos de difícil acceso.</p> <p>Loma Larga: no se aprecian afloramientos claros, exceptuando un</p>

³⁰ Se utiliza la denominación de zonas de interés minero para referirse a los distritos mineros definidos por el MINEC en el Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial —MARN, 2004—.

Zona minera	Área	Minerales	Minas
Yamabal—El Hormiguero	176.21 Km ²	Oro (Au), plata (Ag)	<p>alineamiento de botaderos y trabajos superficiales cubiertos, en gran parte, por la vegetación. El material de los botaderos sugiere que las vetas son estrechas y que el cuarzo y la calcita rellenan las fracturas. Afloran en el sector grandes cantidades de galena, esfalerita, pirita y calcopirita.</p> <p>San Pedro: los cerros de San Pedro en su flanco Sur presentan abundantes rocas volcánicas andesíticas fuertemente silicificadas y rocas argilizadas cortadas por vetas y vetillas de cuarzo que presentan ciertas cantidades de oro y plata pero de baja ley. Gran parte del área esta propilitizada —clorita, epidota, pirita y cilica— y silicificada, siendo los sulfuros principales la esfalerita de cristales gruesos, la galena, la pirita y la calcopirita.</p> <p>Barridos Viejos: parece presentar oro y plata.</p> <p>Mina Hormiguero: presenta tres vetas principales, Gallardo, Guadalupe y Hormiguero, todas ellas emplazadas en lavas andesíticas de granos gruesos. Las vetas son de cuarzo y calcita bandeada y crestiforme con óxidos de manganeso y con escasa mineralización en pirita, esfalerita, galena y calcopirita. Las paredes de las vetas están fuertemente propilitizadas y acompañadas de abundante pirita.</p> <p>Zonas de Barrios: las vetas de cuarzo se presentan casi siempre acompañadas de sulfuro —esfalerita, galena, pirita y calcopirita—. Se reconoce que las rocas encajantes son principalmente interestratificaciones de tobas básicas y andesíticas con tobas ácidas. El sistema de vetas, es de características similares a los de Montecristo y Los Encuentros.</p>
Chapeltique—Sesori	175 Km ²	Oro (Au), plata (Ag)	El Potosí: se localiza en las lavas andesíticas de la Formación Morazán, las cuales están cubiertas por depósitos piroclásticos de composición intermedia pertenecientes a la misma formación.
San Isidro	108 Km ²	Oro (Au), plata (Ag)	<p>La zona se caracteriza por sus formaciones de capas de andesitas de gran espesor y grana grueso así como por la existencia de un sistema ancho de fallas normales. Las formaciones contienen muchas vetas de cuarzo de grana fino, de color blanco y con incrustaciones criptocristalinas así como núcleos de calcita de color blanco y grana de medio a grueso, acompañados de pirita.</p> <p>El Dorado: mina principal de la zona. El sistema de vetas se sitúa en rocas volcánicas hidrotermalmente alteradas de la Formación Morazán³¹.</p>
El Paisnal	42 Km ²	Hierro (Fe), plomo (Pb), zinc (Zn), cobre (Cu) y plata (Ag)	Modesto: las vetas de oro y plata afloran a lo largo de las crestas de dos colinas. Están compuestas por corrientes de andesitas de gran espesor y poca inclinación, cubiertas por núcleos discontinuos de riolitas. Las vetas de cuarzo están finamente bandeadas, son afaníticas y sulfurosas pero apenas presentan calcitas.
Chalatenango	Sin delimitar	Cobre (Cu)	<p>En esta zona se localizan pequeños afloramientos de cobre diseminados en malaquita y azurita así como en forma de sulfuro de calcopirita y bornita, contenidos en una ganga de calcita y epidota.</p> <p>Sector Potonico — Cancaste: es más bien una zona de potencial minero, no encontrándose en él minas abandonadas o en operación. Se reconoce la existencia de zonas de alteración hidrotermal afectando las lavas andesíticas de la Formación Morazán. Parte de la región ha sido inundada por los embalses del 5 de Noviembre y del Cerrón Grande.</p>
Jutiapa	79 Km ²	Cobre (Cu)	Proyecto Jutiapa: yacimiento similar al de Potonico — Cancasque.

³¹ En esta misma zona, y de acuerdo a la página Web de la empresa Pacific Rim existen otros dos proyectos mineros: Sta. Rita, y Zamora/Cerro Colorado.

Estas zonas, en las que se encuentra la mayor concentración de minas del país, están ubicadas hacia la parte norte. Las mineralizaciones son principalmente vetiformes, los yacimientos considerados los más importantes del país, son ricos en Au y Ag, y han sido caracterizados como de tipo epitermal.

En la zona de Metapán, en donde se presentan depósitos de tipo sedimentario, se encuentran yacimientos de caliza de origen marino. Otras mineralizaciones hacia esta zona corresponden a brechas intrusivas hidrotermales. A estas mineralizaciones se ha encontrado asociados sulfuros de plata como la Acantita (Ag_2S) y otros metales base.

En la zona de Potosí se ha dado una explotación minera histórica de Au y Ag, y se han registrado extracciones de Au en vetas de espesores entre 1m y 3m con tenores de 18g/t a 30g/t. Los depósitos encontrados en esta zona presentan configuraciones de sistemas epitermales de Au y Ag, generalmente divididos en sistemas de alta o baja sulfuración dependiendo de la mineralogía de las vetas. En la zona de Potosí, los sistemas son catalogados como epitermales de baja sulfuración asociados principalmente a arcos de isla volcánicos o a arcos magmáticos continentales.

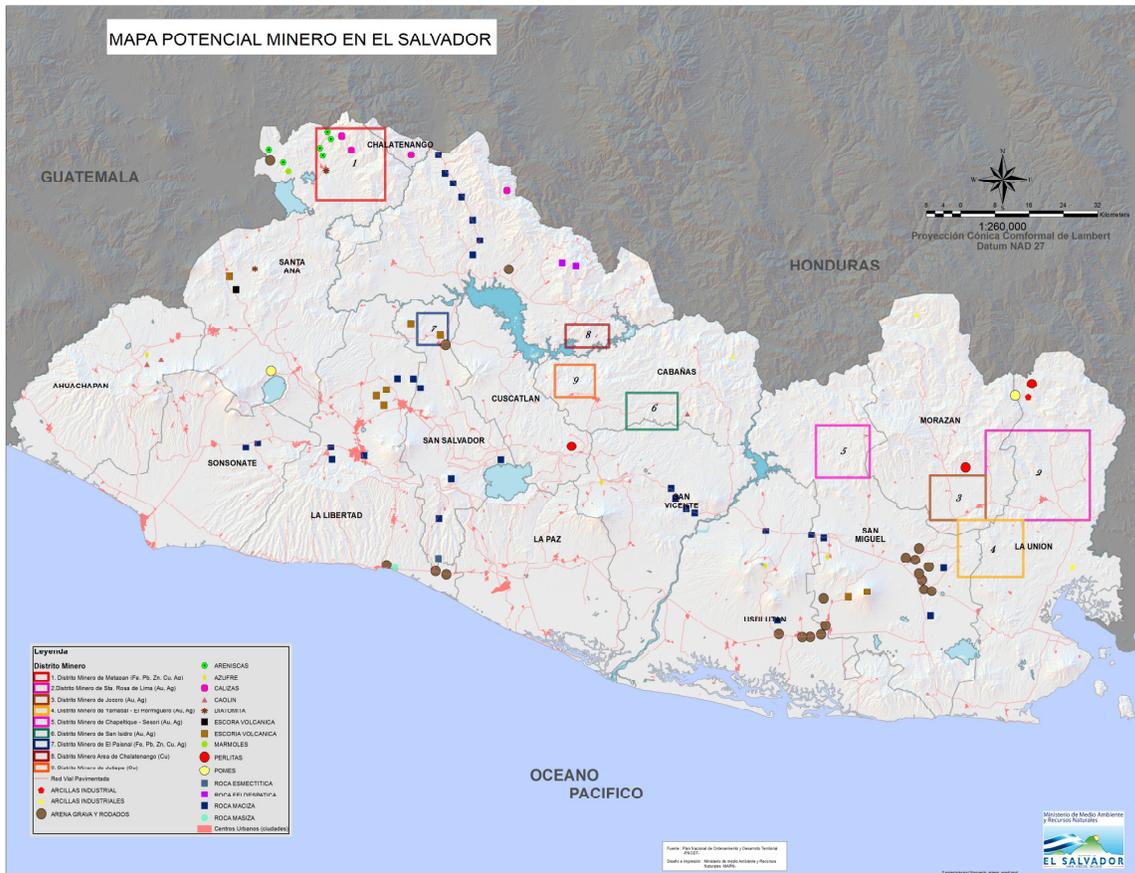
En la región de la zona de Jocoro, se encuentra un ambiente volcánico correspondiente a un arco donde hay estructuras que controlan la actividad volcánica. Las mineralizaciones que se dan son de tipo hidrotermal que se ciñen al control estructural, dado en sentido NW. Se presentan sistemas de vetas con mineralizaciones que alcanzan tenores de hasta 3.85g/t de Au y de 114g/t de Ag. En exploraciones posteriores mediante perforaciones, se ha encontrado que los tenores aumentan considerablemente en algunas partes de las vetas alcanzando valores de hasta 44g/t de Au y de hasta 2,500g/t de Ag.

Otros yacimientos minerales se presentan en las secuencias volcánicas jóvenes, las cuales contienen cierto grado de minerales de hierro tales como la magnetita y la hematita. Estos yacimientos de rocas volcánicas jóvenes se ubicarían hacia la parte central del país considerado como el eje estructural 3 o también llamado la fosa central.

También se presentan depósitos de azufre generados por la precipitación de azufre cerca de los cráteres de los volcanes, especialmente los más jóvenes; sin embargo, estos depósitos no representan grandes potenciales de explotación, salvo actividades de pequeña minería. Los depósitos de cal formados por precipitación a partir de fluidos hidrotermales en ambientes volcánicos pueden representar una importancia para su explotación y aprovechamiento local. Además, en las playas costeras también se registran acumulaciones de arenas de magnetitas que en algunas localidades, como La Libertad, aparecen como arenas casi puras; sin embargo no se cuenta con un estudio que determine la viabilidad económica de su explotación.

Existen también yacimientos de tipo sedimentario de origen lacustre asociados a las lagunas intramontañas generadas durante los procesos orogénicos debidos al vulcanismo, entre estos yacimientos se encuentran depósitos de diatomitas, margas y lignitos, pizarras bituminosas.

Ilustración 6 Mapa de potencial minero



Fuente: MARN, 2011

De acuerdo a los datos proporcionados por el MINEC y Pulgar-Vidal, las licencias de exploración de minerales metálicos otorgadas en 2006 eran 29 —18 en 2004, Tabla 11—, principalmente de oro y plata³².

³² Otra información relacionada con los permisos ambientales solicitados por las empresas mineras sobre exploración y explotación, fue solicitada en el mes de agosto de 2010 a la Dirección General de Gestión Ambiental del MARN, y hasta la fecha no se ha recibido. La información a presentar es la que se encuentra disponible en los medios de comunicación y la que maneja la sociedad civil.

Tabla 11 Licencias de exploración de metálicos otorgadas a 2004

Departamento	Derecho minero	Titular	Sustancia	Área (km ²)
Santa Ana	El Zapote	Minera Atlas, S.A. de C.V.	Oro y otras	42.00
	Cerro Colorado	Cerro Colorado, S.A.de C.V.	Oro y otras	29.00
Chalatenango	Cerro Petancol	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	49.50
	Horcones—El Pedernal	Exploración Lucero, S.A. de C.V.	Oro y otras	50.00
Cabañas	El Dorado Sur	Pacific Rim El Salvador, S.A. de C.V.	Oro y plata	45.13
	El Dorado Norte	Pacific Rim El Salvador, S.A. de C.V.	Oro y plata	29.87
San Miguel	La Calera	Pacific Rim El Salvador, S.A. de C.V.	Oro y plata	35.00
	Olobart	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	49.00
	El Hormiguero	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	30.50
	El Potosí	Exploracion Lucero, S.A. de C.V.	Oro y otras	48.00
Morazán	Cerro Guapinol	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	28.00
	Las Conchas	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	45.00
	El Divisadero	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	40.50
	Cerro Pedernal	Monte Y Selva, S.A. de C.V.	Oro y otras	12.00
La Unión	San Pedro	Triada, S.A. de C.V.	Oro y otras	10.50
	San Sebastián	Commerce Group Corp.	Oro y otras	40.77
	El Gaspar	Pacific Rim El Salvador, S.A. de C.V.	Oro y otras	41.00
	El Cacalote	Pacific Rim El Salvador, S.A. de C.V.	Oro y otras	41.00

Fuente: Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas, MINEC

Al día de hoy, la actividad de exploración ha sido suspendida en todas las zonas. Según Henríquez (2007), entre los proyectos que se encuentran en fase avanzada para llevar a cabo su explotación se encuentran los siguientes:

- 1. Mina San Sebastián.** Su desarrollo comienza en 1995 de manera conjunta por las empresas canadienses Focal Resources Ltd. y High River Gold Mines Ltd., en una zona donde desde principios del Siglo XX se explotaban algunas vetas auríferas, cuyo material era beneficiado a través del método de amalgamación con mercurio. En 1998 este proyecto pasó a manos de la empresa estadounidense Commerce Group Corporation la cual, después de concluir su exploración, suscribió con el gobierno salvadoreño el contrato de concesión para su explotación³³.
- 2. Proyecto El Dorado.** Ubicado en el departamento de Cabañas, su exploración se inició en el año 2000 por las compañías internacionales Mirage y Dayton Mining Corporation, asociadas para explorar y desarrollar esta zona de interés minero. En 2002, la empresa Pacific Rim Mining Corp. adquirió la concesión con el objetivo de desarrollar investigaciones sobre el mineral. Según Henríquez (2008), esta zona de interés minero contiene por lo menos 36 vetas de oro que exceden un metro de ancho y que en total abarcan un área aproximada de 50 Km². En 2005, Pacific Rim presentó al MINEC y al MARN el estudio de prefactibilidad del depósito La Minita. Según este estudio (citado por Henríquez, 2008) el total de las reservas probadas y probables para depósitos de La Minita es de 1,604,883 onzas de oro. El estudio determina que la explotación de la mina sería subterránea. Uno de los aspectos del proyecto que ha sido más cuestionado es la disposición de una planta de tratamiento para el manejo del agua residual que incluye un gran dique de contención³⁴.

Además de El Dorado Pacific Rim tiene otros dos proyectos mineros en El Salvador: el proyecto Zamora/Cerro Colorado, y el proyecto Santa Rita³⁵.

- 3. Proyecto El Zapote.** El proyecto Zapote, en el Municipio de Metapán, fue identificado en 1999 por Intrepid Minerals Corporation, empresa que inició su desarrollo con Apex Silver Mines Ltd.

³³ El Centro Internacional de Arreglo de Diferencias relativas a inversiones (CIADI) ha desestimado la demanda de Commerce Group Corp. interpuesta contra el país, y esta ha solicitado una anulación del laudo arbitral que llevó a la desestimación [Gerencia Jurídica del MINEC].

³⁴ Pacific Rim no cumplió con los requisitos que le exige la Ley para obtener la concesión, como son la presentación del Estudio de factibilidad o la disponibilidad de los inmuebles en que se realizaría la actividad [Gerencia Jurídica del MINEC].

³⁵ http://www.pacrim-minig.com/i/pdf/PMU_PhotoAlbum.pdf.

Posteriormente este proyecto fue adquirido por Minera Atlas, S.A. de C.V. y en 2004 por la canadiense Silver Crest Mines Inc., empresa que también tiene propiedades mineras en Honduras y Guatemala. Silver Crest inició en 2005 la fase de factibilidad del proyecto. Minera Atlas, S.A. de C.V., inició su reexploración a principio de la actual década. Se han realizado estudios de prefactibilidad económica y ambiental, presentados al MINEC y al MARN para su correspondiente análisis, determinación de la viabilidad del proyecto y otorgamiento de los permisos respectivos.

En el año 2009, varios de los proyectos exploratorios de metales preciosos y metales base que se venían desarrollando en El Salvador, fueron suspendidos o aplazados por la reducción en las fuentes de financiación que tuvieron ese año las empresas exploradoras de la categoría "junior" y en algunos casos por situaciones de litigio con el gobierno salvadoreño. En todo caso, en esa fecha habían vencido los plazos otorgados en la mayoría de los proyectos; en algunos casos fueron solicitadas prórrogas que fueron denegadas, estando actualmente algunas de ellas en apelación.

Los proyectos presentados muestran estudios en apariencia bien hechos, con diseños mineros y obras complementarias de infraestructura adecuadas a unas buenas prácticas mineras para una explotación minera responsable. Su propuesta minero ambiental se basa en el desarrollo de ingeniería y hace posible su seguimiento ambiental y su fiscalización minera. No está claro en estos diseños, sin embargo, la forma y la estructura como se realizaría el seguimiento por parte de las instituciones salvadoreñas, ni cuales serían los beneficios económicos, financieros y sociales para las comunidades locales y el Estado.

3.4 Estimación de recursos

De acuerdo a una revisión de las reservas que las empresas mineras estimaban en los proyectos Zapote, El Dorado y San Cristobal³⁶, el Ministerio de Economía estimó en 2004 un potencial total cercano a los 3,5 millones de onzas de oro³⁷. Sin embargo, los últimos datos conocidos sobre las reservas del proyecto El Dorado³⁸, Zapote³⁹ y también de las que se han inferido en los proyectos El Pescadito y La Calera⁴⁰, sugieren que este potencial puede ser considerablemente mayor. El reporte técnico de este proyecto presentado en el año 2008 señala para oro unas reservas medidas de 1'854.000 onzas, unas reservas indicadas de 6'202.900 onzas y unas reservas inferidas de 1'578.200 onzas. Para plata, el mismo reporte señala unas reservas medidas de 12'450.500 de onzas, unas reservas indicadas de 47'150.900 onzas y unas reservas inferidas de 11'776.390 onzas (ver Tabla 14). En el texto del EIA de 2005 Pacific dice textualmente: "Los trabajos exploratorios en el área de concesión han identificado un recurso geológico que contiene mas de 750,000 onzas de oro y 4.9 millones de onzas de plata." "El Proyecto está planificado para un período de 10 años, de los cuales 2 serán de construcción de la rampa subterránea de acceso al mineral, una fase paralela de construcción de la planta de 10 meses, 6 años mínimos de operación y 2 años de cierre técnico." "Las reservas subterráneas de la mina son 1.38 millones de toneladas de roca, con un promedio de 9.89 gramos de oro y 61.6 gramos de plata por tonelada.

Como se puede observar el término de 5 años de vida del proyecto se hizo considerando unas reservas de 750.000 onzas de oro y 4.9 millones de onzas de plata, pero el reporte técnico del proyecto de 2008 (que es un informe interno de la empresa) señala para oro unas reservas medidas de 1'854.000 onzas, unas reservas indicadas de 6'202.900 onzas y unas reservas inferidas de 1'578.200 onzas. En un ejercicio de prospectiva y aplicando un criterio conservador se han tomado solo el total de las reservas medidas e indicadas, que son igual a 8'056.860 onzas. De igual manera el volumen de plata

³⁶ Distrito minero de oro y plata San Cristobal. Las minas más importantes de este distrito con antecedentes de producción de oro y plata son: El Divisadero, Montecristo, Encuentros y Hormiguero.

³⁷ Ministerio de Economía, República de El Salvador, *Proyectos de exploración con mayor avance en la investigación*, <http://servicios.minec.gob.sv/default.asp?id=67&mnu=50>, 2004.

³⁸ Mine Development Associates, *Technical Report Update on the El Dorado Project Gold and Silver Resources, Department of Cabañas, Republic of El Salvador*. Prepared for Pacific Rim Mining Corporation, March 3, 2008. http://www.pacrim-mining.com/i/pdf/2008-03-03_elDorado_43-101.pdf

³⁹ SilverCrest Mines Inc., *El Zapote Technical and Economic Estudy*, December 2004.

⁴⁰ Condor Resources PLC, *Review of operations for the year ended 31 December 2008*.

se ha subido a 59'619.000 onzas o sea que se multiplicaron por más de 10. Entonces, en oro no solo se ha subido la producción anual de 457.000 onzas/año a 829.000 onzas/año-, sino que se ha aumentado el periodo de vida del proyecto de 5 a 10 años.

Por lo tanto, si se continúa la exploración de este y los otros proyectos, así como de los prospectos identificados, con programas bien estructurados de perforación y con una política que permita la participación del sector privado, con un alto grado de confianza se podría afirmar que la cifra de reservas aumentará significativamente, tanto en materia de oro como de plata, un mineral que aparece como predominante en algunos de los yacimientos conocidos.

El escenario de la producción aurífera salvadoreña que se tendría en los próximos 10 años si se llegaran a reactivar los proyectos El Dorado, El Pescadito (Divisidero-Carolina, El Gigante y Loma de Caballo), La Calera, El Zapote y San Cristóbal, se ilustra en la siguiente tabla Tabla 12:

Tabla 12 Proyección del volumen y valor en el mercado de producción de oro

Proyecto/ año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
El Dorado	600,000	828,540	828,540	828,540	828,540	828,540	828,540	828,540	828,540	828,540
El Pescadito					44,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000
La Calera					35,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
El Zapote					900	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260
San Cristóbal					15,000	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
TOTAL (onzas troy)	600,000	828,540	828,540	828,540	923,440	983,200	983,200	983,200	983,200	983,200
VALOR (Millones US\$)	990	1,367	1,367	1,367	1,524	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622

Estas proyecciones de producción se basan en las siguientes consideraciones:

- La vida útil del proyecto El Dorado, suponiendo que incrementa la capacidad de producción de oro de 457,000 onzas/año propuesta en el diseño elaborado en 2005 hasta 829,000 onzas/año y que cuenta únicamente con el volumen de reservas medidas e indicadas calculadas en 2008 (8'056.900 onzas), sería de 10 años.
- El proyecto El Dorado no podría entrar a operar antes de 2016, puesto que se requieren dos años para realizar los estudios de factibilidad y diseño, y dos para construcción de infraestructura y montaje de la mina. Este es un proyecto argentífero-aurífero, en el que la relación plata/oro es de 7,4.
- Los proyectos El Pescadito y La Calera no podrían entrar a operar antes de 2020 y se supone que las reservas de oro con que van a contar son las estimadas en 2008 (434,000 y 310,000 onzas respectivamente) y que las van a explotar en un periodo de seis años. El Pescadito es un proyecto en el que el producto principal es la plata y el oro un subproducto, puesto que el contenido de plata es 50 veces mayor que el de oro.
- Los proyectos El Zapote y San Cristóbal tampoco podrían entrar a operar antes de 2020 y se supone que las reservas de oro de que van a disponer son las estimadas en 2004 (386,860 y 117,000 onzas respectivamente) y también las van a explotar en un periodo de seis años. Cabe anotar que en estos dos proyectos el producto principal es la plata y el oro es un subproducto.
- Se toma como precio promedio del oro en el largo plazo el US\$1,650/onza según la proyección de la firma Goldman Sachs.
- Este valor de producción estimada de oro no incluye los costes de producción con lo cual las ganancias netas serían mucho menores (ver páginas siguientes).

Siguiendo un procedimiento similar al anterior y suponiendo como precio promedio de largo plazo para la plata el de US\$35 la onza, el escenario de volumen y valor de la producción de este metal en los próximos 10 años sería el siguiente (Tabla 13):

Tabla 13 Proyección del volumen y valor de producción de plata en El Salvador

Proyecto/año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
El Dorado	4,440	6,131	6,131	6,131	6,131	6,131	6,131	6,131	6,131	6,131
El Pescadito					2,200	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
La Calera					31	49	49	49	49	49
El Zapote					950	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
San Cristóbal					280	486	486	486	486	486
TOTAL (miles de onzas troy)	4,440	6,131	6,131	6,131	9,318	9,811	9,811	9,811	9,811	9,811
VALOR (Millones US\$)	155	215	215	215	326	343	343	343	343	343

Tabla 14 Recursos totales del proyecto El Dorado*

Total Recursos Medidos (Proyecto El Dorado)							
g AuEq/t	Toneladas	g AuEq/t	Contenido (g Au/t)	Oz Au	Contenido (g Ag/t)	Oz Ag	Onzas (AuEq)
1.0	1,121,500	9.22	8.40	302,800	57.56	2,075,500	332,600
4.0	780,100	12.39	11.31	283,600	75.76	1,900,200	310,800
5.0	721,900	13.03	11.90	276,100	79.70	1,849,700	302,500
6.0	663,000	13.70	12.51	266,600	83.96	1,789,600	292,100
7.0	614,400	14.28	13.03	257,300	87.40	1,726,400	282,100
8.0	539,900	15.21	13.89	241,100	92.54	1,606,300	264,000
9.0	481,600	16.01	14.63	226,500	97.06	1,502,800	247,900
Total Recursos Indicados (Proyecto El Dorado)							
g AuEq/t	Toneladas	g AuEq/t	Contenido (g Au/t)	Oz Au	Contenido (g Ag/t)	Oz Ag	Onzas (AuEq)
1.0	6,673,400	6.16	5.55	1,191,500	42.70	9,162,300	1,322,300
4.0	3,496,700	9.96	9.00	1,011,500	67.45	7,582,300	1,119,700
5.0	3,029,900	10.81	9.76	950,600	73.23	7,133,700	1,052,700
6.0	2,639,700	11.59	10.46	887,300	79.13	6,715,500	983,300
7.0	2,226,000	12.53	11.30	808,400	86.59	6,197,300	896,900
8.0	1,823,200	13.64	12.30	721,000	94.10	5,515,600	799,800
9.0	1,463,200	14.92	13.45	632,600	102.97	4,844,200	701,700
Total Medidos e Indicados (Proyecto El Dorado)							
g AuEq/t	Toneladas	g AuEq/t	Contenido (g Au/t)	Oz Au	Contenido (g Ag/t)	Oz Ag	Onzas (AuEq)
1.0	7,794,900	6.60	5.96	1,494,300	44.84	11,237,800	1,655,000
4.0	4,276,800	10.40	9.42	1,295,100	68.96	9,482,500	1,430,500
5.0	3,751,800	11.23	10.17	1,226,700	74.47	8,983,400	1,355,200
6.0	3,302,700	12.01	10.87	1,153,900	80.10	8,505,100	1,275,400
7.0	2,840,400	12.91	11.67	1,065,700	86.77	7,923,700	1,179,100
8.0	2,363,100	14.00	12.66	962,100	93.74	7,121,900	1,063,900
9.0	1,944,800	15.19	13.74	859,100	101.51	6,347,000	949,600
Total Inferidos (Proyecto El Dorado)							
g AuEq/t	Toneladas	g AuEq/t	Contenido (g Au/t)	Oz Au	Contenido (g Ag/t)	Oz Ag	Onzas (AuEq)
1.0	1,954,200	5.65	5.10	320,200	38.52	2,419,900	354,900
4.0	839,300	10.47	9.45	255,000	70.89	1,913,000	282,400
5.0	702,500	11.62	10.51	237,300	78.43	1,771,500	262,400
6.0	568,400	13.07	11.81	215,800	88.14	1,610,700	238,800
7.0	478,700	14.32	12.94	199,200	96.42	1,483,940	220,430
8.0	397,100	15.69	14.22	181,500	104.66	1,336,250	200,370
9.0	346,600	16.76	15.18	169,200	111.37	1,241,100	186,800

* Los recursos minerales están divididos, de acuerdo a incrementar la confianza geológica, en las categorías de inferidos, indicados y medidos. Un recurso mineral inferido tiene un bajo nivel de confianza que un recurso mineral indicado. Un recurso mineral indicado tiene un nivel de confianza más alto que un recurso mineral deducido, pero más bajo que uno medido. (Fuente: Mine Development Associates, Technical Report Update on the El Dorado Project Gold and Silver Resources, 2008)

3.4.1 Impuestos y Regalías esperadas

A partir de los datos de las anteriores proyecciones, el escenario de ingresos por concepto de regalías —considerando dos alternativas de tarifa, el 2% que es la regalía que la ley vigente estipula⁴¹, y un 3%— sería el que se presenta en la Tabla 15:

Tabla 15 Proyección del volumen y valor de producción de plata en El Salvador y Regalías

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Valor de la producción de Oro y Plata (Millones US\$)	1,145	1,582	1,582	1,582	1,850	1,966	1,966	1,966	1,966	1,966
Recaudo de regalías – Tarifa del 2% (Millones US\$)	22.91	31.63	31.63	31.63	37.0	39.31	39.31	39.31	39.31	39.31
Recaudo de regalías – Tarifa del 3% (Millones US\$)	34.36	47.45	47.45	47.45	55.49	58.97	58.97	58.97	58.97	58.97

El impacto tributario por concepto de impuestos es un aspecto complejo de estimar dado que no hay un único referente general para los impuestos⁴², ni tampoco para los costes de producción, los cuales pueden variar mucho en función de la situación de contexto de la explotación —las exigencias en materia de manejo ambiental (p.ej.: diferente disposición de colas); también la inversión en infraestructura (p.ej.: según el tipo de presa a construir, o la recomendación de separar el negocio de la metalurgia del de la minería, para evitar que cada mina opere una planta de beneficio) puede hacer variar esos costos—. Tomando como base los datos anteriores de producción estimada de oro (ver Tabla 12), y como referente de costes de producción los obtenidos del análisis económico realizado en 2005 para el proyecto El Dorado de Pacific Rim, en el que el coste efectivo del proyecto es de US\$ 162,61 /Au Eq oz⁴³ (que se incluye en el informe técnico de 2008⁴⁴) se podría estimar que para el caso del oro, en el año 2016, los impuestos de la renta supondrían alrededor de 223 Millones de dólares americanos, los impuestos sobre el valor agregado 116 Millones, la matrícula de comercio supondría US\$11,657, lo que daría un total aproximado de 339 Millones de dólares, en torno al 40% de valor de producción (costes excluidos). Este valor es una estimación poco precisa por lo cual debe tomarse con toda la prudencia necesaria. Sería necesario que el MINEC realizara un estudio en profundidad a este respecto.

Las incertidumbres que se tienen sobre este tema⁴⁵, y sobre todo las nuevas exigencias ambientales pueden reducir la rentabilidad del negocio y, por tanto, el monto de impuestos directos, pero a cambio generaría una mayor demanda de servicios (y empleo) para atender las nuevas obligaciones ambientales.

⁴¹ Este impuesto se debe pagar cada 3 meses al Estado, y éste lo divide en: 1% para las arcas nacionales y 1% para las municipalidades donde ocurra la explotación del mineral.

⁴² La estructura de impuestos abarca: 1) Impuestos nacionales: el impuesto de la renta (25% para las sociedades de acuerdo al Art. 41 de la Ley de Impuesto sobre la Renta), el impuesto del valor agregado (13%, según el Art. 1,2 y 54 de la Ley del Impuesto a la transferencia de Bienes Muebles a la Prestación de Servicios); 2) Impuestos municipales: el impuesto municipal (los impuestos municipales se pagan mensualmente y cada Alcaldía tiene sus propias tablas); 3) Contraprestaciones mineras: la regalía (2% sobre la facturación neta), el canon superficial que deben pagar las empresas por cada kilómetro cuadrado de la extensión que abarque la licencia de exploración o la concesión para la explotación, a razón de US\$300/Km2/año; 4) Aportes parafiscales: Matrícula de Comercio (Art. 2 del Código de Comercio), que se paga al Centro Nacional de Registros basado en los activos de la empresa; 5) aporte patronal al Instituto Salvadoreño del Seguro Social por cada uno de los empleados, y Aporte patronal al Fondo de Pensión del empleado.

⁴³ O bien US\$ 49.68/ t-molida.

⁴⁴ Mine Development Associates, Technical Report Update on the El Dorado Project Gold and Silver Resources, Department of Cabañas, Republic of El Salvador. Prepared for Pacific Rim Mining Corporation, March 3, 2008

⁴⁵ Las exportaciones pueden ser de oro y plata en bruto, ¿cuál es su precio? (el precio internacional del oro que se toma como referencia para el precio de regalías es el de oro refinado de 99,99 de pureza). En caso de que se montara una refinadora de oro, y las empresas ya no exportarán en bruto podría haber devolución del IVA a las mineras.

3.4.2 Generación de empleo

La mayor parte del empleo que se puede generar está relacionado con la cantidad de roca que hay que extraer para obtener el volumen de metal producido, y este dato varía según las características del yacimiento⁴⁶. Con esa premisa y tomando como base la evaluación técnica y económica de los proyectos El Zapote y El Dorado —en los que se determinaron las necesidades de mano de obra y personal por niveles de calificación—, se ha realizado una estimación de los empleos que generarían los seis proyectos, El Dorado, El Zapote, San Sebastián, El Divisadero-Carolina, Loma del Caballo, El Gigante (ver Tabla 16)⁴⁷.

Tabla 16 Estimación de puestos de trabajo generados por seis proyectos mineros

Proyectos	Número y Tipos de empleos				Totales
	Directos	Indirectos	Nivel Operativo y Técnico	Nivel Profesional	
El Zapote	136	231	117	19	367
San Sebastián	42	72	37	6	114
El Divisadero-Carolina	493	837	428	64	1330
Loma del Caballo	94	160	82	12	253
El Gigante	49	83	43	6	132
Total El Dorado	230	391	200	30	621
Sub total empleos	1,044	1,774	906	137	2,818
Indicador referente por cada 1000 oz de Ag y Au	0.028	0.048	0.025	0.004	

Los datos de la Tabla 16 muestran los estimativos finales calculados, bajo el supuesto establecido, de los puestos de trabajo que podrían generar los seis proyectos: 2,818 empleos totales permanentes, distribuidos así: el 37% son empleos directos y el restante 63% empleos indirectos. El mayor número de empleos directos corresponden al nivel operativo y técnico (86.8%) que mediante programas de capacitación previos serían puestos de trabajo para los habitantes locales. El restante 13,2% correspondería a los empleos de alto perfil. De nuevo, estos datos deben entenderse como orientativos y ser observados con absoluta prudencia. Sería muy conveniente disponer de un estudio detallado al respecto.

⁴⁶ A este respecto no sería tampoco prudente tomar datos de otros países, como por ejemplo Nicaragua, dado que allí las minas son principalmente de oro y en El Salvador son principalmente de plata y esta diferencia implica diferencias en el volumen de roca a remover.

⁴⁷ Se optó por tomar como referente para el cálculo de los empleos generados en la actividad de extracción y transformación de metales preciosos, la mina El Dorado. Se asumió que los cuatro proyectos restantes tendrían la misma tecnología y sus procesos estandarizados, de tal manera que pudiese extrapolarse la generación de empleos a las cuatro minas sin información, mediante un indicador de requerimiento de mano de obra para la producción de 1,000 onzas de Au y Ag. A los niveles de extracción estimados anteriormente para cada mina, se aplicó el indicador referente para finalmente hallar el número y tipo de puestos de trabajo que de modo permanente requerirían los 6 proyectos una vez estén en la fase de explotación.

4 Factores de riesgo de la minería metálica

Las actividades asociadas a la extracción de minerales metálicos son causa de importantes alteraciones en los sistemas naturales y en la salud de las personas, y generan en muchas ocasiones impactos ambientales importantes de carácter irreversible. La minería metálica siendo una de las más complejas de las minerías, se laborea tanto en interior como en exterior —en el caso de El Salvador las minas previstas son fundamentalmente subterráneas, dado que para los yacimientos previstos es el laboreo adecuado—, requiere variados y complejos tratamientos mineralúrgicos. Prácticamente cada yacimiento necesita un proceso adaptado a sus características. De esta forma, cada mina puede producir unos tipos de estériles y de efluentes propios. Entre los factores de riesgo ambiental más relevantes están los que pueden implicar cambios en la calidad de las aguas. Todas las minas requieren especiales y cuidadosas medidas de mitigación, pero especialmente aquellas que estén cercanas a recursos hídricos con potenciales drenajes ácidos o filtraciones de contaminantes requieren una atención especial en cuanto a caracterización adecuada de impactos y medidas de mitigación⁴⁸.

4.1 Los pasivos ambientales generados en el pasado⁴⁹

El PNOTD (MARN, 2004) destaca la intensa actividad minera de explotación que ha experimentado en el pasado la Región Nororiental del país. Las principales zonas de interés minero mencionados por este documento son Chapelrique—Sesori, Jocoro—Santa Rosa de Lima, y Yamabal—El Hormiguero, con recursos de oro y plata. Aunque en la actualidad los centros mineros no están en operación, la actividad minera ha tenido en el pasado severas implicaciones. En las minas ubicadas en Jocoro los residuos eran depositados hacia el río Seco. Este río era utilizado para abreviar ganado, usos domésticos, así como para la recreación local.

Según Larios D. (2008), los daños ambientales provocados por las actividades mineras realizadas en décadas pasadas en la zona nororiental del país —sur del departamento de Morazán y norte de San Miguel y La Unión—, incluirían una decena de ríos contaminados con cianuro, mercurio, cadmio y otros metales pesados, que podrían estar causando problemas de insuficiencia renal, cáncer y otras enfermedades.

Uno de los principales pasivos ambientales generados por la minería metálica en El Salvador de los que se tiene constancia es el del drenaje ácido de la mina de San Sebastián. Según el Tribunal Latinoamericano del Agua, existe un drenaje ácido en el cantón minero de San Sebastián, Municipio de Santa Rosa de Lima, departamento de La Unión, y pudo documentarse un drenaje ácido que salía de una mina que suspendió sus labores hace 30 años. El hecho ocurrió 15 años después del abandono de la mina, cuando apareció un pequeño drenaje que conforme transcurrió el tiempo fue creciendo hasta provocar un grave daño en el río San Sebastián. La Mina San Sebastián está ubicada en un cerro al costado norte del río San Sebastián, cuyas aguas han recibido de manera directa e indirecta los impactos de la actividad minera. Según los pobladores de la zona, “las aguas de este río han tenido un “sabor ácido—tetelque”, desde que sus padres vivían, y que por esta razón la población que rodea el río no ha podido beber de esta agua a lo largo de su vida”.

⁴⁸ Otras referencias a este respecto:

Plumlee, G.S., 1999.

Kuipers, J.R., Maest, A.S., MacHardy, K.A., and Lawson, G. 2006.

Environment Canada, 2009. Environmental Code of Practice for Metal Mines. ISBN 978-1-100-11901-4; [http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_Mining/\\$FILE/Final+-+Mining.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_Mining/$FILE/Final+-+Mining.pdf)

⁴⁹ A efectos prácticos, los pasivos ambientales mineros son aquellos elementos, tales como instalaciones, edificaciones, superficies afectadas por vertidos, depósitos de residuos mineros, tramos de cauces perturbados, áreas de talleres, parques de maquinaria o parques de mineral que, estando en la actualidad en entornos de minas abandonadas o paralizadas, constituyen un riesgo potencial permanente para la salud y seguridad de la población, para la biodiversidad y para el medio ambiente. Tomado de “Pasivos ambientales mineros. Manual para el inventario de minas abandonadas o paralizadas”. Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos. Marzo 2010.

En 2006, CEICOM impulsó un estudio técnico de la calidad del agua del río San Sebastián, específicamente en tres puntos estratégicos del río: Quebrada El Comercio, Quebrada El Taladrón y Dique de Lixiviación. Los datos más relevantes de los análisis de agua, que se presentan en la Tabla 17, indicarían en todos los muestreos valores de metales pesados —como manganeso, cobre, hierro y aluminio— por encima de los límites de la norma de agua potable. Es decir, que con estas cantidades de metales, el agua de este río resultaría nociva para el consumo humano. Además, el pH de las quebradas sería asimismo muy bajo —agua ácida— y lejano a valores aptos para el consumo humano.

Tabla 17 Superación de valores límite de agua potable en el río San Sebastián

PUNTO DE MUESTREO	Valores fuera de la LEY DE AGUA POTABLE					pH (<pH neutro)
	Manganeso (>)	Hierro (>)	Aluminio (>)	Cobre Total (>)	Cianuro (>)	
Quebrada El Comercio	46 veces	970 veces	1800 veces	8.2 veces	—	4 puntos
Quebrada El Taladrón	586 veces	282 veces	290 veces	86.4 veces	—	4 puntos
Dique de Lixiviación	4.6 veces	43 veces	16 veces	11.4 veces	13 veces	—

Fuente: CEICOM, 2006

De acuerdo a este mismo estudio, el río San Sebastián es uno de los ríos más importantes del municipio de Santa Rosa de Lima y su cuenca se caracteriza por una elevada densidad poblacional. Sin embargo, sus aguas no son aptas para el consumo humano, a pesar de lo cual es utilizada para lavar ropa y, ocasionalmente, para baño. El estudio del CEICOM menciona asimismo la ausencia total de anfibios y peces en el río y señala a la minería como principal responsable de la contaminación, en ausencia de otras actividades industriales.

En la actualidad la mina de San Sebastián dispone de instalaciones e infraestructuras a las cuales no se les ha dado un cierre adecuado. La bocamina está abierta y ha permitido que se realicen actividades de extracción minera por parte de los pobladores de la zona, sin ninguna medida de seguridad. Se observan zonas deforestadas e inestabilidad de taludes, habiéndose detectado recientemente derrumbes.

Afecciones a los acuíferos por la minería metálica en El Salvador son mencionadas en ADES, 2008. Según esta referencia, las exploraciones mineras de Pacific Rim en el departamento de Cabañas profundizan mantos acuíferos en sus perforaciones y secan nacimientos. En El Palmito, Chacalín, Hacienda Vieja, Palo Bonito y otros caseríos de San Isidro, Guacotecti y Sensuntepeque del departamento de Cabañas, varios pozos y nacimientos se agotaron y más de 300 familias se quedaron sin agua para consumo y uso doméstico. Además, las actividades de riego han disminuido y decenas de manzanas de pastizal ganadero vieron secarse las quebradas, sobre todo en El Palmito y Chacalín. La empresa rechaza tales afirmaciones.

En general, se puede decir que la actividad minera ha dejado algunas huellas en el paisaje que constituyen pasivos ambientales de escala menor. En la zona oriental el problema ambiental parece ser menor, debido a la escala de la actividad minera realizada. Los antiguos trabajos mineros han sido casi borrados por la vegetación, aunque se mantienen bocaminas desarrolladas en rocas de alta competencia que conservan su forma y no han sido derrumbadas. En esta zona oriental los antiguos trabajos de explotación todavía permiten observar antiguas instalaciones y piscinas de tratamiento de las aguas, aunque cubiertos ya por la vegetación. Las zonas impactadas por trabajos de exploración realizados con posterioridad a la entrada en vigencia de la actual Ley de minería han sido restauradas.

4.2 Efectos de la minería metálica

Los efectos directos de la minería son esencialmente ambientales —contaminación de medio receptor, alteración del entorno—, de los que derivan efectos sobre la salud y otros de carácter social que pueden ocurrir sobre todo en las zonas próximas a las explotaciones, pero también, en algunos casos, pueden tener efecto en áreas más amplias —a través de vectores de contaminación— o a nivel nacional —por ejemplo, los relacionados con el retorno de beneficios—. En muchos casos, los efectos sociales no deseados y no ligados a impactos ambientales directos son consecuencia de la existencia de vacíos legales o de la no aplicación estricta de la normativa existente —por ejemplo, en materia de asentamientos, laboral o sanitaria— antes que de condiciones naturales del contexto, dependiendo en consecuencia muchas veces su gestión de una adecuada aplicación de la normativa aplicable y de la correcta presencia, actuación y coordinación de instituciones y empresas —por ejemplo en materia de adquisición de tierras e impactos por reasentamientos, procesos de licenciamiento, negociación y

gestión de las autoridades locales, entre otros—; en otros casos, los efectos pueden expresarse como conflictos o frustraciones provocadas al no alcanzarse expectativas creadas, por ejemplo de generación de empleo y otros beneficios, o por la percepción de la minería metálica como una actividad que particularmente afecta a los recursos naturales —agua, biodiversidad, suelo— y tiene efectos sobre la salud. La ausencia en estos momentos de actividad minera metálica impide conocer cual podría ser el verdadero alcance de muchos de estos efectos sociales.

En el caso de los efectos ambientales directos, sus características, naturaleza e intensidad dependerán siempre de factores específicos de contexto y proyecto, por lo que no es posible anticipar éstos con carácter general, salvo a efectos de caracterización y tipificación general del sector. La naturaleza del terreno, las características de las vetas y otras del entorno —núcleos de población, actividades agropecuarias, infraestructuras, entre otras—, junto a las condiciones específicas de explotación desarrolladas en cada caso por las empresas mineras determinan los posibles impactos de la actividad, que se sitúan en un abanico muy amplio de posibilidades e intensidades.

4.2.1 En la fase de investigación y exploración de los yacimientos

Los trabajos de investigación con incidencia sobre los sistemas naturales son:

- Trabajos tácticos de geoquímica y geofísica: es frecuente que se realicen rozas para eliminar la vegetación sobre los perfiles, con anchuras de 60–80 cm y longitudes de hasta 1.000 metros. Impactos generalmente temporales y reversibles.
- Excavación de calicatas de reconocimiento y muestreo: con anchuras de 80 a 100 cm y profundidades de 1 a 3 metros. Suelen taparse tras su estudio y muestreo. Generalmente impactos moderados y reversibles.
- Campañas de sondeos: suele implicar realización de pista de acceso y un emplazamiento de entre 100 y 1.000 m², con allanamiento de terreno. Además de los impactos directos por alteraciones de terreno, pueden llegar a producirse contaminaciones en acuíferos por pérdida de lodos con aditivos que pueden ser tóxicos y peligrosos. En muchos casos se excavan balsas para los lodos de perforación.
- Alteraciones similares a las de las provocadas por las explotaciones aunque de menor entidad: escombreras, impactos en el paisaje, problemas de erosión producidos por la construcción de pistas, contaminación de aguas, etc.

4.2.2 En la fase de explotación

La explotación de las minas genera sobre todo impactos sobre el agua, el paisaje, la vegetación, el aire y el suelo.

4.2.2.1 El agua

Los cuerpos de agua pueden verse afectados en su circulación superficial y subterránea, así como modificados en sus características físico—químicas.

Alteraciones de acuíferos

El drenaje continuo de agua, tanto en labores a cielo abierto como en labores subterráneas, puede provocar alteraciones del nivel freático, ya que las aguas deben ser drenadas continuamente para permitir la ejecución de los trabajos, contribuir a la estabilidad de los taludes y evitar problemas de hinchamiento en los materiales del fondo.

Alteraciones de los cauces y de la escorrentía superficial

Es normal la construcción de canales de derivación, en los que se recogen caudales que son vertidos de nuevo a los cauces aguas abajo. Las aguas de escorrentía superficial son recogidas por medio de diversos tipos de colectores y posteriormente también pueden ser aportadas a los cauces.

Asimismo, es habitual la construcción de embalses para suministro de agua a las plantas de tratamiento. Posteriormente, el agua utilizada en la explotación puede ser retenida en balsas de decantación y evaporación antes de ser devuelta a los cauces. Esta retención puede provocar un aumento de la temperatura del agua que posteriormente será vertida.

- Alteración de caudales** Por dos vías, fundamentalmente: desagües de las labores que merman caudal de los acuíferos y lo aportan a los cauces superficiales; y consumo de agua para la explotación, generalmente de origen superficial.
- Contaminación** La interacción de contaminantes sobre el ciclo del agua ocurre en varios momentos de la fase de la explotación de la mina; tiene distintos orígenes, produce efectos de diversa entidad y cualidad, y se puede producir tanto en el agua superficial como en el agua subterránea. Fallos en la caracterización e identificación previa de los impactos en la calidad de las aguas pueden llevar a graves e irreversible impactos en los recursos hídricos. Estos fallos están a menudo causados por sobreestimación de los efectos de dilución, falta de reconocimiento de las características hidrológicas (por ejemplo, agua subterránea poco profunda) y subestimación de la producción de agua y las cantidades de aguas pluviales; adecuadas investigaciones hidrológicas, así como hacer suposiciones conservadoras acerca de la calidad y cantidad de agua puede corregir estos fallos⁵⁰.
- Cambio de las características físico—químicas del agua por manipulación de cauces y de la escorrentía superficial y subterránea El principal efecto es la adición de partículas minerales que alteran los parámetros físicos del agua, generalmente aumentando su turbidez. También se puede producir un endurecimiento del agua y un aumento de temperatura. La descarga de efluentes con altos niveles de sólidos en suspensión puede causar problemas en los medios acuáticos, que pueden incluir la limitación de oxígeno para los peces y reducir la disponibilidad de luz para las plantas. Dependiendo de la composición de los sólidos en suspensión, estos pueden sedimentarse y provocar la contaminación por metales de los sedimentos presentes ya en los medios acuáticos.
- Contaminación por hidrocarburos y aceites Debido al empleo de maquinaria pesada, con sus riesgos asociados de vertidos accidentales de combustibles y lubricantes.
- Contaminación por lixiviados de escombreras Las escombreras pueden generar lixiviados contaminados por metales pesados y tóxicos —plomo, mercurio, cadmio, etc.—, aguas ácidas y sustancias tóxicas que acompañan a los estériles de las plantas de tratamiento. Los datos sugieren que la distancia a los recursos hídricos es potencialmente el factor más importante en cuanto a la eficacia de los desechos de roca y escombreras. La mitigación de los impactos puede depender más del clima y de factores como la distancia y la geología que afectan el tiempo de viaje y la atenuación de los contaminantes; es posible abordarla mediante una caracterización geoquímica e hidrológica adecuadas y asegurando que los desechos se colocan separados de las potenciales vías de agua⁵¹.
- Contaminación por efluentes de plantas de tratamiento, balsas y presas de residuos Muchos de los procesos mineralúrgicos más comunes emplean reactivos tóxicos o contaminantes que pueden incorporarse a los efluentes si no se adoptan las debidas medidas de descontaminación precias. Estos efluentes pueden tener pH muy ácidos, altas concentraciones de iones metálicos móviles, altas concentraciones de aniones disueltos —sulfatos, nitratos, cloruros, etc.—

⁵⁰ Kuipers, J.R., Maest, A.S., MacHardy, K.A., and Lawson, G. 2006.

⁵¹ Ver nota 50.

- Contaminación por aguas ácidas Los movimientos de tierras originados por el laboreo de las menas pueden exponer a la meteorización importantes masas de sulfuros. En determinadas condiciones ambientales las aguas que han circulado a través de las masas de sulfuros sufren un proceso de acidificación, resultando al final aguas ácidas que pueden alcanzar valores de pH inferiores a 3. Estas aguas ácidas se producen por la presencia de agua y oxígeno que puede oxidar el sulfuro y crear el ácido sulfúrico en el proceso conocido como “drenaje ácido” o también como drenaje ácido de mina o drenaje ácido de roca. Además, el drenaje ácido también se puede formar bajo condiciones de reducción, especialmente si el hierro férrico está presente⁵², que es un oxidante más fuerte que el oxígeno. Incluso si el drenaje ácido no se ha formado, los cambios químicos en los depósitos de lixiviados pueden generar arsénico a lo largo del tiempo⁵³. Las aguas ácidas son un problema fundamentalmente de la etapa de abandono de las explotaciones, pero aparecen también durante la época de explotación. Generalmente proceden del drenaje de explotaciones aunque pueden surgir como lixiviados de escombreras y balsas. Su bajo pH les permite llevar metales pesados en disolución. La persistencia de descargas de aguas ácidas en lagos y embalses produce un proceso de envenenamiento progresivo por acumulación de metales tóxicos en el sedimento y en los organismos bentónicos, entrando así en las cadenas tróficas. Las aguas ácidas pueden contaminar los acuíferos cuando se produce su percolación en profundidad. Los impactos que generan son importantes y críticos constituyendo un problema de solución compleja y costosa.
- Contaminación por cianuro Cianuro: se utiliza en la recuperación de oro en muchas instalaciones que procesan mineral de oro. Algo de cianuro se reutiliza en el proceso, pero otra parte es descargada en las colas. Como resultado, las instalaciones de aguas residuales utilizando plantas de forma cianuro pueden contener cianuro y un número de compuestos de cianuro. El cianuro también se utiliza en pequeñas cantidades en algunos circuitos de flotación de separación, y como consecuencia de ello pueden aparecer compuestos de cianuro en las aguas residuales de las colas de algunos molinos de flotación de metales.
- Contaminación por contaminantes o residuos de las voladuras o uso de explosivos El amoníaco: puede estar presente en las aguas residuales de las operaciones extractoras mineras como resultado del uso de nitrato amónico y fuel oil como agente de voladura. Cualquier derrame de nitrato de amonio en la preparación de explosivos, o que queda después de una explosión puede contribuir a un aumento de las concentraciones de amoníaco en aguas residuales. Además, también el amoníaco se puede presentar como una forma de residuos de la descomposición de productos de cianuro. Sólidos en suspensión: el agua residual de la explotación puede contener sólidos en suspensión que van desde coloidal (no sedimentables) a los materiales sedimentables. La descarga de efluentes con altos niveles de sólidos en suspensión causa una serie de problemas en los ambientes acuáticos que incluyen el consumo de oxígeno, impide la vida de los peces y la menor disponibilidad de luz para las plantas acuáticas. Dependiendo de la composición de los sólidos en suspensión, también puede darse la contaminación de los sedimentos, especialmente de metales.

⁵² Plumlee, 1999.

⁵³ Ross, C.S., Bain, J.G. and Blowes, D.W., 1999.

– Contaminación por efluentes alcalinos

Muchos procesos de separación del oro, particularmente procesos de separación por flotación, son más eficientes a un pH alcalino, utilizándose aditivos químicos para asegurar el pH alcalino, hasta 10 o 11 durante el procesado. Como resultado, algunos efluentes de los procesos de separación son frecuentemente alcalinos, incluso en el punto de descarga final del efluente. En algunos casos se utilizan ajustes de pH para bajar el pH del efluente antes de la descarga.

– Contaminación por filtración de metales

El agua procedente de las minas y de los procesos minerales puede contener metales que naturalmente están en las rocas. Muchos metales son más solubles en agua a bajo pH, por lo que las concentraciones de metales son frecuentemente elevadas en drenajes ácidos. No obstante la filtración de metales puede darse también donde no hay drenaje ácido.

4.2.2.2 El suelo

Ocupación de suelo

La ocupación del suelo produce su destrucción física por la creación de huecos de explotación —especialmente en las operaciones a cielo abierto—, implantación de escombreras y balsas, edificios y plantas de tratamiento. También consume y destruye suelo la red viaria que acompaña la explotación de un yacimiento.

Contaminación del suelo

La contaminación se puede producir por aceites y combustibles. Los vertidos accidentales de estas sustancias pueden producir un impacto irreversible, pero localizado espacialmente, ya que el suelo no es un vector de difusión muy activo.

Se puede producir contaminación por metales pesados a partir de acumulaciones anómalas de minerales, como las existentes en escombreras y balsas.

Acidificación del suelo

Los suelos pueden sufrir un proceso de acidificación por circulación de aguas ácidas o por aportes importantes de polvo que contengan piritas.

4.2.2.3 El aire

La actividad minera produce emisiones de polvo, de gases y vapores, cuyo efecto dependerá tanto de las características de la explotación —mucho mayor, por ejemplo, en el caso de minería a cielo abierto— como de las condiciones del entorno, fundamentalmente sus características climáticas. Las partículas en suspensión tienen orígenes diversos en una explotación minera —operaciones, como voladuras, carga de mineral, movimientos de tierras, etc., balsas, escombreras o pistas y carreteras—. En grandes cantidades pueden limitar o impedir el normal desarrollo de las funciones fisiológicas de la vegetación afectada por taponamiento de sus estomas.

Los gases y vapores son producidos en la actividad minera por los escapes de la maquinaria pesada y los grupos electrógenos de las instalaciones. Los más habituales son dióxido de carbono, vapor de agua y otros contaminantes procedentes de los combustibles, principalmente óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, partículas y monóxido de carbono.

El ambiente sonoro también se ve alterado por ruidos generados en diversas operaciones de la explotación: voladuras, movimiento de maquinaria pesada, equipos de perforación y plantas de tratamiento, principalmente las instalaciones de trituración y machaqueo.

4.2.2.4 El equilibrio geodinámico

El equilibrio geodinámico es alterado tanto por la creación de huecos y taludes como por la manipulación de los flujos del agua.

Hundimientos mineros	Fenómenos de subsidencias del terreno o formación de huecos en superficie ocasionados como consecuencia de la extracción de masas de mineral en profundidad.
Inestabilidad de taludes en las cortas	Propio del abandono de labores a cielo abierto, que generalmente termina con la rotura y desmoronamiento de los taludes.
Inestabilidad de las escombreras	Los fenómenos de inestabilidad se traducen generalmente en deslizamientos que pueden ser superficiales o profundos, afectando estos últimos a volúmenes mayores de escombros. Los deslizamientos son causados muchas veces por mecanismos erosivos —socavamientos e inundaciones del pie de la escombrera, proceso de <i>piping</i> ⁵⁴ , acarreamiento, etc.—
Inestabilidad de balsas y presas	Suele manifestarse en la etapa de operación con la aparición de filtraciones o surgencias a través del dique, originadas por procesos de <i>piping</i> . Estas surgencias pueden acabar abriendo una cárcava en el talud y permitiendo la salida de un flujo de lodos. La estabilidad de los taludes suele mejorar tras el abandono de la actividad.
Alteraciones de los procesos de erosión y sedimentación	Por actividades como movimientos de tierras, estructuras e infraestructuras, alteraciones de los cursos de agua, etc., que se traducen en aceleraciones de la erosión —aparición de erosión laminar, regueros, cárcavas, etc.— o de la sedimentación —aterramientos—. La erosión eólica es también potenciada por la actividad minera ya que deja expuestas al viento, sin cubierta vegetal protectora, amplias superficies de tierra en labores, escombreras y balsas.

4.2.2.5 La vegetación y la fauna

La actividad extractiva puede producir alteraciones directas o indirectas en la vegetación y en la fauna. Las primeras incluyen la eliminación física de plantas en los lugares donde se ubican labores, escombreras, balsas, infraestructuras, etc., con el consecuente efecto también sobre la fauna asociada. Pero junto a esta eliminación física, las perturbaciones del medio por emisiones de polvo, ruido, gases, aguas contaminadas, etc. pueden producir stress en las poblaciones afectadas, que llegan a ver alterado su desarrollo.

Las alteraciones indirectas de la vegetación y la fauna son consecuencia de las alteraciones en suelos y agua: degradación, erosión y acidificación de suelos o alteraciones de la escorrentía pueden afectar severamente a la vegetación y fauna asociada. Se producen fenómenos de absorción de metales pesados a partir de compuestos solubles, con sus efectos tóxicos asociados y su posible penetración en la cadena trófica de los animales y consecuente bioacumulación.

El aporte de aguas ácidas puede llegar a destruir la vida acuática: con pH inferiores a 4 desaparecen todos los vertebrados, la mayoría de los invertebrados y muchos microorganismos; son eliminadas las plantas superiores sobreviviendo tan solo unas pocas algas y bacterias. El aporte de metales pesados en disolución puede resultar tóxicos para las plantas generando necrosis y descensos de productividad. La formación de costras de hidróxido férrico en los lechos de los cauces destruye toda la actividad biológica que se desarrolla sobre los mismos. También los cationes ferrosos consumen oxígeno que es substraído a los procesos biológicos.

Finalmente, el aumento de la turbidez provoca obstaculiza la penetración de la luz y destruye animales acuáticos al depositarse el sedimento en los fondos de los cauces y cubrir los nidos y reservas nutritivas.

⁵⁴ El fenómeno del *piping* o sufusión significa esencialmente excavar por debajo y accesoriamente de abajo arriba.

4.2.2.6 El paisaje

El paisaje es uno de los elementos más intensamente alterado por la actividad minera, especialmente la de cielo abierto, con modificaciones en la geometría y dimensiones de las láminas de agua; así como en la composición, porte, distribución, estratos y densidad de la vegetación. Estas modificaciones conllevan variaciones en el color y la textura del paisaje.

Se crean huecos y vacíos y aparecen nuevos volúmenes en el paisaje generados por la creación de escombreras, balsas y presas de residuos, cuyo impacto estará condicionado por las características particulares de cada explotación. El paisaje se humaniza como resultado de la incorporación de estructuras propias de la explotación, como pistas, edificios para usos diversos, balsas, etc. El impacto paisajístico puede ser suavizado por el diseño de la explotación y por los planes de recuperación.

4.2.3 En la fase de cierre de la explotación

La fase de finalización y cierre es una fase más del ciclo de los proyectos mineros, que forma parte inseparable de la totalidad de la actividad, en la que podrán generarse impactos negativos que deben ser considerados como parte del proceso productivo.

Durante el abandono de la actividad se produce una recuperación del nivel freático y las explotaciones tienden a rellenarse de agua. En las labores a cielo abierto —bajo determinadas condiciones climáticas y niveles tolerables de contaminación— pueden formarse ecosistemas ligados a los cuerpos de agua, que con el paso del tiempo pueden llegar a alcanzar un alto grado de biodiversidad. Las balsas y escombreras presentan dificultades para ser colonizadas por la vegetación a causa de la ausencia de suelo y la complejidad de su desarrollo sobre fragmentos de roca o limos, que además presentan normalmente una composición geoquímica fuertemente anómala.

En la actualidad la mayor parte de los países considera en su legislación minera la restauración de la mina como parte del proyecto de explotación. Un buen proyecto de restauración, facilita el cierre adecuado de las explotaciones, debiéndose poner especial atención en la estabilización de los depósitos de relaves, la permanencia y operatividad de los elementos que controlan las acciones sobre el agua subterránea y superficial, el control de los hundimientos mineros, el control de la erosión y la sedimentación y la restauración de la corta minera.

4.2.4 Gestión de riesgos ambientales

Uno de los temas clave en la gestión de los residuos mineros es la prevención y control de los contaminantes liberados que pueden causar significativos riesgos e impactos. Un fallo de las presas o de otras estructuras de contención o instalaciones de gestión de desechos pueden causar impactos ambientales severos y riesgos para la salud humana⁵⁵.

En la planificación de la disposición de los residuos de roca y desechos, los riesgos de la filtración de metales y del drenaje ácido pueden ser previstos, y considerar los resultados en el diseño de las pilas de residuos y en las instalaciones de gestión de desechos. Existen por ejemplo diversos métodos para prevenir y controlar el drenaje ácido. Uno de los métodos más efectivos para prevenir los drenajes ácidos es la disposición bajo el agua. Disponer los residuos de roca y los desechos bajo el agua reduce significativamente la exposición del material al oxígeno. Al evitar la oxidación se reducen considerablemente los riesgos de drenaje ácido y los asociados problemas de filtración de metales.

La gestión del riesgo incluye la identificación del riesgo y la aplicación de medidas de control para reducir o eliminar riesgos que no son aceptables. Numerosas referencias incluyen guías para la gestión del riesgo ambiental, el cual se puede describir como un proceso iterativo que incluye al menos: i) la aplicación sistemática de políticas, procesos y prácticas para la identificación del riesgo; ii) la identificación de las consecuencias de esos riesgos; iii) la estimación de los niveles de riesgo tanto

⁵⁵ Existe mucha bibliografía sobre las condiciones bajo las cuales se han dado fallos en embalses de colas:

Rico, M., G. Benito, A.R. Salgueiro, A. Díez-Herrero and H.G. Pereira, 2008. Davies, M.P., E.C. McRoberts and T.E. Martin, 2002. Hudson-Edwards, K.A., M.G. Macklin, H.E. Jamieson, P.A. Brewer, T.J. Coulthard, A.J. Howard and J.N. Turner, 2003. Rico, M., G. Benito and A. Díez-Herrero, 2008. Turner, J.N., P.A. Brewer, M.G. Macklin, K.A. Hudson-Edwards, T.J. Coulthard, A.J. Howard and H.E. Jamieson, 2002.

cuantitativos, como cualitativos; iv) la evaluación de esos riesgos mediante criterios relevantes y objetivos, y v) la toma de decisión y la minimización de los riesgos identificados.

Junto a los sistemas de gestión del riesgo, se observan también los planes de prevención de la contaminación que también apoyan la identificación de los riesgos y pueden integrarse en los sistemas de gestión ambiental o en planes de emergencia.

5 Marco jurídico y normativo

El actual marco normativo minero de El Salvador puede ser considerado uno de los principales obstáculos para el desarrollo de una minería metálica que incorpore suficiente y adecuadamente los principales objetivos de las políticas ambientales y sociales. El análisis comparado del marco jurídico normativo de la minería metálica con los existentes en Colombia y Chile —países con importante tradición minera que, por historia y cultura, comparten rasgos de identidad con El Salvador⁵⁶— resulta de interés para la identificación de lagunas normativas o aspectos que podrían mejorar en la normativa minera de El Salvador (ver Anexo 2).

En el análisis se identifican y analizan los principales instrumentos que conforman el marco habilitador⁵⁷ para el sector minero metálico. Es menester aclarar que en el ámbito jurídico se ha incorporado la normativa de carácter internacional firmada y ratificada por El Salvador. En el caso de las políticas públicas, se han considerado aquellas que sí han sido expresamente dadas a conocer por algún medio de comunicación y que en consecuencia son de acceso al público.

El análisis de la Legislación minera salvadoreña —la cual incluye la minería metálica— se completa con el de otros cuerpos normativos dispersos en la legislación ambiental, fundamentalmente⁵⁸, con: i) la *Legislación estrictamente ambiental*, en la que se aborda la protección y control de la contaminación y la gestión sostenible de los recursos naturales de una forma directa o con “una visión holística, integrada y sistemática del medio ambiente”⁵⁹, que se desarrolla a partir de 1998; ii) la *Legislación sectorial de relevancia ambiental*, que son el conjunto de leyes por las que el Estado tutela la protección de los componentes del medio ambiente (temas agrarios, ordenamiento territorial, salud pública, entre otros).

La primera legislación minera en El Salvador se remonta al Código de Minería de 1881, al que siguió el de mayo de 1922, que establecía que el Estado era dueño de todos los minerales. Este mismo código consideraba la propiedad de las minas como dominio de la Nación, la cual podía traspasarlo en régimen de concesión. La actual Ley de Minería fue emitida en diciembre de 1995, con objeto de regular la exploración, procesamiento y comercialización de los recursos naturales no renovables⁶⁰. Con posterioridad, mediante el Decreto Legislativo No. 475 de julio de 2001, se emitieron las reformas

⁵⁶ No existen países en la región con características comparables a El Salvador y que tengan una tradición minera que aporte elementos comparativos de interés en sus normativas. Colombia y Chile comparten con el Salvador su carácter de países latinoamericanos y una parte importante de la cultura normativa derivada de la época colonial. Son, además, países que han apostado por un fuerte desarrollo de la minería y que disponen, en consecuencia, de un completo cuerpo normativo al respecto que hace interesante su análisis en comparación al existente en El Salvador.

⁵⁷ Entiéndase como marco habilitador el conjunto de normas jurídicas, independiente de su jerarquía, y de políticas públicas explícitas, que habilitan el hacer o no hacer de una actividad, obra o proyecto. En su caso, las posibles dualidades, contradicciones legales o supuestas inaplicabilidades de cuerpos normativos existentes deben considerarse:

- a) La aplicación e integración de la Ley debe producir efectos positivos.
- b) En caso de contradicción se aplica la conocida Pirámide de Kelsen, de acuerdo a la cual la Constitución de la República o Carta Magna es la Ley Primaria, prevaleciendo sobre las demás (Art. 246 Constitución).
- c) La Ley de Medio Ambiente —Art. 2 literal e) y 42— desarrolla los principios de Prevención y Precaución, a nivel de políticas y actividades antrópicas, respectivamente.
- d) La aplicación de los principios de prevención y cautela —indubio pro natura—, de acuerdo al cual la ausencia de certeza científica en relación a un posible daño grave o irreversible, no puede justificar la falta de actuación en materia medio ambiental.

⁵⁸ Separación derivada de la clasificación que hiciera en 2001 el jurista ambiental mexicano Raúl Brañez, en su “Informe sobre el Desarrollo del Derecho Ambiental Latinoamericano” para el PNUMA. Por razones de alcance, el análisis no se ocupa de otra legislación común que pudiera indirectamente tener alguna relevancia ambiental casual, tales como el derecho civil, penal, mercantil y laboral.

⁵⁹ GONZALO CAÑAS, C. “Aspectos Legales de la Gestión Ambiental y Territorial en El Salvador”. UCA 2006.

⁶⁰ Con la Ley de Minería de 1995 quedaron derogados el Código de Minería de mayo de 1922, la Ley Complementaria de Minería de enero de 1953, así como sus reformas posteriores, y La Ley Reguladora del Proceso Extractivo en la Industria del cemento, de agosto de 1975, y sus reformas posteriores.

a la Ley de Minería, las cuales incluirían modificaciones de requisitos ambientales de las actividades, obras o proyectos mineros. La actual Ley de Minería, cuenta con un Reglamento —Decreto Ejecutivo número 68, de julio de 1996—, reformado a su vez en junio de 2003, momento en el que se incluyeron determinados aspectos ambientales de la actividad minera.

Desde la perspectiva de la legislación ambiental, debe destacarse el desarrollo de un conjunto de exigencias y requerimientos legales con el objetivo de ordenar los procesos productivos, entre otros mediante la categorización de las actividades, obras o proyectos, la evaluación del impacto ambiental, la adopción de programas empresariales de manejo y monitoreo ambiental y, apenas desarrollada, la evaluación ambiental estratégica, cuya regulación y aplicación corresponden al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El análisis del marco normativo se refiere a los lineamientos claros y debidamente publicados a la población —legislación y políticas explícitas—, y no aborda las políticas implícitas, es decir, aquellas que no se encuentran literalmente manifestadas en un medio de validación física y que se desprenden del “animus” ejecutor de quien ejerce la gobernabilidad, por la dificultad e inseguridad que ofrecen en su descubrimiento y análisis.

La Ley de Minería y su Reglamento posibilitan la declaración de zonas incompatibles con la actividad minera. Asimismo, establecen que dicha actividad debe hacerse de forma sustentable⁶¹. La legislación salvadoreña reconoce la existencia del principio precautorio. De acuerdo al actual marco normativo, los promotores de una actividad minero metálica tienen la posibilidad de solicitar las correspondientes autorizaciones demostrando la viabilidad ambiental de su proyecto, sin que dicha solicitud garantice por sí misma el otorgamiento del correspondiente permiso ambiental. Ni la Constitución de la República, ni la legislación minera y ambiental imposibilitan expresamente el desarrollo de la actividad minera, si bien la Constitución al hablar del orden económico, dice que éste debe supereditarse al interés social.

Existen importantes vacíos regulatorios para el sector que generan inseguridad jurídica. Entre otros se citan por su relevancia, la falta de regulación expresa para la utilización del agua en zonas de potencial vocación minera. El único cuerpo legal expreso que determina usos prioritarios del agua en El Salvador es el Decreto 51 del Ministerio de la Presidencia, de Noviembre de 1987. Al ser éste un instrumento positivo pero no vigente desde el punto de vista legal, marca un vacío de gestión. No están reguladas medidas expresas para la protección de los cuerpos receptores, y tampoco están regulados los aspectos relacionados con las características de vulnerabilidad del territorio.

Existen también detalles técnicos de la actividad que aún no han sido regulados legalmente, tales como el manejo, disposición final de desechos de las actividades, coprocesamiento de lodos procedentes de una actividad minera, reuso de aguas residuales, o el manejo de COPs no intencionales generados por la actividad u operación (AOP) minera. No existe un cuerpo regulatorio que detalle que exigencias ambientales mínimas se le pueden exigir a una AOP minera metálica; todo se circunscribe a las propuestas del titular de la misma y su potencial aceptación o no del titular del MARN. El MINEC no cuenta con guías para el sector que induzcan a la valoración de medidas ambientales seguras, en cada uno de los aspectos ambientales de dicha AOP.

Existen políticas públicas explícitas de apoyo a la actividad económica en general, dentro de las que puede incluirse la actividad minera metálica. Estas políticas son la propuesta de Política Industrial, la política de Producción más Limpia, que promueve un desarrollo industrial más sostenible, y el propio CAFTA, que promueve la inversión industrial. No obstante esta habilitación está condicionada a priorización de uso del agua y suelo.

⁶¹ A este respecto se introduce un matiz sobre el que hay un acuerdo general y es que los minerales metálicos son un recurso no renovable y la minería, en todo caso, mediante una buena práctica puede contribuir al desarrollo sostenible.

Legislación minera		
Nombre ley de minería	Naturaleza	Ente rector
Ley de Minería	Decreto número 544, de fecha 14 de diciembre de 1995	Ministerio de Economía a través de la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas
Reglamento de la Ley de Minería	Decreto Ejecutivo numero 68, de fecha 19 de julio de 1996	Ministerio de Economía a través de la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas
Legislación estrictamente ambiental con incidencia en la actividad minera		
Nombre ley de minería	Naturaleza	Ente rector
Ley de Medio Ambiente	Decreto Legislativo N°: 233 de Publicación en el DO: 04/05/1998	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Reglamento de la Ley de Medio Ambiente	Decreto Ejecutivo N°:17, de fecha 21/03/2000	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Ley de Áreas Naturales Protegidas	Decreto Legislativo N°:579, de fecha 08/02/2005	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Reglamento Especial de normas técnicas de Calidad Ambiental	Decreto 40. D.O. No. 101, Tomo 347, del 1 de Junio de 2000	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Reglamento Especial para la compensación ambiental	Decreto 50. D.O. No. 93, Tomo 363, del 21 de Mayo de 2000	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos	Decreto 41. D.O. No. 101, Tomo 347, del 1 de Junio de 2000	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con otras instituciones
Categorización de actividades, obras o proyectos, según la Ley del Medio Ambiente	Acuerdo numero 39, Diario Oficial 9 de Mayo de 2007	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Listado de sustancias reguladas, sustancias peligrosas que no requieren estudio de impacto ambiental	Diario Oficial de fecha 9 de mayo de 2007	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Listado oficial de especies amenazadas o en peligro de extinción	Acuerdo número 36. Publicado en Diario Oficial numero 103, tomo 383, de fecha 5 de junio de 2009	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Reglamento especial de aguas residuales	Decreto número 39. No. 101, Tomo 347, del 1 de Junio de 2000	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con otras instituciones en lo que se vean relacionadas
NSO 13.49.01.09 aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor hídrico	Acuerdo 249, Publicado en Diario Oficial del 11 de Marzo de 2009, tomo 382, numero 48	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Convenio de Basilea sobre control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Convenio ratificado el 19 de abril del año 1991 diario oficial 115 tomo 311 publicado el 24 de junio de 1991	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Convenio de Estocolmo de COP	Convenio ratificado publicado el 3 de Abril de 2008, Diario Oficial No. 60, Tomo 379	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Convenio de diversidad biológica (CBD)	Ratificado el 23 de marzo de 1994 Diario Oficial número 92 tomo 323 publicado el 19 de mayo de 1994	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Protocolo de Kyoto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático	Diario Oficial 192 tomo 341 publicado el 15 de octubre de 1998	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales —MARN—
Convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico, artístico de las Naciones Americanas	Diario Oficial numero 236, tomo 257, de fecha 20 de Diciembre de 1977	Secretaría de Cultura

Legislación estrictamente ambiental con incidencia en la actividad minera		
Nombre ley de minería	Naturaleza	Ente rector
Tratado de libre comercio entre Centroamérica, República Dominicana y El Salvador. Capítulo 10 – inversión– y el Capítulo 16.– laboral–	Diario Oficial numero 17, tomo 366, de fecha 25 de enero de 2005	El Estado en General, la Secretaría de Asuntos Ambientales
Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas	Diario Oficial 341 tomo 341, del 28 de octubre de 1998	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales –MARN–

Políticas nacionales de interés para la minería metálica		
Nº	Políticas	Forma y fecha de publicación
1	Propuesta de Política Industrial	Publicada por Ministerio de Economía, en el Periodo de 2005–2009, 29 de septiembre de 2005.
2	Política Nacional del Medio Ambiente y Lineamientos Estratégicos	Publicado por Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, diciembre de 2000. Actualmente se encuentra en proceso de consulta pública la nueva Política Nacional de Medio Ambiente, su Estrategia y Plan de acción. En este documento se han propuesto inicialmente dos grandes objetivos: Revertir la degradación ambiental (ya propuesta en el plan Quinquenal de Desarrollo 2010-2014), y Reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. (MARN, 2011)
3	Política de lucha Contra la Desertificación	Publicada En El Diario Oficial, Tomo Nº 355, de mayo de 2002.
4	Política para la Sostenibilidad del Recurso Hídrico	Publicada en el Diario Oficial, Tomo Nº 356, 8 de agosto de 2002, Nº 144.
5	Política de Áreas Naturales Protegidas	Publicada en el Diario Oficial, Tomo Nº 356, 12 de julio de 2002, Nº 129.
6	Política Nacional de Ciencia y Tecnología	Publicada Por CONACYT, 21 de agosto de 1997.
7	Política Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional	Publicado en D.O. Nº 117, Tomo 371, 26 de junio de 2006.
8	Propuesta de Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Materiales Peligrosos	Publicada en noviembre de 2003, por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su Web site.
9	Política de Producción Más Limpia	Publicada en el D. O. Tomo Nº 363, de junio de 2004.
10	Estrategia de Biodiversidad	En el año 1998.

5.1 Herramientas para la solución de casos ambientales

Principios orientadores del derecho ambiental en El Salvador

Es necesario considerar asimismo la importancia de los principios orientadores del derecho ambiental en El Salvador, orientaciones o desideratas que ayudan al tomador de decisión a reducir el riesgo consecuente de las decisiones mismas. De conformidad con el Art. 144 Cn, los tratados y convenios internacionales en materia ambiental forman parte de la legislación nacional. Muchos de estos instrumentos nacidos en la comunidad internacional y de los cuales El Salvador forma parte, por firma, adhesión y ratificación, incorporan en su marco habilitador principios de ese novedoso derecho ambiental, que deben de convertirse en desideratas para el análisis de la actividad del sector minero, inclusive para el proceso de EIA y juzgamiento de casos ambientales que pudieran derivarse de la actividad misma.

Dentro de esos principios se encuentran algunos que se consideran de mayor incidencia para el tema que nos ocupa y que, por las razones antes expuestas, forman parte del marco habilitador legal de El Salvador; estos son:

- Principio Precautorio⁶²
- Principio de Quien Contamina Paga o Repara⁶³
- Principio de Prevención de Daños Transfronterizos⁶⁴
- Principio de Sostenibilidad⁶⁵

Autointegración y Heterointegración del derecho

Se habla de auto integración y heterointegración del derecho⁶⁶ cuando existen vacíos o lagunas jurídicas a causa de la carencia o inexistencia de una norma general específica, en cuya regulación quede incluido un determinado caso planteado, por lo que ante un determinado supuesto fáctico que exige una resolución jurídica, y no siendo posible encontrar en el ordenamiento norma que contemple directamente ese supuesto, puede construirse su solución a partir de la aplicación sistemática de otros cuerpos normativos.

5.2 Iniciativas jurídicas de potencial incidencia en la regulación del sector minero metálico

Después de las investigaciones realizadas en el marco habilitador anteriormente listado, se han podido encontrar 6 iniciativas legales significativas que pueden ampliar la forma de analizar los aspectos— impactos ambientales, o el proceso en que se desarrolla la EAE, y que consecuentemente pueden incidir a mediano o largo plazo en la actividad minera metálica. Dichas iniciativas se encuentran en procesos de consulta, formulación, discusión política o elaboración de propuestas y, si bien es cierto que no son las únicas existentes, son las que tienen el impulso y aceptación más evidente.

1. Ampliación y Reformas al Reglamento Especial de Aguas Residuales y Especial de Materiales Peligrosos, en lo relacionado a emisiones, residuos y desechos, que puedan ser consideradas lodos, como es el caso de las colas de minería metálica o aguas residuales de la misma. Es de hacer mención que los actuales trabajos de reforma y ampliación colocan a las aguas

⁶² Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (preámbulo y Art. 2.1). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Art. 3.3). Convención sobre la Diversidad Biológica (parte preambular). Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología (parte preambular). Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990 (Considerando 3 de la parte preambular). Convenio de Estocolmo de Contaminantes Orgánicos Persistentes (Art. 1), recientemente ratificado por El Salvador. Conocido también como principio del *In dubio Pro Natura*, que significa que en caso de duda se aplica lo favorable a los recursos naturales. Esta garantía se encuentra plasmada originalmente en el principio 15 de "La Declaración de la Conferencia de Río, de 1992", en donde se establece que, con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Y cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta (*in dubio Pro Natura*), no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

⁶³ Convención de Basilea: Art.12. Convenio de Estocolmo de COP: Considerando 15, 17. Convenio Internacional Sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos. (todo el documento en lo aplicable). Convenio Correspondiente al Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos. 1969 (todo el documento en lo que sea aplicable).

⁶⁴ Convención de Basilea: Art. 4, literal "d"; Art, 6, 7, 12. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono: Parte preambular, Artículo 2 No. 1. Convenio de Estocolmo de COP: Considerando 10, Art. 6.

⁶⁵ Convenio Regional Para El Manejo Y Conservación De Los Ecosistemas Naturales Forestales Y El Desarrollo De Plantaciones Forestales: Principios Fundamentales: Art. 1, literal b; Art. 2; Art. 3. Literales, a; i; ii. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Art. 2 numeral 1. Convenio de Rotterdam: Considerando 8 de la parte Preámbular. Convenio de Diversidad Biológica; Parte Preámbular, considerandos 19 al 23.

⁶⁶ Principio reconocido por la Honorable Sala de lo Constitucional de la Corte Suprema de Justicia Salvadoreña, en resolución del día doce de julio de dos mil cinco. Expediente 20-2005. En cuanto a la heterointegración del derecho salvadoreño, en casos muy concretos y puntuales del área técnica, se cuenta ya con la experiencia de la Sentencia sobre recurso de inconstitucionalidad 78-2006, de la Sala de lo Constitucional de la Corte Suprema de Justicia.

residuales y lodos del sector minero metálico con características peligrosas, sujetas a caracterización especial y a nuevas y más estrictas exigencias

2. **La elaboración del Reglamento de Gestión Integrada del Recurso Hídrico**, que establecerá el consumo humano como uso prioritario del agua. En este sentido cabe la posibilidad de que este cuerpo legal retome la clasificación y vocación de uso de los cuerpos hídricos, a la manera que lo hacía el aún positivo pero no vigente Decreto 51 de usos prioritarios del agua.
3. **La aprobación de la Ley de Acceso a la Información**, que habilitará un espacio más dinámico y claro para la ciudadanía a la información ambiental. Este anteproyecto ya se encuentra en la Asamblea Legislativa, en proceso de estudio, modificación y aprobación.
4. **La aprobación del anteproyecto de Ley General de Aguas**, que regula el uso y disposición del agua, tanto para el agua de consumo o extracción —superficial o subterránea—, como para agua de vertido, estableciéndose los cánones de extracción y de vertidos. Este cuerpo legal establece una forma novedosa de administrar el agua, crea nuevas entidades administradoras centrales y por cuenca. Se considera que este sería el primer cuerpo legal que establece un desarrollo económico a partir de la cuenca como unidad hidrográfica y se encuentra en la fase de consulta política desde el año 2007.
5. **La aprobación del anteproyecto de Ley de Ordenamiento Territorial**, que establece criterios de vocación y vulnerabilidad para la planificación de los usos del suelo.
6. **La ratificación del Convenio 169 de la OIT, a nivel internacional**, que puede introducir nuevas perspectivas en la utilización de los recursos desde la consideración de los derechos de los pueblos indígenas.
7. **Convenio 176 de la OIT**, en el cual se dispone toda una serie de normativas para asegurar y velar por la seguridad de los trabajadores mineros, estableciendo entre otras, medidas de prevención y protección de riesgos laborales de la actividad minera.
8. **Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas:** Concretamente los artículos 25, 26, 27, 28, y 29 determinan algunos de los derechos que tienen los pueblos indígenas en relación al uso del territorio en el que habitan, y los recursos naturales que existen en el mismo y que por derecho les pertenecen.

6 Marco institucional

6.1 Organización de las competencias institucionales

De acuerdo a las competencias atribuidas por la legislación del país, el marco institucional para la gestión de la actividad minero metálica está compuesto por diversas entidades o instituciones.

La autoridad competente para la actividad minera es el Ministerio de Economía a través de la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas a través de la LEY DE MINAS (en adelante la Dirección).

La autoridad competente para temas ambientales es el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), a través de la LEY DEL MEDIO AMBIENTE (Decreto Legislativo 233 de 2 de marzo de 1998). En ella se establece la que es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la concesión de los oportunos Permisos de Explotación de Canteras y Extracción de Material de las riveras de ríos, lagos, embalses y playas. Igualmente, en esta Ley queda bajo la responsabilidad del citado Ministerio la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental previos al inicio de la actividad. El MARN dispone de las competencias y atribuciones relativas a temas ambientales, apoyándose normativamente en el artículo 28 del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo (RIOE). El MARN tiene el mandato de formular, planificar y ejecutar las políticas de Gobierno en materia de medio ambiente y recursos naturales.

También intervienen otras instituciones del Estado en temas mineros, el Ministerio de Trabajo (MINTRAB), como ente tutelar de las relaciones laborales (para temas relacionados con el empleo potencial en el sector minero, minería informal, etc.), el Ministerio de Salud (MINSAL) para aquellos temas que tienen un componente de salud (en particular ligados con contaminación del agua y efectos dañinos para la salud inducidos por la actividad minera), y la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos (para los casos de violaciones de derechos humanos).

Algunas competencias ambientales se realizan en coordinación entre otros Ministerios con el MARN y con el MINEC, en particular, el MINSAL, y el MINTRAB. El MINSAL participa junto con el MARN en el establecimiento y adecuación de normas de calidad del aire, el agua y el suelo; en la priorización de zonas de zonas del país más afectadas por la contaminación, y en la regulación, manejo y disposición final de desechos peligrosos producidos en el país. El MINTRAB se coordina con el MARN (junto con el MINSAL y el MAG) en la prevención de los riesgos laborales.

A continuación, se enumeran y describen las competencias y los instrumentos previstos por las principales leyes que regulan la actividad minera (ver Tabla 18).

Tabla 18 Competencias previstas por las principales leyes que regulan la actividad minera

Institución	Principales competencias relacionadas con la minería metálica	Ley
Ministerio de Economía (MINEC)-Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas .	<ul style="list-style-type: none"> Definir las políticas, planes, programas y proyectos para el fomento y desarrollo de la minería. Otorgar las concesiones para la explotación de los recursos mineros y suscribir con los titulares los contratos respectivos. Disponer de las medidas necesarias para que los beneficiarios realicen en forma técnica y eficiente la exploración y explotación de las minas y canteras, para asegurar el aprovechamiento de los recursos mineros, salvaguardar la vida y la salud de los trabajadores y evitar el deterioro ecológico y ambiental. Efectuar auditorías en las empresas de Minas y Canteras, a efecto de comprobar que cumplen con las obligaciones estipuladas en esta ley y su Reglamento, al igual que con los contratos suscritos. Sancionar, de conformidad con esta Ley y su Reglamento, a los infractores de éstos. Hacer publicaciones que tiendan a difundir el conocimiento de los recursos minerales, de sus posibilidades en el país, así como sus estadísticas. 	La Ley de minería, Decreto legislativo de 14 de Diciembre de 1995, en su Art. 4, Reformas de este mismo año y las Reformas del 11 de Julio de 2001

Institución	Principales competencias relacionadas con la minería metálica	Ley
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> El MARN adquiere la competencia de otorgar el Permiso Ambiental pertinente para la explotación de canteras y minas, aunque las licencias de exploración y concesiones de explotación deben solicitarse también a la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas y del MINEC, previa solicitud de aprobación del EIA por parte del MARN. 	La Ley del Medio Ambiente; Decreto Legislativo 233 el 2 de marzo de 1998. Artículo 45-A del RIOE
Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente SINAMA	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar, coordinar y dar seguimiento a la incorporación de la dimensión ambiental en las políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales dentro de su institución. Apoyar al MARN en el control y seguimiento de la EIA. 	La Ley del Medio Ambiente; Decreto Legislativo 233 el 2 de marzo de 1998.
Observatorio Ambiental (Ex SNET) (MARN)	<ul style="list-style-type: none"> Planificación territorial y Gestión de riesgos ambientales; involucra Hidrología, Hidrogeología, calidad de agua, centro de monitoreo y pronóstico, hidrometría e información y laboratorio de calidad de agua. Revisión de Estudios de Impacto Ambiental en Hidrogeología. 	
Ministerio de Salud Pública (MINSAL)	<ul style="list-style-type: none"> Autorizar, prohibir y sancionar actividades, obras o proyectos, de conformidad a los criterios sanitarios establecidos por la ley y sus normas técnicas. 	Art. 42 del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo, la Constitución de la República y el Código de Salud
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar en coordinación con otras entidades del Estado, la política de cambios en la estructura y régimen de la tenencia de la tierra. 	Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo del 18 de abril de 1989.
Ministerio de Trabajo (MINTRAB)	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar el cumplimiento de las normas, resoluciones y acuerdos de trabajo, de seguridad y de previsión social y sancionar a los infractores de conformidad a la Ley. Promover en los lugares de trabajo, la adopción de medidas de seguridad e higiene que tiendan a proteger la vida, la salud e integridad corporal de los trabajadores. Investigar las causas de los riesgos profesionales y prestar ayuda y asesoramiento técnico en materia de higiene y seguridad del trabajo a patronos, trabajadores y asociaciones de unos y otros. Dictar las medidas adecuadas para la protección de las mujeres y de los menores trabajadores. 	Art. 41 del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo, la Constitución de la República, la Ley de Riego y Avenamiento y Ley forestal Art. 40 del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo de El Salvador, la nueva Ley de Prevención de Riesgos Laborales (prorrogada para entrar en vigencia el próximo Noviembre 2011), Código de Trabajo y Reglamento Seguridad en los Centros de Trabajo
Fiscalía General de la República (FGR)	<ul style="list-style-type: none"> La FGR participará en la gestión, en colaboración con la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas, del correcto pago de las regalías, tramitación del juicio de terminación de contrato entre el Estado y el Titular, y ejecución de los cobros en casos de falta de pago por parte del Titular o de sanciones establecidas. 	La Ley de minería, Decreto legislativo de 14 de Diciembre de 1995, y su Reglamento
Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	<ul style="list-style-type: none"> El estudio, investigación, alumbramiento, captación, tratamiento, conducción, almacenamiento y distribución de aguas potables. El estudio, investigación, evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales; y El mejoramiento, ampliación y mantenimiento de las instalaciones o servicios existentes relacionados con los dos numerales anteriores, que se encuentren bajo su jurisdicción. 	Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Decreto nº 341 del 17 de Octubre de 1961 y posteriores reformas
Secretaría de Cultura de la Presidencia (SECULTURA)	<ul style="list-style-type: none"> Autorizar, prohibir y sancionar acciones o actividades que recaigan sobre los bienes culturales del país. 	Art. 53- F del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo de El Salvador, la Ley de Protección del Patrimonio Cultural y su Reglamento

Institución	Principales competencias relacionadas con la minería metálica	Ley
Municipalidades (Unidades Ambientales)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar sus tarifas de impuestos y las reformas a las mismas, para proponerlas como ley a la Asamblea Legislativa. • La elaboración, aprobación y ejecución de planes de desarrollo local, la promoción y desarrollo de programas de salud, como saneamiento ambiental, prevención y combate de enfermedades. 	Art. 202 al 207 de la Constitución de la República, Código Municipal, específicamente en los Art. 3 y 4, Ley de Medio Ambiente, Ley de Minería y Reglamento del SINAMA, Ley de Urbanismo y Construcción los Municipios en general y, particularmente, las Unidades Ambientales Municipales
Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos (PDDH)	<ul style="list-style-type: none"> • Velar por el respeto y la garantía a los Derechos Humanos (entre los que se encuentra el derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado); • Investigar de oficio o por denuncia que hubiere recibido, casos de violaciones a los Derechos Humanos; 	Art. 194 de la Constitución de la República, la Ley Orgánica de la Procuraduría de Derechos Humanos y su Reglamento,
Policía Nacional Civil (PNC)	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir coordinación de la Fiscalía General de la República para la investigación del delito. • Investigar los delitos de acción Pública, tales como el delito de contaminación ambiental. 	Art. 193 de la Constitución de la República, el Nuevo Código Procesal Penal y la Ley Orgánica de la PNC
Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación territorial normativa, autorizadora o permisiva, prohibitiva y sancionadora, aunque en esta última competencia la detención o cierre de una actividad, obra o proyecto, solo puede hacerse a través de las Alcaldías Municipales. 	Art. 43 literal B) del Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo, la Ley de Urbanismo y Construcción
Corte de Cuentas de El Salvador (CC)	<ul style="list-style-type: none"> • Contralora, fiscalizadora y sancionadora de las actividades institucionales que tengan asignación de los bienes del Estado. 	Art. 195 de la Constitución de la República, y la Ley de la Corte de Cuentas de la República, la competencia institucional

6.2 Capacidad de seguimiento, fiscalización y control

El análisis de las competencias y funcionamiento de las instituciones públicas en materia relacionada con la capacidad de gestión, fiscalización y control de la actividad minero metálica muestra cuatro grandes temas que se pueden considerar generales y característicos⁶⁷:

- Debilidad institucional

Provocada principalmente por las carencias que presentarían las instituciones competentes para llevar a cabo la labor de gestión, seguimiento y fiscalización de la actividad minero metálica. Esto es, por ejemplo en el caso específico del MARN para el seguimiento de los efectos ambientales de cualquier actividad económica que pueda provocar esos efectos.

Se pone de manifiesto, a su vez, la insuficiencia y, en muchos casos, ausencia de coordinación entre instituciones en materia que requerirían de dicha acción coordinada. Además, alguna de las instituciones no cuentan con una unidad ambiental, tal y como dispone la ley. El SINAMA no está

⁶⁷ El análisis de la capacidad institucional se abordó mediante una serie de entrevistas a funcionarios de las instituciones (se utilizó un guión de entrevista con variaciones, de acuerdo al tipo de institución), que permitieron ahondar en la realidad institucional frente a la potencial demanda de actividades que requeriría la actividad minero metálica. Las entrevistas se completaron con otras fuentes de información con diagnósticos sobre la fortaleza y capacidad institucional en el país.

funcionando de manera efectiva para hacer una gestión transversal del medio ambiente, provocando con ello un aumento de carga de responsabilidades en el MARN.

- Limitada asignación de recursos

Por lo general, los presupuestos con los que cuentan las instituciones para hacer frente a las competencias que les otorga la ley no son adecuados ni suficientes. Concretamente el MARN, pese a que ha visto aumentado su presupuesto en 2011, no dispone de recursos financieros suficientes para ejercer su labor de manera eficaz. Por otro lado, la distribución de los presupuestos dentro de las instituciones no facilita el fortalecimiento del capital humano o de investigación en temas relacionados con minería metálica.

- Falta de capacidad técnica y recursos en la gestión ambiental y social de la minería metálica

Esta incapacidad técnica de las instituciones no sólo se debe a la falta de experiencia en el ámbito de seguimiento, fiscalización y cierre de operaciones mineras, sino que además existe una notable carencia de personal con capacidad técnica en la gestión medioambiental y social de la minería metálica por falta de preparación y/o desconocimiento de las leyes. Además, no existen recursos materiales para abordar un seguimiento y fiscalización de la actividad minero metálica. De las entrevistas realizadas se deduce que en las instituciones competentes no se cuenta con el material técnico preciso para realizar las labores de monitoreo, toma de muestras, análisis de residuos, etc. y en muchos casos tampoco existe una regulación específica sobre cómo se debe actuar.

- Insuficiencia de los mecanismos de participación

Pese a existir unidades ambientales en las distintas municipalidades, en su mayoría no cuentan con la capacidad suficiente como para participar en la gestión ambiental y social de la minería metálica de una manera eficiente. A su vez, los mecanismos de participación ciudadana presentan debilidades en lo referido a consulta pública —por ejemplo, dentro de las EIAs—, y existen importantes dificultades para lograr acceso a la información.

A continuación se describe en mayor detalle el resultado del análisis realizado.

Revisión de la capacidad organizacional, de fiscalización y de seguimiento del MINEC

La Ley Minera y sus reformas, ha establecido una serie de instrumentos y mecanismos para que el MINEC pueda ejercer su papel en la gestión de la minería metálica. Para asegurar un correcto seguimiento de la actividad los titulares, tanto de licencias de exploración como de concesiones de explotación, deben presentar a la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas cuando esta lo requiera y por lo menos cada seis meses, un informe sobre los adelantos logrados y los problemas detectados en sus operaciones, haciendo mención especial a la protección ambiental y a las medidas previstas para fortalecerla.

Incluso, en casos extraordinarios, la Dirección puede solicitar a los titulares informes si lo considera necesario, en el plazo que la propia Dirección señale, y solicitar dictámenes, informes y opiniones a las Instituciones de educación superior, centros de investigación, unidades primarias o cualquier otra entidad que guardase relación con materia minera y el medio ambiente.

Otro mecanismo más del que dispone la Dirección para velar por una correcta gestión de la minería es su capacidad de aprobar el Programa Técnico de exploración presentado por el solicitante y, una vez aprobado, velar por el cumplimiento del mismo. Para ello dispone de los informes semestrales o extraordinarios que el titular debe remitir a la Dirección. Si se concluyen con éxito las actividades de exploración, y se comprueba la existencia de potencial minero económico en el área autorizada, la Dirección podrá aprobar que se pueda proceder, por parte de la empresa, a presentar la solicitud de concesión para la explotación y aprovechamiento de los minerales.

Al igual que en el caso de las licencias de exploración, en la fase de explotación la Dirección debe aprobar un Programa Técnico que respalde una explotación minera razonable y, posteriormente y mediante informes, inspecciones y auditorías, verificar que se estén dando condiciones adecuadas para la salud de los trabajadores y el respeto del medio ambiente.

La Dirección también cuenta con el Registro minero (Art. 49 LM), que es un sistema de inscripción, autenticidad y publicidad de los actos que tienen por objeto o guarden relación con las Licencias o Concesiones a que se refiere la Ley de Minas.

A pesar de contar con instrumentos, la capacidad de fiscalización, seguimiento y control se ve muy limitada por diversas razones. Una de ellas es la limitada capacidad técnica: la Dirección cuenta tan sólo con 3 técnicos de diversas formaciones profesionales (arquitectura, ingeniería química e industrial) con capacitación reciente en el tema de evaluación y monitoreo de actividades minero metálicas. Por otro lado, la existencia de ciertas divergencias y solapamientos, en particular de las infracciones ambientales, que se producen quizá por un exceso de competencias asimiladas por el otro gran ente regulador, el MARN, que no puede abarcar, repercutiendo de manera negativa en la capacidad y eficacia en la gestión de la activada por parte de los dos Ministerios. A ello hay que añadir que en los presupuestos otorgados en los tres últimos años, entre 2009 y 2011, ninguno se destinó expresamente para fortalecimiento del capital humano o investigación en relación a la minería⁶⁸.

Si bien es cierto el MINEC cuenta con una unidad ambiental, reconocida al interior de la institución, la misma no está dimensionada con los detalles de funcionamiento en cuanto al cumplimiento de las directrices ambientales emanadas, tanto de la LMA, como del MARN y del Reglamento del SINAMA. Sobre las relaciones del MINEC con otras instituciones —organizaciones ambientales relacionadas con la actividad minera en los territorios identificados o con antecedente de actividad minera—, y con la población en general, resulta evidente que hasta la fecha los esfuerzos realizados han sido limitados, ya sea para la realización de actividades informativas, de consulta o reuniones sobre el tema. Aunque se ha podido evidenciar que existe coordinación con otras instituciones, tanto nacionales como internacionales, vinculadas potencialmente con la actividad minero metálica, la coordinación nacional aún es muy pobre y selecta con cierto tipo de instituciones. En este sentido, hay un déficit en relación a la actividad que algunas organizaciones sociales han venido realizando con la población en las localidades de mayor potencial minero.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento del MARN

En febrero de 2005 el Ministerio de Medio Ambiente creó la Dirección General de Inspectoría Ambiental, pero en la actualidad cuenta con un reducido grupo de inspectores para llevar a cabo inspecciones como resultado de denuncia, así como inspecciones tanto aleatorias como ordinarias, con el fin de dar seguimiento y verificación al cumplimiento de lo establecido en los planes ambientales. Existe el problema de falta de capacidades técnicas y humanas en el MARN y las unidades ambientales, que se ven incluso desbordadas en la ejecución de las regulaciones contenidas en la LMA con respecto a la EIA (p.ej.: ya en el año 2006 existía una acumulación de unos 2,000 procedimientos pendientes de EIA en el MARN).

Además de existir estas deficiencias en cuanto a personal, no hay ninguna norma específica que regule su trabajo, aunque el MARN señala que el proyecto de reglamento de inspectoría ambiental ya se encuentra listo para su aprobación.

En general, puede considerarse que los recursos financieros del MARN han sido insuficientes para asegurar el correcto cumplimiento de sus funciones y competencias, incluso a pesar del considerable incremento del que se ha beneficiado en los presupuestos de 2011. A su vez, el reparto interno del presupuesto del MARN no asegura un desarrollo equilibrado de todas sus funciones ya que se orienta excesivamente a satisfacer las necesidades de gestión derivadas de los procedimientos abiertos de EIA, aspecto al que se destinaría un 60% del total⁶⁹.

Finalmente, los mecanismos de participación ciudadana no se encuentran debidamente regulados. El acceso a la información es limitado por plazos y otras consideraciones, y la consulta pública no se implementa como mecanismo para el proceso de toma de decisiones.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento del MINSAL

Las unidades de salud de los municipios situados en zonas mineras tienen una limitada capacidad para hacer labores de monitoreo ambiental en la salud que pueda derivarse por afecciones debidas a la actividad minero metálica.

⁶⁸ Presupuestos Generales de la Nación, Ministerio de Hacienda, 2009, 2010 y 2011.

⁶⁹ World Bank, 2006.

Entre las diferentes Unidades de Salud sondeadas en municipios con potencial minero —Jocoro, El Divisadero, Semsebra, San Isidro, Ilobasco, Sesorí, Santa Rosa de Lima, Chapeltique y El Paisnal—, no todas cuentan con igual dotación de personal ni equipo para el cumplimiento de sus funciones sanitarias. Solo 3 de los 9 municipios —que cuentan en total con algo más de 500 personas trabajando en las unidades de salud—, cuentan con personal experimentado en procesos de actividad minera metálica.

Asimismo, se aprecia un desconocimiento generalizado de la legislación asociada a la actividad minera metálica.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento del MAG

El MAG si cuenta con una Unidad Ambiental que desarrolla funciones expresas determinadas por la LMA y el Reglamento del SINAMA. No obstante, no cuenta con personal especializado en el tema de impactos ambientales por minería metálica, carencia que se justifica en las entrevistas en la falta de experiencia o relación con actividades mineras, debido a que la protección del recurso hídrico se hace exclusivamente con fines de riego.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento del MINTRAB

El MINTRAB es uno de los ministerios con menor presupuesto asignado, lo que reduce su capacidad de intervención en materia de actividad laboral y dificulta la posibilidad de que integrase en sus actividades aquellas específicas que pudieran requerirse para la minería metálica. Si bien no cuenta con Unidad Ambiental, si se dan coordinaciones institucionales para la prevención de riesgos laborales con el ISSS, el MINSAL, el MAG y el MARN.

No se dispone de técnicos con especialidad en minería metálica y tan sólo el departamento de Prevención de Riesgos Ocupacionales cuenta con un experto en minería no metálica. A la hora de llevar a cabo los procesos de fiscalización y seguimiento, tampoco cuentan con personal con experiencia en el cierre de procesos por incumplimiento de medidas laborales o por riesgos a la salud de los trabajadores⁷⁰.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento de la FGR

La FGR cuenta con 4 unidades ambientales distribuidas por las 4 regiones. Cada región cuenta con diferente número de fiscales, todos abogados, y no se cuenta con personal técnico ambiental asociado a dichas unidades. Resultado de las entrevistas realizadas se evidencia una falta de recursos y de apoyo técnico permanentes para el apoyo de los delitos ambientales, y tampoco se cuenta con el equipo técnico necesario para llevar a cabo un seguimiento de la actividad minera metálica y sus impactos⁷¹.

Existen esfuerzos de coordinación en la prevención e investigación de los delitos ambientales con las siguientes instituciones: MARN, VMDVDU, MINSAL MAG, Alcaldías y PNC.

Desde el punto de vista presupuestario, en 2011 se ha reducido su presupuesto institucional en \$500,000. A su vez, no se observa que exista un rubro específico que refleje la importancia de la Unidad de Medio Ambiente, al menos en cuanto a la compra de bienes necesarios para su actividad investigadora y persecutora, para el equipo de laboratorio, toma de muestras y fijación de evidencias ambientales, entre otros.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento de SECULTURA

La legislación hace referencia a las obligaciones de los particulares o titulares de una actividad, obra o proyecto en ejecución, de informar de inmediato si, al momento de los trabajos de descapote, perforaciones o exploraciones, se encontraran evidencias de la existencia de patrimonio cultural; no

⁷⁰ Si bien a este respecto hay que apuntar que, ni la legislación laboral que acredita las competencias del MINTRAB, ni el RIOE, autorizan que éste pueda cerrar un proceso productivo cualquiera por infracciones laborales; su capacidad sancionadora se limita a la imposición de multas.

⁷¹ Esto podría relacionarse con la escasa atención dedicada a los delitos ambientales cometidos por empresas en el país; el único caso reconocido hasta la fecha con un procedimiento es el caso de las Baterías Records.

obstante, las acciones institucionales derivadas de la ley no establecen facultades de monitoreo, vigilancia y control *in situ* de los avances de la obra, a fin de prevenir el daño en el patrimonio cultural tangible. Las entrevistas ponen de manifiesto que la institución cuenta con poco personal técnico en los aspectos relacionados con el medio ambiente, además de no disponer de una Unidad Ambiental. A su vez, no existe una experiencia suficiente en el proceso de cierre de actividades por daño al patrimonio cultural.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento de las Municipalidades

Las municipalidades disponen de una capacidad muy limitada para asumir estas capacidades. La capacitación técnica del personal resulta aparentemente ser insuficiente —este respecto, la gran mayoría de los entrevistados manifestaron no tener conocimientos específicos en la temática de la minería metálica—. Respecto a la competencia municipal de contar con registros de permisos ambientales, de actividades obras o proyectos que se lleven a cabo en su territorio, de las municipalidades entrevistadas solo el 33.33% manifestaron contar con registro de permisos ambientales (Santa Rosa de Lima, El Paisnal, Potonico y El Divisadero), mientras que el 53.33% manifiesta no contar con ellos. Las razones dadas para justificar esta situación fueron variadas, pero la razón más repetida fue la falta de fondos municipales y el hecho de que muchos de los encargados de las Unidades Ambientales Municipales son nuevos en el cargo.

Ante la competencia municipal para disponer de planes de ordenamiento del territorio, solo 2 municipalidades manifestaron expresamente contar con dichos instrumentos (Semsembra y el Divisadero).

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento de la PDDH

La institución muestra una débil capacidad para asumir esta función. La PDDH cuenta con recursos que le permiten efectuar un cierto seguimiento, así como técnicos o cooperadores técnicos permanentes, aunque en cualquier caso insuficiente. Tampoco disponen de personal especializado en el conocimiento de las afectaciones, impactos o evidencias por metales pesados. Recibió una capacitación en el tema de la actividad minero metálica por parte de OXFAM-CEICOM.

Por otro lado, si bien la institución propone formas de actuar, resultado de las entrevistas destacó la falta de una coordinación rápida y efectiva con otras instituciones, como la PNC, el MARN, las Alcaldías, el MINSAL, etc.

Capacidades de organización, fiscalización y seguimiento de la PNC

La División de Medio Ambiente (DMA) de la PNC cuenta con aproximadamente 100 efectivos distribuidos en 3 áreas —educación ambiental, prevención y operaciones—. El personal establecido para la intervención ambiental no tiene una titulación específica en medio ambiente —la mayoría son bachilleres, pero hay técnicos agrícolas o profesores de ciencias—, aunque hay algunos que recibieron cursos sobre medio ambiente.

Las principales funciones de los efectivos policiales de la DMA son de planificación, prevención y operativas para la investigación y persecución de los actuaciones ambientales ilícitas. No obstante, los entrevistados coincidieron en afirmar que, hasta el momento, no han recibido capacitación específica en materia de minería metálica y reconocen desconocer legislación relativa a dicha actividad. Asimismo, no se dispone de equipo apropiado para el monitoreo de las afectaciones de la minería metálica. Existe coordinación con otras instituciones, como el MARN y el MAG.

6.3 Diagnóstico institucional

El diagnóstico ambiental integrado (ver Anexo 4, Modelo de evaluación) ha puesto de manifiesto la relevancia de los aspectos institucionales —la debilidad institucional, el marco regulatorio y de política y la asignación de recursos—, como factores críticos en el desarrollo de una minería metálica ambiental y socialmente capaz de contribuir al desarrollo sostenible de El Salvador, evidenciando la necesidad de un marco de política e institucional fuertes como condición previa y necesaria para una adecuada gestión ambiental y social del sector minero metálico. Los aspectos institucionales constituyen el nexo de relación entre los factores de riesgo, vistos en el capítulo 4, y los instrumentos o acciones de política.

Las siguientes dinámicas resumen bien el contexto en el que se desarrollaría en estos momentos la actividad minero metálica.

Marco regulatorio insuficiente: la ineficiencia de los instrumentos de gestión ambiental y social, debida tanto a la débil institucionalidad existente, como a un marco regulatorio claramente insuficiente, dificultan el desarrollo de capacidades técnicas y recursos suficientes para una correcta gestión de la minería metálica. Se dificulta de este modo el desarrollo de una minería metálica con las necesarias garantías sociales y ambientales, con el consiguiente riesgo evidente de mayores efectos ambientales, fundamentalmente: alteración de la circulación natural de las aguas y su contaminación, alteración del paisaje, degradación de la vegetación, alteraciones del equilibrio geodinámico y ocupación y contaminación del suelo.

Se corre el riesgo de agravar de este modo, entre otros, problemas ambientales ya existentes con incidencia directa sobre la población, como los causados por la mala calidad del agua, y de contribuir con ello a incrementar la vulnerabilidad, la desigualdad y la fragilidad social. La necesidad de revisar y actualizar en el sentido adecuado el marco regulatorio resulta evidente en este contexto.

La debilidad institucional puede dificultar a su vez el adecuado uso de mecanismos de financiación, fundamentalmente la revisión de las regalías e impuestos que se aplican a la minería metálica. Las regalías e impuestos sobre la minería metálica actualmente vigentes, cuando menos dificultan y limitan las oportunidades de desarrollo de una minería metálica con buenas prácticas y garantías ambientales y sociales. Este concepto de minería metálica (ver Anexo 5) podría favorecer el desarrollo, especialmente a nivel local —generación empleo, diversificación económica, aumento del nivel de vida, consideración del patrimonio cultural, etc. — y mejorar las opciones de una contribución efectiva del sector al desarrollo sostenible del país.

Efectos de la debilidad institucional: la ausencia de instituciones fuertes contribuye de manera decisiva a la incertidumbre e inseguridad existentes respecto al sector minero metálico; en estas condiciones, se vería favorecido el desarrollo de una minería que no contase con todas las garantías sociales y ambientales; la amenaza de esta situación, junto con las bajas regalías e impuestos establecidos en la legislación vigente justifican en gran medida la baja legitimidad social actual de la minería metálica en el país. No se dan tampoco condiciones adecuadas —normativas, institucionales, industriales— que permitan asegurar el desarrollo de una minería metálica con buenas prácticas mineras, que es precisamente la que mejor puede favorecer el diálogo social, mejorar la legitimidad social de la actividad e impulsar mecanismos de participación efectivos.

Por otro lado, la debilidad institucional y un marco regulatorio insuficientes complican el desarrollo de instrumentos compensatorios eficaces que puedan apoyar el desarrollo de una minería metálica integrada en un modelo de desarrollo sostenible, contribuyendo también de este modo a la escasa legitimidad social que actualmente tiene la minería metálica en el país. El desarrollo de instrumentos compensatorios eficaces sería asimismo una contribución positiva a la reducción de determinados problemas sociales muy arraigados en el país, como son las malas condiciones laborales y, con carácter más general, la vulnerabilidad, la desigualdad y la fragilidad social.

Una mayor fortaleza institucional y un marco regulatorio adecuado permitirían o facilitarían el desarrollo de nuevos códigos mineros para una minería de buenas prácticas; con códigos mineros adaptados de este modo se facilitaría, entre otras, la aplicación de instrumentos compensatorios, se podría reducir ostensiblemente la incertidumbre e inseguridad del sector, se ayudaría a evitar una minería metálica sin garantías sociales ni ambientales, y se podría mejorar los retornos al país de beneficios de la explotación minera a través de las regalías e impuestos y contribuir a una mejora de las condiciones laborales (directas e indirectas) en el sector y, en general, del desarrollo social.

Limitada asignación de recursos para la gestión ambiental: la limitada asignación de recursos en la administración pública condiciona la capacidad de gestión de las instituciones en materia ambiental y social y dificulta la capacitación técnica sobre aspectos específicos de la minería metálica de los funcionarios públicos con responsabilidades en estas áreas. Evidentemente, la ausencia de una capacitación adecuada de los funcionarios públicos supone una clara barrera al desarrollo de una minería metálica con las suficientes garantías sociales y ambientales.

Los pasivos ambientales de la actividad pueden suponer una presión adicional sobre el medio natural y una amenaza a la biodiversidad, aumentando en consecuencia la preocupación social y política por la conservación de la biodiversidad, la ausencia de planificación en el uso del territorio y poniendo de manifiesto la necesidad de instrumentos de gestión y planificación de riesgos.

La falta de capacidad técnica y de recursos en la gestión ambiental y social de la minería metálica contribuye sin duda a la baja legitimidad social que la actividad tiene actualmente en El Salvador y en parte explica el bajo perfil político actual de la minería metálica. En estas condiciones, se limitan las oportunidades de que el sector contribuya de manera efectiva al desarrollo a nivel local —generación empleo, diversificación económica, aumento del nivel de vida, entre otros— y al desarrollo sostenible a nivel nacional, hecho que se acrecienta por la infraestructura vial deficitaria (sobre todo en el norte del país).

Por el contrario, si se lograra desarrollar una minería metálica con buenas prácticas mineras realmente efectiva, ésta podría fomentar, entre otras, la capacidad de inversión en investigación y desarrollo, actualmente muy limitada por la escasa asignación de recursos, y porque la minería metálica está ausente de las estrategias nacionales de desarrollo, quizá consecuencia de la falta de conocimiento geominero. Una inversión de esta situación redundaría seguramente en una mayor capacitación técnica en las administraciones públicas y un aumento de los recursos destinados a la gestión ambiental y social de la minería metálica.

Efectos de la falta de capacidad técnica y el bajo perfil de la política minera: la falta de capacidades técnicas y de recursos para la gestión ambiental y social, así como el bajo perfil de la política minera, constituyen una clara barrera a la entrada de tecnología ambiental en la minería metálica.

Las carencias del marco regulatorio dificultan la capacidad de fortalecimiento institucional. El desarrollo de tecnología ambiental aplicada a la minería metálica se ve perjudicado por esta circunstancia, así como por la falta de capacidades técnicas adecuadas, la falta de recursos destinados a la gestión ambiental y social de la minería metálica y el bajo perfil político de la minería metálica.

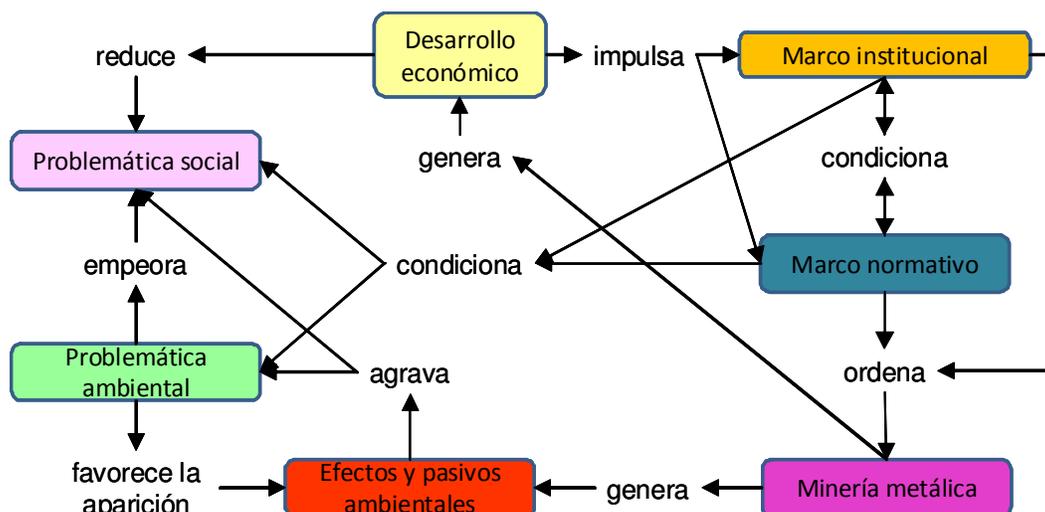
Sin embargo, hay disponible tecnología ambiental con capacidad para disminuir muchos de los efectos ambientales de la minería metálica, en particular los relacionados con el agua —contaminación del agua principalmente, y también mediante su uso mejorar la gestión del recurso, que luego tienen la capacidad de influir en calidad del agua—, y de corregir los pasivos ambientales existentes por el desarrollo de la actividad.

La tecnología ambiental es pues un elemento clave en un escenario de minería con garantías ambientales y sociales; tiene la capacidad de favorecer la transferencia y cooperación tecnológica de recursos humanos y con ello de contribuir más efectivamente al desarrollo a nivel local y a la sostenibilidad del desarrollo.

7 Recomendaciones para una política minero metálica

Los elementos de contexto ambiental y social, técnicos (ver a este respecto también el Anexo 5 sobre buenas prácticas mineras), normativos e institucionales condicionan las posibilidades de desarrollo de la minería metálica en un marco de sostenibilidad en el desarrollo del país. El enfoque en este proceso de evaluación es el de generación de recomendaciones de política basadas en principios de garantías sobre los efectos ambientales y sociales de la actividad y su contribución al desarrollo sostenible del país. Es interesante considerar todos estos factores, que determinan el desarrollo exitoso o no de la actividad, desde la perspectiva de cómo se interrelacionan y condicionan mutuamente, pues los beneficios y riesgos de la actividad dependen fundamentalmente de si estas relaciones se producen de una forma equilibrada o no. La ilustración a continuación resume la forma en la que, conforme también al diagnóstico y las consultas realizadas, la minería metálica se integra con otros aspectos fundamentales del desarrollo nacional —economía, institucionalidad, normativa, desarrollo social, problemática ambiental—.

Ilustración 7 Lógica general del sistema ambiental y social de la minería metálica



Fuente: TAU Consultora Ambiental

Se pueden identificar relaciones básicas —y muy comunes— entre estos grandes componentes. La problemática ambiental —agravada de manera especial en El Salvador por la fragilidad y estado de conservación de sus recursos— genera tensiones de carácter social —acceso a los recursos, calidad de los mismos, etc.—, que deben entenderse en un contexto social ya tensionado —pobreza, violencia, etc.—. En general, cabe esperar que el desarrollo económico contribuya a reducir la problemática social, a la vez que a impulsar el desarrollo institucional y normativo —así ocurre, al menos, normalmente—. La evolución del marco normativo y el desarrollo institucional condicionan, a su vez, los mecanismos de respuesta a los problemas sociales y ambientales del país.

Es en este contexto en el que se desarrollaría la minería metálica, en cualquier regulada por un marco normativo específico y condicionada u ordenada también por las instituciones —o al menos, ese debiera ser el objetivo—. La minería metálica se espera que pueda generar un cierto grado de desarrollo económico, que dependerá precisamente y en gran medida de lo que al respecto disponga el marco normativo, aunque también, naturalmente, del propio potencial del recurso a explotar. Adicionalmente, se generarán efectos y pasivos ambientales que podrían agravar la problemática ambiental y social existente.

Retomando el planteamiento inicial del alcance de esta evaluación, el objetivo es identificar cuales son las condiciones necesarias para que en el Salvador se pudiera desarrollar una minería metálica ambiental y socialmente sostenible, valorar si dichas condiciones se dan o no en el país y realizar recomendaciones que permitan formular una política sobre la minería metálica coherente con dichos

principios de sostenibilidad. Detrás de este planteamiento subyace la idea de que, al menos en teoría, pueden existir condiciones para una minería metálica con garantías ambientales y sociales y compatible con objetivos de desarrollo social y de conservación —la minería metálica es una realidad en otros países con políticas sociales y ambientales comparables a las de El Salvador—, ya que de negar esta opción, es decir, si no se admitiese de inicio la posibilidad de una minería metálica, el ejercicio de evaluación sería inútil y superfluo. El análisis se centra pues en valorar si dichas condiciones existen en El Salvador y cuales son, en su caso, los factores clave que nos alejan de ellas. A partir de las conclusiones que se establezcan, podrán elaborarse recomendaciones.

La debilidad institucional, el marco regulatorio y la asignación de recursos aparecen como factores críticos en el desarrollo de una minería metálica ambiental y socialmente aceptable. El primero, la debilidad institucional, limita la capacidad de intervención pública efectiva en la gestión de la minería metálica; el segundo determina la capacidad legal y jurídica para ordenar convenientemente la actividad; y el tercero depende directamente de los presupuestos destinados a la gestión ambiental. Son pues tres elementos de carácter institucional que influyen directa o indirectamente sobre otros elementos importantes del sistema —básicamente condicionantes económicos y capacidad de ejecución de instrumentos básicos de la política minera—, y que pueden resultar determinantes para que el modelo de minería metálica se desarrolle conforme a parámetros de minería con garantías ambientales y sociales o, por el contrario, lo haga con criterios de escaso compromiso ambiental y social. Se evidencia de este modo la importancia que tiene la existencia de un potente sistema de control y regulación de la actividad minero metálica.

Respecto a los otros elementos clave para una política minero metálica ambiental y socialmente sostenible —fundamentalmente los códigos mineros para una minería metálica con garantías ambientales y sociales y el uso de tecnología ambiental avanzada—, su influencia puede ser directa en la reducción de los efectos y pasivos ambientales generados. Finalmente, la inversión en investigación y desarrollo debe desarrollarse a dos niveles: el de la investigación minera aplicada —que corresponderá básicamente a las empresas mineras y para la que la capacidad de intervención de las instituciones salvadoreñas será evidentemente menor, quizá a través de incentivos a las empresas— y el de desarrollo de conocimiento e información a nivel nacional —sobre la que, por el contrario, el gobierno y las instituciones salvadoreñas, entre ellas las universidades, debieran ejercer una labor de claro liderazgo, contribuyendo a superar las evidentes carencias actuales—.

7.1 Estrategia de acción

El Salvador es un país que enfrenta grandes retos. Condicionado por una elevada densidad de población —la mayor de un país centroamericano—, con instituciones muchas veces escasas de capacidades y recursos para el desarrollo efectivo de sus funciones y prioridades, y a menudo faltas de credibilidad entre los salvadoreños, con niveles importantes de contaminación y degradación de gran parte de sus recursos naturales —implicando además riesgos para la salud— y con una gran parte de su territorio con riesgo elevado de sufrir catástrofes naturales, la vulnerabilidad ambiental del país es especialmente elevada (UNDAC, 2010).

La falta muchas veces de servicios y dotaciones públicas suficientes, la ocupación a menudo desordenada y no controlada del territorio, los conflictos sociales —entre ellos, y de manera destacada, el propio relativo a la minería metálica—, la pobreza, el analfabetismo y las condiciones de precariedad e insalubridad en la que vive una parte importante de la población, con los consiguientes riesgos asociados para la salud, conforman en su conjunto una sociedad asimismo muy vulnerable.

Estas condiciones de vulnerabilidad suponen una barrera importante a la posibilidad de que el país pueda garantizar una minería metálica eficaz en el control de sus riesgos e impactos ambientales y sociales, y en realizar una contribución neta positiva al desarrollo social y económico del país (ver los diagnósticos del Informe 1 y el diagnóstico integrado del Informe 2).

Al mismo tiempo, las propias dificultades económicas y carencias sociales que existen en el país, su elevada dependencia económica del exterior —las remesas e impuestos de la población emigrada suponen una contribución de gran importancia a la economía nacional: 3.787 millones de dólares en 2008, según datos del Banco Central de Reserva, ver el análisis de los factores económico-mineros en el Informe 1— y las dificultades que encuentran los principales sectores de actividad —agricultura, comercio, servicios— para desarrollarse, describen una difícil situación económica, que complica y condiciona el desarrollo —social, económico, institucional y ambiental— del país. En esta coyuntura,

adquiere especial importancia la consideración de los recursos propios por su potencial para contribuir al despegue social y económico del país.

Por otro lado, el marco normativo y de política vigente en El Salvador establece entre sus prioridades la de lograr un desarrollo sostenible del país a través, fundamentalmente, de una gestión ambiental adecuada, que incluya principios universalmente aceptados como los de prevención y precaución o el de que quien contamina paga, pero también fomentando la eficiencia y efectividad ecológicas, apostando por la innovación y las nuevas tecnologías, el fortalecimiento de la competitividad industrial y la diversificación económica, y mejorando el funcionamiento de las instituciones, entre otros, a través de la coordinación institucional y de la mejora de la información; asimismo, el país reconoce y incluye entre sus prioridades de política la reducción de los riesgos laborales y de la salud en el trabajo, el uso ordenado del territorio y, de manera singular y muy especial, la resolución de los conflictos sociales y la disminución de la pobreza y las desigualdades sociales.

Cualquier opción que se plantee de política minero metálica deberá considerar estos condicionantes, la elevada vulnerabilidad ambiental y social del país y, al mismo tiempo, la necesidad de fortalecer el desarrollo y crecimiento económico y social a medio y largo plazo haciendo uso eficaz de todos los recursos económicos disponibles, y asegurando el pleno desarrollo de los objetivos de política ambiental, social y de sostenibilidad.

Existen en definitiva importantes interrogantes sobre la capacidad actual del país para asegurar el desarrollo de una minería metálica perfectamente integrada en el marco de sus políticas ambientales y sociales (ver análisis del marco jurídico y normativo, Informe 1, y prioridades ambientales y sociales en el informe 2) y, al mismo tiempo, interrogantes también sobre el posible efecto que en dicho desarrollo pudieran tener las restricciones a la explotación de los recursos naturales del país. Este es pues el principal dilema que se enfrenta al decidir cual deberá ser la futura política en materia de minería metálica. Al mismo tiempo, el análisis de las circunstancias que rodean y condicionan el debate sobre la necesidad y la oportunidad de regular la minería metálica, ha puesto de manifiesto (ver el diagnóstico integrado en el Informe 2) hasta qué punto dicha oportunidad está también condicionada por factores que, en sí mismos, no son necesariamente exclusivos ni de las empresas ni de las instituciones públicas con competencias en el tema, sino que se enmarcan en el contexto general del país, de sus instituciones, de los fabulosos retos ambientales que se enfrentan e, incluso, de la compleja situación social que se vive.

Por otro lado, El Salvador debe determinar cual es el alcance real de sus recursos mineros metálicos y la verdadera capacidad de éstos para contribuir eficazmente a la superación de sus mayores problemas actuales, generando riqueza y desarrollo social en un entorno ambiental apropiado. Los inventarios existentes no están actualizados y, aunque existen estudios parciales posteriores que apuntan la magnitud posible de estos recursos (ver capítulo 2 Informe 1), lo cierto es que no se tiene, a día de hoy, un conocimiento suficientemente preciso ni de la importancia ni de la naturaleza del recurso, lo que impide una decisión suficientemente informada sobre la oportunidad —y en su caso condiciones adecuadas— de su explotación.

Considerando las circunstancias de vulnerabilidad ambiental y social del país, la magnitud e importancia de los riesgos que sobre estos factores aportan la extracción y procesamiento de los recursos minero metálicos y el rechazo manifestado por una parte importante de la sociedad civil —e incluso el clima de violencia en el que, en ocasiones, se han desarrollado estas manifestaciones—, se entiende la importancia de que el país extreme precauciones y considere cuidadosamente la posibilidad y opciones de desarrollo de la actividad. En estos momentos, la posibilidad de desarrollo de una minería metálica con sus factores positivos —fundamentalmente sus potenciales beneficios sociales y económicos— y negativos —externalidades sociales y ambientales— en equilibrio no parece garantizada y, dadas la situación de vulnerabilidad del país resulta recomendable reducir drásticamente el nivel de riesgo de la actividad como paso previo necesario para su eventual desarrollo. No obstante, no puede tampoco obviarse la importancia de considerar cuáles son los posibles riesgos de país en el supuesto de no aprovechamiento de sus recursos minero metálicos, aspecto este último que debería evaluarse detenidamente como parte del proceso de formulación de la política.

En definitiva, del análisis de las fuerzas motrices del comportamiento ambiental y social del sector en El Salvador (véase, fundamentalmente, el diagnóstico integrado del Informe 2), se concluye la necesidad de abordar importantes cambios —algunos, como los de carácter institucional, claramente estructurales— como requisito previo para poder desarrollar una minería metálica con suficientes garantías. Las medidas de adaptación necesarias corresponderían en parte a las propias empresas del

sector y en otra fundamental a las instituciones públicas; la cuestión sobre la capacidad o no de los potenciales beneficios de la minería metálica para justificar el esfuerzo de mejoras requerido para viabilizar el desarrollo del sector, resulta pues relevante y su solución constituirá una de las recomendaciones clave de este proceso (ver más adelante las recomendaciones sobre mejoras de la información relativa al recurso). Resulta asimismo evidente que el fortalecimiento institucional deberá convertirse en uno de los puntales del desarrollo del país a medio y largo plazo, por lo que el interés y el esfuerzo necesarios para lograrlo no se limitan al ámbito estricto de la minería metálica.

7.1.1 Recomendaciones de carácter general para cualquier alternativa de política

En el Informe 2 se consideraron distintos escenarios posibles de desarrollo de la minería metálica en diferentes contextos de evolución de la situación económica y se discutieron posibles líneas de política y de gestión institucional para cada caso. Partiendo de dicha discusión y del diagnóstico previo en el que se ha basado, se establecen algunas recomendaciones para su consideración en la decisión posterior sobre política minero metálica.

El propósito es generar recomendaciones que den una orientación clara de los objetivos y medidas que dicha política debería incorporar para poder aportar garantías ambientales y sociales suficientes. Estas recomendaciones no determinan necesariamente el sentido último de la política que, como ya se ha insistido, vendrá condicionado también por otros criterios además de los ambientales y sociales; sin embargo, sí deberían ofrecer criterios de orientación claros y suficientes en diferentes escenarios de decisión, resultando útiles como elementos de juicio y mejora en las diferentes alternativas de política que pudiera plantearse el gobierno.

Partiendo de las conclusiones del diagnóstico, de las prioridades de política y de las preocupaciones expresadas durante la fase de consulta (ver capítulo 2 de este informe), se propone un conjunto de objetivos ambientales, sociales y de sostenibilidad (ver capítulo 7.1.4, más adelante) que deberían estar incorporados en la política minero metálica de El Salvador. Se proponen asimismo recomendaciones de medidas para lograr un efectivo desarrollo de estos objetivos, en muchos casos de carácter transversal a varios de los objetivos sugeridos⁷².

Acerca de las posibles grandes alternativas de decisión se discute y realizan recomendaciones más adelante (ver capítulo 7.1.2), pero existen aspectos fundamentales que se recomienda abordar con independencia de cuál sea o sean las alternativas de política que se vayan a considerar. Se identifica de este modo un conjunto de recomendaciones generales que se refieren a: determinadas modificaciones en el actual marco normativo minero metálico, necesidades de mejorar e impulsar el desarrollo de conocimiento en materia minero metálica, y de los recursos hidrológicos superficiales y subterráneos y su planificación y la gestión del conflicto social existente.

7.1.1.1 Modificaciones de la actual legislación minero metálica

El marco legal que regula la minería metálica (LM y sus reformas) presenta algunas carencias importantes y se ha demostrado inadecuado en el contexto social, político, económico, institucional y ambiental actual: la necesidad de su revisión es uno de los puntos sobre los que parece haber una opinión unánime. La naturaleza de dichas modificaciones dependerá, naturalmente, del sentido que se pretenda dar a la política de gobierno pero, en cualquier caso y sea cual sea esta, debería incluir medidas que aseguren o faciliten:

- i) el inventariado y solución de los pasivos ambientales —y sus efectos sociales— producidos por la actividad minero metálica en el pasado y cierre adecuado de antiguas explotaciones, incluyendo compensaciones a las comunidades por los daños generados;
- ii) la mejora de las capacidades de las instituciones con competencias mineras y relacionadas con los recursos geológicos y mineros del país y del conocimiento de dichos recursos, incluso en un escenario de prohibición de la minería metálica⁷³;

⁷² Puede consultarse el Informe 3 para una evaluación de la coherencia y efectividad de estas recomendaciones.

⁷³ Aspectos como la mejora del conocimiento sobre los recursos geológicos y mineros del país, siguen siendo importantes en cualquier caso. Como ejemplo de esta necesidad, las propias dificultades que la carencia de información actualizada está suponiendo y va a suponer para la formulación de una nueva política al respecto.

- iii) la terminación de la minería informal, ya sea bien mediante integración de la minería artesanal en un nuevo marco de regulación del sector, bien mediante su prohibición expresa y establecimiento de garantías de control del cumplimiento de la norma, posiblemente complementada con medidas de estímulo a los mineros informales para el abandono de la actividad y su integración en otras áreas de actividad.

Otras modificaciones al marco legal dependerán más profundamente del sentido que finalmente adopte la política sobre minería metálica, tal y como se describe más adelante.

7.1.1.2 Mejora de la información y el conocimiento sobre la geología, los recursos mineros del país, medio ambiente y en lo referido a los factores que pueden ser afectados por la actividad

El impulso de esta mejora no debe ser solo a través de su regulación normativa, sino que debe acompañarse de un impulso institucional real, con apoyo de las universidades y acompañado de un esfuerzo técnico y económico proporcionado. El conocimiento de los recursos, su ubicación y su calidad, y de su relación con los factores claves ambientales, geográficos y de uso del suelo, es fundamental para una decisión política informada. Es de importancia impulsar el mejoramiento del conocimiento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos del país, además de los sistemas hidrológicos que sustentan estos recursos. Con independencia de cuáles sean las decisiones de política específicas de cada coyuntura, las condiciones de contexto evolucionan y las políticas se revisan, por lo que asegurar la disponibilidad de los mejores elementos técnicos y de conocimiento como apoyo al debate y la decisión política o a la planificación de actividades resulta esencial para una mejor acción de gobierno ahora y en el futuro.

7.1.1.3 Planificación del sector y territorial

El Salvador muestra importantes carencias en la planificación y gestión de los usos del territorio. Existe, con carácter generalizado, una falta de planificación y ordenación efectivas de los usos del suelo, con la práctica ausencia de políticas urbanas y la consecuente proliferación de asentamientos, más o menos organizados, fuera de ordenación, especialmente en áreas rurales y muchas veces en zonas de especial riesgo frente a desastres naturales —inundaciones, por ejemplo— y a la actividad minera —presencia de asentamientos, formales e informales, aguas abajo de los lugares de potencial actividad, etc.—. Esta situación no es exclusiva de la minería, metálica o no, y, por lo tanto, requiere claramente de atención con independencia de la política que se decida y con un alcance que trascienda el ámbito competencial y de legislación minera.

La explotación de los recursos minero metálicos corresponde a las empresas mineras, las cuales deberán actuar con sujeción a lo que tenga establecido el marco legal y sujetas asimismo a control y seguimiento por parte de las autoridades públicas. No obstante, considerando la magnitud y transcendencia del efecto potencial ambiental y social de la minería metálica, resulta aconsejable el desarrollo de una planificación de ámbito nacional que diese al gobierno la iniciativa y una mayor capacidad de ordenación, gestión y control del recurso y del sector, mejorando la administración de esfuerzos y recursos, así como de gestión de los riesgos asociados, en su caso, a su exploración y explotación (ver capítulo 7.1.6, más adelante).

Esta planificación se considera que debería incluir, al menos:

- i) Metas de planificación.
- ii) Definición de áreas de ordenamiento y gestión —zonas mineras—, a las que deberán sujetarse en su caso los planes de exploración y explotación y otras medidas de planificación.
- iii) Planes de ordenación y gestión del recurso y prioridades de inversión en mejora del conocimiento.

7.1.1.4 Gestión del conflicto social existente

La EAE ha servido para iniciar una nueva fase de discusión entre quienes, desde distintos ámbitos de las instituciones públicas y privadas y de las organizaciones civiles, mantienen posiciones muy diferentes, enfrentadas, sobre la minería metálica. El proceso de EAE ha iniciado una fase de consulta que ha permitido constatar la dificultad de establecer un diálogo social sobre la cuestión, confirmando la magnitud del conflicto existente y la necesidad de gestionarlo debidamente desde las instituciones públicas. La propia presión existente por la conflictividad del tema y la falta de espacios previos de

diálogo gestionados desde las administraciones públicas, ha provocado que, desde parte de las organizaciones consultadas, se utilizara el proceso como altavoz de sus intereses, dejando en segundo lugar el su aportación al objetivo inicial de utilizar la consulta en esta fase como fuente de insumos al propio proceso de evaluación. Se considera necesario, independientemente de cual pueda ser la opción de política sobre la minería metálica que finalmente adopte el Gobierno, que se continúe con el proceso de gestión del conflicto existente, de forma que se consiga una mejor capacidad de contribución efectiva de los movimientos y organizaciones sociales a los procesos de decisión política.

7.1.2 Los límites que debiera asumir la acción política

Se señalaba en la introducción el hecho de que esta evaluación se realiza con carácter previo y como insumo a una eventual revisión de la política nacional sobre minería metálica; esto quiere decir que no existen en este momento alternativas formuladas de posibles opciones de política. No obstante, y a efectos de poder generar recomendaciones, es necesario considerar, al menos desde la perspectiva ambiental y social, cuáles podrían ser los límites de las opciones que constituirían alternativas reales y viables en la formulación de la política. De acuerdo a las condiciones de vulnerabilidad ambiental y social del país y a las prioridades de política estos límites debieran quedar establecidos dentro de una horquilla que abarca desde la prohibición de la actividad hasta su desarrollo sujeto a los mejores controles y prácticas que, en estos momentos, la propia industria considera que puede ofrecer (ver anexo 5, sobre buenas prácticas mineras). Parece fuera de lugar, dada la vulnerabilidad ambiental y el riesgo de fractura social, que se pudiera plantear como posible una práctica minera menos exigente.

La minería metálica ha sido, tradicionalmente, una actividad de alto impacto ambiental y social. El fuerte impulso de las normativas, políticas y convenios en materia ambiental, social y laboral en países con actividad minera ha forzado, especialmente en las dos últimas décadas, un importante desarrollo de las tecnologías, prácticas y códigos mineros, que se han esforzado por demostrar capacidad efectiva para mejorar el comportamiento ambiental y social de la actividad. Por esta razón, la minería metálica ofrece ya alternativas de desarrollo con un perfil de impacto mucho menor del que tradicionalmente venía mostrando, aunque la aplicación de dichas alternativas no se puede todavía considerar generalizada y se ve notablemente influida por aspectos de contexto de país —normativa y nivel y capacidad de exigencia—, y por las propias empresas mineras —es más frecuente su uso en grandes empresas mineras—. El concepto de buena práctica en minería, que surge como respuesta a la creciente demanda de mejoras en el sector, se refiere a lo que el estado actual del arte entiende como la aplicación de prácticas mineras basadas en los principios de “desarrollo sostenible, equidad, toma de decisiones participativa, responsabilidad y transparencia, prevención, eficiencia y responsabilidad del contaminador”⁷⁴. El concepto en general, recoge el principio de que la minería no es una actividad sostenible pero que durante su limitado periodo de actividad debe contribuir al desarrollo sostenible.

No obstante la evidencia de evolución positiva en el estado del arte de la actividad minero metálica, la viabilidad de la actividad en El Salvador vendrá además determinada por factores específicos del contexto nacional —ambientales, sociales, económicos, políticos e institucionales—, tal y como fácilmente se deduce de lo visto hasta aquí. Con independencia de otras consideraciones de contexto, que se analizan en otras partes del documento, parece razonable que cualquier referencia a posibles prácticas minero metálicas en El Salvador se enmarque dentro de los límites que el estado del arte tiene establecido para asegurar los menores impactos ambientales y sociales; es decir, que de principio no se consideren viables alternativas para la minería aquellas que pudieran implicar prácticas no sujetas a los principios de una minería con garantías ambientales y sociales de desarrollo.

En este capítulo se describen opciones de minería metálica y política minera que cumplen con las siguientes premisas: son opciones estratégicas disponibles y validadas y tienen un mejor comportamiento o perfil ambiental y social que alternativas más convencionales. El objetivo no es elaborar alternativas para el desarrollo del sector —aspecto que se aborda en un capítulo más adelante y que, en cualquier caso, no corresponde a esta fase de evaluación⁷⁵—, sino un señalamiento previo de

⁷⁴ Marta Miranda, David Chambers y Catherine Coumans, 2005. “Marco Básico para una Minería Responsable: Una Guía para la Mejora de Estándares”.
http://www.frameworkforresponsiblemining.org/pubs/Framework_ES_20060601.pdf.

⁷⁵ El MINEC está en estos momentos elaborando los términos de referencia para la formulación de una propuesta de política minera para el país, correspondiendo a dicha fase el diseño y evaluación de opciones alternativas.

las principales opciones que el actual estado del arte dispone para una minería con garantías ambientales y sociales, y que son las que en un escenario de desarrollo de la actividad tendrían mejor capacidad para enfrentar los posibles efectos ambientales y sociales de la minería metálica.

7.1.3 Dos grandes opciones alternativas para una política minero metálica

Una primera conclusión de esta fase de evaluación⁷⁶, ya comentada, es la necesidad de revisión de la legislación actual en materia de minería metálica, revisión que, aunque con perfiles y contenidos diferentes, será necesaria tanto si el Gobierno opta por un modelo de prohibición de la actividad como por alguna forma de regulación de la misma: en el primer caso, será necesario asegurar el “cierre” ordenado del sector —pasivos, minería informal— y en cualquier otro caso, actualizar los contenidos de un marco normativo que no parece ser el adecuado a las necesidades actuales de país, y no sólo desde una perspectiva estrictamente ambiental o social.

Los criterios que podrán motivar una u otra opción de política trascenderán, como es obvio y ya se ha indicado, los estrictamente ambientales y sociales, que sí son los que, sin embargo, deben determinar las conclusiones de esta fase de evaluación. En el capítulo siguiente de recomendaciones se desarrollan de manera detallada aquellas a las que se ha llegado tras el análisis y evaluación de las condiciones de país y de los códigos de buenas prácticas mineras; todas estas recomendaciones pueden, no obstante, referirse resumidamente a dos aspectos sobre los que se ha venido insistiendo: i) es necesario garantizar unas condiciones de país más adecuadas para el desarrollo de la minería metálica antes de proceder a la autorización de nuevos proyectos —mejoras del conocimiento, fortalecimiento institucional, planificación del territorio y gestión ordenada de la actividad a nivel nacional— y ii) debe asumirse la gestión de los pasivos ambientales ya existentes —inventario y actuación efectiva de acuerdo al mismo— y el control de la minería informal, que no debe ser permitida en ningún caso, por el elevado riesgo para la salud y las personas que dicha actividad fuera de control supone.

Sin embargo, el proceso de decisión respecto a la minería metálica que ha iniciado el Gobierno tiene un alcance mayor, para el que las recomendaciones de la EAE serán un insumo importante, pero en cualquier caso limitado. Otros criterios o consideraciones podrían condicionar en un sentido diferente al expuesto la decisión final de política y, en tal caso, se pretende que dicha decisión pueda también ser debidamente informada y mejorada con las recomendaciones de la EAE. Por ello, y sin que deban considerarse éstas como propuestas de alternativas de política⁷⁷, se consideran dos escenarios básicos posibles de formulación de la política, frente a cada uno de los cuales se realizan recomendaciones de enfoque. Estas alternativas incluyen, desde la perspectiva de las opciones de política y desarrollo básico normativo, las principales posiciones que pueden ser adoptadas: o bien se prohíbe la minería metálica o bien se permite y regula su desarrollo. En ambos casos, es necesario adoptar una serie de criterios mínimos para resolver satisfactoriamente la problemática ambiental y social existente y potencial.

7.1.3.1 Prohibición de la actividad minero metálica

Desde una perspectiva estrictamente ambiental, ésta podría resultar a priori la opción más aconsejable, no obstante lo cual deberían considerarse también algunos aspectos positivos ligados al desarrollo de la actividad, como la oportunidad de introducir medidas ambientales compensatorias que, bien gestionadas, podrían resultar en una importante contribución a la solución de determinados problemas, especialmente de los vinculados a salud ambiental —medidas de saneamiento en comunidades mineras, por ejemplo—. Resulta menos evidente, sin embargo, la valoración de cuales puedan ser los efectos sociales de una prohibición total de la minería metálica, ya que en parte fundamental dependerán de factores sobre los que, a día de hoy, existe una elevada incertidumbre — posible regulación de los beneficios sociales de la minería, gestión de riesgos y sus efectos sobre la población, medidas compensatorias, transparencia y fortalecimiento institucional, por citar algunos—. Existe también una vinculación directa muy importante entre los aspectos ambientales y los sociales,

⁷⁶ Podemos hablar de ‘fase de evaluación’ ya que se considera que el proceso actual de EAE, al ser previo a la formulación de política, posiblemente deberá continuarse con la evaluación de la propuesta de política que elabore el Gobierno (ver las recomendaciones de proceso que se dan más adelante en la página 85).

⁷⁷ Se debe insistir, una vez más, en que sería esa una intención que excedería lo que, razonablemente, correspondería realizar en esta fase de la EAE.

entre otros y de enorme importancia, aquellos que se relacionan con la salud de las personas y el derecho a disfrutar de un medio ambiente limpio y sano; las tensiones sociales generadas en torno al debate sobre la minería —y el propio clima de vulnerabilidad social que existe en el país— serán también aspectos muy sensibles en estos momentos que podrían influir en esta decisión.

Por otra parte, en tanto que actividad económica, la minería metálica se podría esperar que contribuyese al desarrollo económico y social del país. Para que esta contribución fuese efectiva debería: i) confirmarse la existencia de un potencial minero metálico capaz de asegurar al país el retorno de beneficios suficientes, potencial sobre el cual no existe un nivel suficiente de conocimiento y que se señala como uno de los aspectos fundamentales cuya solución se debe considerar previamente a cualquier decisión definitiva respecto al futuro a largo plazo de la actividad; y ii) darse condiciones de país —políticas, normativas, institucionales y de capacidad y de recursos de gestión— que permitiesen una distribución social adecuada de dichos beneficios, condiciones que actualmente no se dan en muchos casos y que requerirían importantes cambios, algunos de ellos claramente estructurales.

Con estas consideraciones previas, la decisión de prohibir completa y definitivamente la minería metálica en el país carecería en estos momentos, desde la perspectiva de sus potenciales efectos ambientales y sociales, de fundamento suficiente, ya que aunque se considera que existen elementos que justifican su necesario aplazamiento, no se tiene evidencia de que los condicionantes que podrían requerirse para una minería de garantías no pudieran darse más adelante, especialmente si se lograra una mejora sustancial de algunos de los aspectos propuestos como recomendaciones.

En cualquier caso, no debería tampoco entenderse la prohibición como una alternativa de inacción, siendo válidas en este caso muchas de las recomendaciones que se incluyen más adelante, particularmente las que se refieren a recuperación de pasivos ambientales y supresión de la minería informal —por referirse a aspectos actualmente presentes y específicos del sector—, otras relacionadas con la mejora del conocimiento y la información relativos a los recursos minero metálicos —posiblemente de menor interés en este escenario de prohibición, pero necesario en cualquier caso para asegurar políticas estratégicas a largo plazo— y también algunas no específicas de la minería metálica pero de interés general, como aquellas relacionadas con los aspectos de mejora del funcionamiento de las instituciones y de la planificación u ordenación de los usos del territorio.

7.1.3.2 Regulación de la actividad minero metálica

La posibilidad de desarrollo de la minería metálica debería contemplarse como una opción a medio y largo plazo y en ningún caso con una mirada cortoplacista, que tendría el riesgo de generar profundos desajustes e importantes impactos sin garantizar, a la larga, una contrapartida real en términos económicos, sociales ni, mucho menos, ambientales. Bajo este enfoque estratégico del sector, el posible desarrollo de la actividad debería llevarse a cabo sólo en un contexto de garantías sociales y ambientales suficientes.

Muchos de los objetivos y de las medidas que se proponen en este informe tienen como finalidad asegurar que existan condiciones adecuadas antes de que pueda plantearse el desarrollo de la minería metálica. Por ello, las recomendaciones que se realizan llevan implícitas, en muchos casos, lógicas de interdependencia que implican una clara priorización y ordenación en su seguimiento: determinados objetivos y las medidas propuestas para su desarrollo deben preceder necesariamente al desarrollo de actuaciones mineras y de otras medidas recomendadas que van ligadas a la eventualidad de dichas actuaciones.

Fundamentalmente, las recomendaciones de carácter prioritario tienen que ver con:

- i) La mejora de los sistemas de información sobre los recursos minero-metálicos del país, particularmente sobre su distribución, calidad y cantidad, y la caracterización de su entorno: usos del suelo, población y actividad del entorno, calidad de suelos, calidad y disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, riesgos naturales, etc. La medida permitiría además una mejor

caracterización del tipo de empresas mineras que podrían verse atraídas para desarrollar su actividad en el país⁷⁸.

- ii) La mejora de las instituciones y su gestión, asegurando su capacidad para ordenar y gestionar el recurso, incluyendo la realización efectiva de labores de control sobre la actividad, gestión de los riesgos, coordinación interinstitucional y mejora de la gestión de recursos afectados —agua, biodiversidad, entre otros— .
- iii) La planificación y ordenación territorial en las áreas de interés minero metálico, asegurando la compatibilidad de usos, especialmente en relación a asentamientos humanos fuera de ordenación, y la existencia de condiciones para un adecuado aprovechamiento de las oportunidades de desarrollo ligadas a la presencia de actividad minera en la zona —capacidad de desarrollo empresarial y de creación de empleo en torno a la minería metálica—.
- iv) El establecimiento de medidas y condiciones previas que aseguren el beneficio social ligado a la minería metálica —impuestos, regalías, medidas compensatorias, etc., pero también medidas de transparencia en el uso y distribución de dicho beneficio entre las instituciones nacionales y locales, así como otros mecanismos adicionales que ayuden a asegurar su adecuado aprovechamiento con interés social—.
- v) La gestión del conflicto social, normalizando el debate, facilitando la capacidad de comprensión de las posiciones opuestas, fomentando el diálogo y el logro de acuerdos.

Estas condiciones no existen en estos momentos o no están suficientemente desarrolladas en el país, por lo que los anteriores se consideran pasos previos necesarios a los que debería supeditarse el reinicio de la actividad minero metálica; es decir, la regulación debería llevar implícito el aplazamiento de cualquier actividad minero metálica en tanto no se asegure el cumplimiento de las correspondientes garantías sociales y ambientales. Si el aplazamiento se asocia a un plazo podría entonces adoptar la forma de una moratoria a la actividad.

7.1.4 Objetivos y medidas

Se definen a continuación los objetivos y medidas de política minero metálica que se debieran adoptar en cada una de las opciones alternativas planteadas.

7.1.4.1.1 Opción 1: “Se prohíbe la minería metálica”

Opción que en síntesis describe un escenario de política que prohíbe la minería metálica. Para ello se propone reformar la Ley Minera en ese sentido; en coherencia con ese propósito se propone regular la recuperación de los pasivos dejados en el país por la actividad en etapas anteriores, así como el adecuado cierre de las minas, y compensar a la población afectada por esos pasivos mediante los programas ya existentes en el gobierno.

Objetivos propuestos:

- Prohibir la minería metálica en El Salvador. Reformar la ley minera prohibiendo la minería metálica.
- Recuperar los pasivos ambientales actuales y cierre adecuado de minas.
- Compensar socialmente a la población que se ha visto afectada en las zonas donde ha habido exploración/explotación de minería metálica, mediante los programas existentes ya en el gobierno.
- Terminación de la minería informal.

⁷⁸ Ya se vio, en el Informe 2, que no cualquier empresa minera puede estar en condiciones de asegurar la aplicación estricta de códigos de buenas prácticas. Este debiera ser un factor de consideración prioritaria en caso de reinicio de la actividad y en los procesos de autorización de explotaciones.

7.1.4.1.2 Opción 2 “Regulación de la minería metálica”

Opción que en síntesis describe la política de desarrollo de la minería metálica con la aplicación de unos estándares altos de garantía ambiental y social, considerando una minería que recoja las mejores prácticas para la buena gobernanza ambiental, social, ética y económica, y la generación y distribución equitativa de los beneficios de las minas. Para ello se debe proponer unos objetivos de desarrollo sostenible (DS) que aborden la necesidad de nuevo marco normativo acorde a los estándares de minería responsable, de un fortalecimiento y capacitación institucional para una adecuada gestión de la actividad, de manejar la actividad minero metálica desde la planificación coherente con el DS del país, de lograr un contexto social libre de conflictos en torno a la actividad, y de garantizar una actividad minero metálica con los mínimos riesgos ambientales y mayores garantías sociales mediante el uso de la mejor tecnología disponible. En ese marco de política se propone también la adecuada gestión de la actividad minero metálica de pequeña escala e informal. Así mismo, muestra un alto interés por la conservación de la naturaleza y la planificación del uso del suelo.

Objetivos propuestos:

- Establecer un nuevo marco normativo y de política para el desarrollo de la actividad minero metálica, que se ajuste a un modelo de minería metálica de buena práctica minera (ej.: Códigos de buenas prácticas mineras, estándares del CLPI⁷⁹, estándares internacionales (Extractive Industries Review, Oxfan, entre otros), Código Internacional del Manejo del Cianuro, Inventario y recuperación de pasivos actuales y cierre adecuado de minas, etc.).
- Lograr que las instituciones públicas competentes sean eficaces y efectivas en la gestión minera.
- Planificar el desarrollo de la actividad minero metálica integrando objetivos ambientales, sociales y de desarrollo sostenible.
- Generar información y conocimiento de referencia en los ámbitos geológico y minero, y fomentar su transferencia a todos los agentes de la sociedad.
- Reforzar la capacidad de seguimiento y control ambiental de las operaciones mineras de las instituciones públicas, principalmente del MARN y la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas (MINEC).
- Contribuir a potenciar la economía nacional a través de la minería metálica y a mejorar las finanzas del Estado a través de los beneficios obtenidos de la industria de la minería metálica.
- Contribuir a fomentar los beneficios socioeconómicos de la actividad minero metálica de tal forma que se obtengan resultados sostenibles para la sociedad, entre otros a través de la integración de procesos formales de participación de la sociedad.
- Garantizar que la actividad se realice con las técnicas y conocimientos para una adecuada gestión de los riesgos y de las oportunidades que presenta la actividad minera para contribuir a un desarrollo sostenible.
- Solucionar el conflicto social en torno a la actividad minero metálica entre otros a través de la integración de procesos formales de participación de la sociedad.
- Evitar la minería informal y regular la minería artesanal y de pequeña escala.

7.1.4.2 Medidas de política

Las medidas son actuaciones en diferentes ámbitos de actuación de política que se recomienda sean consideradas en cada una de las diferentes opciones alternativas, de tal manera que se facilite el lograr los objetivos propuestos. En la Tabla 19 siguiente se listan las medidas recomendadas. En primer lugar se presenta la leyenda de los objetivos, y a continuación se lista cada medida en su relación con los objetivos. En el Anexo 7 se describen más en detalle cada una de estas medidas.

⁷⁹ Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI). <http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/>

Leyenda de la tabla 19:

Escenarios y objetivos

Escenario 1: Se prohíbe la minería metálica

1. Prohibir la minería metálica en El Salvador. Reformar la ley minera prohibiendo la minería metálica.
2. Recuperar los pasivos ambientales actuales y cierre adecuado de minas.
3. Compensar socialmente a la población que se ha visto afectada en las zonas donde ha habido exploración/explotación de minería metálica, mediante los programas existentes ya en el gobierno.
4. Terminación de la minería informal.

Escenario 2: Se regula la actividad, condicionándola a la existencia de garantías ambientales y sociales

1. Establecer un nuevo marco normativo y de política para el desarrollo de la actividad minero metálica, que se ajuste a un modelo de minería metálica de buena práctica minera (ej.: Códigos de buenas prácticas mineras, estándares del CLPI , estándares internacionales del ICMM, Código Internacional del Manejo del Cianuro, Inventario y recuperación de pasivos actuales y cierre adecuado de minas, etc.).
2. Lograr que las instituciones públicas competentes sean eficaces y efectivas en la gestión minera.
3. Planificar el desarrollo de la actividad minero metálica integrando objetivos ambientales, sociales y de desarrollo sostenible.
4. Generar información y conocimiento de referencia en los ámbitos geológico y minero, y fomentar su transferencia a todos los agentes de la sociedad.
5. Reforzar la capacidad de seguimiento y control ambiental de las operaciones mineras de las instituciones públicas, principalmente del MARN y la Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas (MINEC).
6. Contribuir a potenciar la economía nacional a través de la minería metálica y a mejorar las finanzas del Estado a través de los beneficios obtenidos de la industria de la minería metálica.
7. Contribuir a fomentar los beneficios socioeconómicos de la actividad minero metálica de tal forma que se obtengan resultados sostenibles para la sociedad, entre otros a través de la integración de procesos formales de participación de la sociedad.
8. Garantizar que la actividad se realice con las técnicas y conocimientos para una adecuada gestión de los riesgos y de las oportunidades que presenta la actividad minera para contribuir a un desarrollo sostenible.
9. Solucionar el conflicto social en torno a la actividad minero metálica entre otros a través de la integración de procesos formales de participación de la sociedad.
10. Evitar la minería informal y regular la minería artesanal y de pequeña escala.

Tabla 19 Medidas de política en su relación con los objetivos propuestos para cada opción

Medidas	Objetivos	Opción1				Opción2									
		1	2	3	4	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10
Fortalecimiento institucional															
Buscar y aplicar mecanismos de eficiencia para asumir las competencias de gestión y control de la actividad.															
Mejorar la capacidad de las instituciones responsables para asumir la labor de fiscalización, control y seguimiento ambiental de la actividad minero metálica.															
Creación de una unidad interministerial de coordinación MINEC-MARN dependiente del SINAMA para mejorar la gestión y seguimiento de la actividad.															
Desarrollar mecanismos de coordinación entre las diferentes unidades ambientales que conforman el SINAMA.															
Desarrollo del marco regulatorio minero metálico															
Modificar el marco normativo incluyendo entre otras obligaciones para las compañías: previsión sobre las normas de seguridad minera (B/C), sobre la restauración de terrenos afectados (A/C), sobre la garantía de daños medioambientales, (A/C) sobre la contratación del personal local (B/C).															
Modificar el marco normativo prohibiendo la actividad.															
Revisar y modificar el proceso de autorización incorporando aspectos para una minería responsable (entre otros, estándares ICMM, estándares del CLPI, Código Internacional del Manejo del Cianuro, Extractive Industries Review, Oxfam, etc.)															
Establecer normas y regulaciones para el cierre que incluyan la elaboración de un plan de cierre consensuado, y que lo convierta en uno de los requisitos a evaluar para otorgar el contrato de concesión para la explotación y beneficio de minerales (B/C).															
Establecimiento de normas estrictas en salud y seguridad ocupacional, a través de la exigencia a las empresas de sistemas de seguridad y salud ocupacional.															
Establecer normas y regulaciones para facilitar la minería artesanal y en pequeña escala, su acceso a títulos de propiedad y su respecto de las obligaciones legales.															
Acordar mediante una cláusula en los contratos de concesión que las empresas solo adquirirán y contratarán fuera del país aquellos bienes y servicios no disponibles en el mercado interno o que no cumplan con normas de calidad internacional.															
Establecer a nivel normativo una planificación minera, indicando que en cada zona minera opere únicamente una planta de beneficio.															
Códigos mineros para una minería metálica responsable															
Revisar y actualizar de forma periódica los Códigos mineros para que respondan a los estándares de minería responsable.															
Regalías e impuestos															
Elaborar un plan que optimice los impuestos y regalías obtenidos de la actividad minero metálica (ajustar las regalías e impuestos)															
Elaborar una política fiscal minero metálica que concilie los objetivos nacionales del país, la optimización de beneficios de la actividad y la rentabilidad de promotores/inversores															
Fomentar la capacidad técnica de las autoridades públicas para gestionar adecuadamente los beneficios financieros de la actividad.															
Implementar mecanismos para hacer transparente la contabilidad de los impuestos y las regalías de la actividad minero metálica y la distribución de los beneficios															
Desarrollo del perfil de la política minero metálica															
Hacer una zonificación del potencial minero metálico del país indicando prioridades y condiciones de aprovechamiento considerando la posibilidad de abrir progresivamente las zonas para explotación minera mientras no se den las condiciones adecuadas. Esta zonificación se haría en función del PNOD.															

Medidas	Objetivos	Opción1				Opción2									
		1	2	3	4	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10
Medidas de planificación territorial															
Promover la planificación territorial del recurso minero.							■	■			■	■			■
Inversión en Investigación, desarrollo e innovación.															
Promover programas de investigación y conocimiento geoambiental y minero, en tecnología ambiental y social, en los estamentos educativos.								■	■			■		■	
Promover acuerdos de colaboración en I+D+i entre las empresas mineras, las instituciones públicas y las instituciones académicas para desarrollar tecnología ambiental y social minera.		■	■	■		■	■	■		■	■	■			

7.1.5 Fases de desarrollo para las medidas de la EAE

La secuencia para los dos escenarios tiene una primera fase común a ambos en la cual se debe establecer, por un lado el marco regulatorio adecuado, que prevea la regulación de los ámbitos de política acordes con la opción de política, y por otro el marco de diálogo social necesario para la toma de decisión política participada y consensuada. Las medidas para adecuar ese marco regulatorio dependerán en cada caso, obviamente, del sentido que adopte la política (p.ej.. en función de los objetivos de política que se adopten, ver apartado 7.1.4).

Escenario 1: Se prohíbe la minería metálica

Fase 1. Establecimiento del marco regulatorio (1-2 años)
La primera fase debe acometer las medidas para establecer el marco regulatorio minero que prohíba la minería metálica dando solución a los actuales pasivos ambientales, el cierre adecuado de minas, axial como las garantías financieras para ello. Paralelamente iniciar las medidas de diálogo social. Medidas: <ul style="list-style-type: none">• Diálogo social• Desarrollo del marco regulatorio minero
Fase 2. Cierre adecuado de minas (3-4 años)
En esta fase se debe acometer el cierre adecuado de minas antiguas, mediante el uso de la tecnología ambiental adecuada. Esto se debe realizar mediante el uso adecuado de tecnología ambiental minero metálica, la planificación de los riesgos, y de los pasivos poscierre y la puesta en marcha de medidas de conservación de la biodiversidad para evitar los posibles impactos por los proyectos de cierre. La Asignación de recursos para la administración que realice las tareas de seguimiento y control de estas actividades. Medidas: <ul style="list-style-type: none">• Asegurar el uso de la tecnología ambiental minera para el cierre adecuado de minas.• Instrumentos de planificación y gestión de riesgos para prevención de pasivos poscierre.• Medidas de conservación de la biodiversidad.
Fase 3. Compensación y seguimiento ambiental (a partir del 3^{er} año)
Fase durante la cual se deben desarrollar las medidas para compensar a la población afectada en las zonas afectadas por el cierre, promover la diversificación económica, y la investigación en todos los campos relacionados con el cierre de minas. <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de instrumentos compensatorios• Promover programas de diversificación económica para las zonas que han tenido actividad minera.• Fomento de la investigación y el desarrollo.

Escenario 2: Se regula la actividad, condicionándola a la existencia de garantías ambientales y sociales

Fase 1. Establecimiento del marco regulatorio (1-2 años):
<p>Esta primera fase aborda el desarrollo del marco regulatorio adecuado para regular la actividad minero metálica, de tal manera que permita desarrollar una política minero metálica acorde los estándares internacionales de buena práctica minera. Entre otros se deben abordar los ámbitos propios del proceso de autorización, del cierre adecuado de minas, seguridad e higiene en el trabajo, adquisición de bienes y servicios; de las regalías e impuestos, mecanismos para el diálogo social, mecanismos de financiación, de compensación, de uso de tecnología ambiental, sobre las normas de gestión ambiental y de riesgos, sobre las medidas de conservación y de planificación y sobre la investigación, inventario de pasivos, etc.</p> <p>Paralelamente se debe poner en marcha las acciones para avanzar y mejorar el diálogo social, que permitan crear un clima social adecuado para los procesos de participación pública en la toma de decisión.</p> <p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del marco regulatorio • Diálogo social
Fase 2. Mejorar las condiciones ambientales y sociales (plazo: no se establece un plazo concreto, dado que esta fase incluye diversas acciones, algunas de las cuales dependiendo de las prioridades de política pueden requerir un amplio plazo):
<p>Una vez establecido el marco se puede pasar a la fase siguiente, y acometer las acciones necesarias para mejorar las condiciones ambientales y sociales y el conocimiento.</p> <p>En esta fase se abordan medidas para profundizar en el conocimiento geominero, se promueve la investigación y la planificación territorial geominera.</p> <p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión en investigación, desarrollo e innovación: mejora del conocimiento geominero • Desarrollo del perfil de la política • Mecanismos de participación • Mecanismos de financiación Instrumentos compensatorios • Instrumentos de planificación y gestión de riesgos • Medidas de conservación de la biodiversidad • Fortalecimiento institucional • Medidas de planificación territorial minera
Fase 3. Desarrollo de la actividad minera (plazo: no se establece un plazo dado que esta fase está condicionada a las fases 1 y 2):
<p>En caso de darse las condiciones ambientales y sociales se podrá proceder a la fase de concesión de actividad minera.</p> <p>En esta fase se desarrolla la cualificación técnica de las instituciones para que puedan acometer sus tareas de seguimiento, fiscalización y control de la actividad; se promueven los programas que generen opciones de diversificación económica, y se promueve el uso de la tecnología ambiental en el desarrollo de la actividad minero metálica todo ello de acuerdo al marco de política desarrollado.</p> <p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cualificación técnica • Promover programas que generen opciones de diversificación económica • Uso de tecnología ambiental minera

7.1.6 Política de gestión de riesgos

Uno de los aspectos fundamentales en el desarrollo de la minería metálica debería ser el referido a las políticas de gestión de riesgos, que afectan tanto a las administraciones públicas como a las empresas responsables de las explotaciones y exploraciones mineras. Las políticas de gestión de riesgos deben servir para anticipar éstos y adoptar medidas preventivas que los eviten o reduzcan suficientemente. El diseño y aplicación de políticas de gestión de riesgos se considera una recomendación importante, de aplicación en supuestos de regulación de la actividad, pero no en el de su prohibición. En los supuestos de regulación, y considerando asimismo que ya se realizan recomendaciones sobre objetivos

y medidas cuya aplicación es previa al reinicio de la actividad, el desarrollo de políticas de gestión de riesgos es una medida de implementación en el momento en que pueda preverse el posible inicio de actividad.

En el caso de las administraciones públicas, su aplicación debería ser previa incluso al inicio de cualquier actividad concreta de minería metálica, sean de exploración o explotación, considerando que gran parte de los riesgos, y muchos de los más importantes según se ha podido concluir, tienen que ver con condiciones de inadecuación para el desarrollo de estas actividades, que deben identificarse y gestionarse de manera temprana. Debe considerarse que ya antes del inicio de actividades concretas pueden generarse expectativas respecto a éstas que, en muchos casos, pueden suponer cambios en la dinámica territorial, institucional, social y económica de las áreas con expectativa minero metálica — *e.g.* atracción de población— que pueden requerir la introducción de medidas de gestión: medidas de fortalecimiento institucional, mejora de dotaciones y servicios u otras preparatorias en función de las características y necesidades de cada territorio. Asimismo, en el caso de las empresas dedicadas a tareas de exploración y explotación, el establecimiento de una política de gestión de riesgos debiera ser un requisito para la obtención de licencias de exploración y explotación. En relación a las políticas de riesgos a exigir a las empresas, sería conveniente que fuera una exigencia de cumplimiento preceptivo para la obtención de licencias, en cuyo caso se deberán definir los objetivos y contenidos mínimos que deberían incorporar.

El diseño y aplicación de políticas de gestión de riesgos es habitual en determinados ámbitos empresariales e industriales, pero mucho menos extendido en su aplicación a la gestión de riesgos ambientales y sociales de sectores completos de actividad, a pesar de constituir una herramienta de enorme utilidad para las instituciones con responsabilidades de gestión ambiental y en su aplicación a sectores con alto riesgo de impacto ambiental y social, como el de la minería metálica. El diseño de una política de gestión de riesgos para la minería metálica deberá ser, cuando proceda, iniciativa y responsabilidad del MINEC, deseablemente en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Salud Pública y Ministerio de Trabajo, y se recomienda su previsión en la propia legislación minera en el supuesto de regulación de la actividad.

Sería aconsejable que la política de gestión de riesgos incluyese un manual de procedimiento que facilitase su aplicación y transparencia, incorporando medidas de gestión de contexto —fundamental, pero no exclusivamente, de aplicación para las administraciones públicas— y medidas de gestión de la actividad —que debieran incluir el desarrollo de políticas de gestión de riesgos por las empresas mineras—. La de gestión de riesgos debería considerar: i) el contexto estratégico; ii) identificación de riesgos; iii) análisis de riesgos; y iv) políticas de administración de riesgos.

La aplicación de una política de gestión de riesgos puede resultar enormemente positiva en un escenario de reinicio de la actividad minero metálica, en el momento en el que empiezan a generarse posibilidades concretas de explotación y pueden identificarse factores concretos de riesgo en el área potencial de desarrollo de la actividad.

Los riesgos asociados a las decisiones estratégicas son incertidumbres que pueden causar en un momento determinado la desviación negativa —respecto a los objetivos deseados— de los resultados esperados como consecuencia de una decisión adoptada. La gestión de riesgos de sostenibilidad incorpora la identificación, análisis, evaluación y manejo de los riesgos asociados a la decisión con carácter previo a la ocurrencia de consecuencias negativas y, por lo tanto, su carácter es totalmente preventivo.

En el caso de la política de gestión de riesgos que, en su caso, desarrolle el MINEC, deberá permitir orientar actuaciones específicas desde las fases iniciales de preparación de un área para su posible explotación minera. Así, en el caso de que se optase por una planificación del sector y territorial (tal y como se propone en la pág. 74), la política de gestión de riesgos debería aplicarse desde el momento en que se considere el área como apta o susceptible de explotación, guiando con garantías el proceso que desde ese momento se ponga en marcha de preparación del área para su posible explotación.

Se entiende por ello, que la identificación y, muy especialmente, la caracterización de riesgos ambientales y sociales podrá cambiar a lo largo del proceso de preparación de un área para su explotación minera, teniendo en cuenta que a medida que exista mayor información disponible —por ejemplo, debido a una delimitación de áreas más pequeñas, según se van concretando las sucesivas fases exploratorias— riesgos que a una escala menor no se consideraban procedentes pueden pasar a serlo en áreas más delimitadas y que podrán definirse con mayor precisión los criterios usados para su

caracterización; por tanto la evaluación de riesgos es un proceso continuo hasta, en su caso, la fase de explotación y, posteriormente, la de cierre.

El riesgo asociado a las diferentes fases de desarrollo minero metálico se puede identificar con efectos concretos y visibles en distintas fases del proceso gradual de aproximación exploratoria que termina, eventualmente, con la propia actividad de explotación y su eventual cierre posterior. En las fases previas de este proceso, los posibles efectos ambientales y sociales son menos probables, más difusos y en ocasiones no directamente relacionados con actuaciones directas sobre el territorio, pero deberán servir para identificar señales que orienten sobre los aspectos específicos respecto a los cuales es necesario introducir medidas preparatorias. De la misma manera, las fases de evaluación y exploración previas a la producción, permiten anticipar el riesgo probable asociado a una eventual confirmación de la producción minero metálica; la anticipación de este riesgo dependiendo de los factores de vulnerabilidad y fragilidad del territorio, puede facilitar la adopción de medidas preventivas preparatorias que ayuden a mejorar la incidencia posterior de las actividades de explotación.

Los factores de riesgo son los aspectos propios del contexto geográfico y que pueden determinar efectos negativos ambientales y sociales en el área afectada. Los factores de riesgo son elementos causales clave de la respuesta esperada dentro de un territorio a las presiones de la actividad minero metálica y sus actividades preparatorias, y asociados directamente a características del propio contexto geográfico. Los factores de riesgo presentan comportamientos diferentes dependiendo del contexto geográfico —por ejemplo, dependiendo de la importancia de los ecosistemas presentes y de su fragilidad—, por lo que será necesario caracterizar y evaluar apropiadamente dichos factores de riesgo en cada caso concreto. La caracterización y evaluación definirá un perfil de riesgo asociado a cada área.

La política de gestión de riesgos debe orientarse a la aplicación de medidas específicas a los riesgos identificados en cada caso. No obstante, siendo los objetivos de dicha política comunes a todos los casos, deberán fijarse criterios y medidas tipo que aseguren homogeneidad en su aplicación caso por caso.

7.2 Sobre el proceso de evaluación

La Ley de Medio Ambiente (Decreto legislativo 233) define la evaluación ambiental estratégica como uno de sus instrumentos de evaluación ambiental. El Art. 17 de la Ley establece que “las políticas, planes y programas de la administración pública, deberán ser evaluadas en sus efectos ambientales”. En línea con lo que otras legislaciones similares establecen, la responsabilidad de ejecución de la evaluación recae sobre la institución responsable de la política o instrumento sujeto a evaluación —en tanto que órgano promotor, corresponde a la institución responsable justificar ambientalmente su política, plan o programa—, siguiendo las directrices que establezca el Ministerio de Medio Ambiente, a quién corresponderá aprobar y supervisar el cumplimiento de las recomendaciones.

Hasta el momento no se han dispuesto, por parte del Ministerio de Medio Ambiente, las directrices oportunas que orienten y regulen el procedimiento de evaluación ambiental estratégica, por lo que, en su ausencia, el mismo debe realizarse a iniciativa y criterio del promotor, deseablemente con el apoyo y seguimiento del Ministerio de Medio Ambiente, tal y como, en efecto, ha sido caso de esta evaluación.

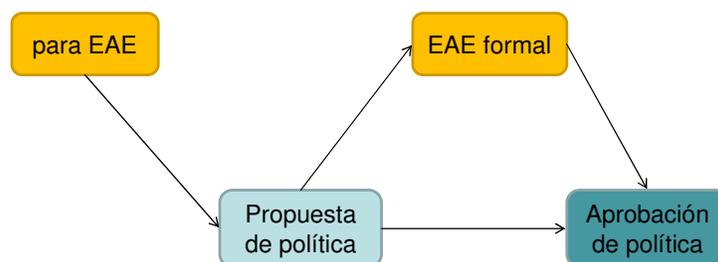
En el caso del sector minero metálico nos encontramos con una particularidad adicional: no existe política minero metálica pendiente de evaluación para su aprobación. En efecto, en estos momentos lo que se ha iniciado desde el MINEC es una fase de evaluación previa a la formulación de una propuesta de política que sería a la que, preceptivamente, correspondería iniciar el procedimiento de EAE. En definitiva, el momento actual del proceso de formulación de una nueva política minero metálica no corresponde al previsto en la Ley de Medio Ambiente respecto al instrumento de EAE, lo que no significa, sin embargo, que necesariamente sea cosa ajena o diferente al mismo.

Conviene pues situar la actual fase de evaluación ambiental en su contexto específico y relacionarla con el procedimiento normativamente establecido. El uso de la expresión ‘evaluación ambiental

estratégica' no está limitado a alcances, métodos o procedimientos concretos⁸⁰. De manera algo general, puede entenderse aplicado a tres tipos de procesos⁸¹: *formales* —establecidos legal o administrativamente y de obligado cumplimiento, como el previsto en la Ley de Medio Ambiente—, *casi equivalentes* —que en líneas generales se ajustan a una EAE tanto en sus objetivos como en sus contenidos, aunque formalmente no lo sean— y procesos y métodos de *para-EAE* —aplicadas *ad hoc* o internalizadas como parte de la elaboración de un plan o una política—. Podemos pensar que esta fase de la EAE quedaría incluida dentro del grupo de las para-EAE ya que, en su momento actual, al no existir un borrador formal de política que evaluar, no se corresponde con el procedimiento o trámite administrativo previsto en la legislación. La fase actual, tal y como se determinó en el documento de alcance de la evaluación, tiene un carácter previo a la política y obedece al interés por generar unos insumos para su formulación. Será posteriormente el documento de propuesta de dicha política el que podrá, en su caso, estar sujeto al trámite administrativo de EAE. En consecuencia, puede y convendrá establecer un vínculo entre la fase actual de evaluación previa, la formulación de la política y, en su caso, la fase posterior de evaluación ambiental preceptiva para su aprobación.

De manera generalizada, se reconoce la importancia de que las EAE se inicien lo antes posible en el proceso de toma de decisión. Así, aunque normalmente las legislaciones en la materia limitan el trámite administrativo a la fase final de aprobación del instrumento evaluado —tal y como hace la propia legislación salvadoreña—, es frecuente que se reconozca de manera explícita la importancia de que el proceso de evaluación se inicie en fases más tempranas, haciéndolo coincidir con los inicios del proceso de decisión. Se puede, en este sentido, establecer una diferenciación útil entre proceso y procedimiento de EAE, refiriendo este último al trámite administrativo estricto, el cual puede situarse dentro de un proceso más amplio y complejo (ver Ilustración 8).

Ilustración 8 EAE en el proceso de aprobación de la política



Considerado de esta forma, el proceso de EAE puede incorporar una fase previa a la estrictamente obligatoria, que no elude ésta sino que se orienta a mejorar el proceso de toma de decisión y facilitar y asimismo mejorar los resultados del propio procedimiento de EAE. Es por ello que consideramos que la fase actual de evaluación del sector minero metálico debiera considerarse dentro del proceso global de evaluación de la política minero metálica que vaya a formularse y, como tal, relacionarse y servir de base y antecedente al procedimiento y trámite administrativo de EAE que, en su caso, preceptivamente se desarrolle como consecuencia de la formulación de una propuesta formal de política minero metálica⁸².

Este mecanismo ofrece evidentes ventajas al buen desarrollo del procedimiento normativo ya que, incluso situándose en un plano de voluntariedad —no está previsto en la Ley de Medio Ambiente ni, en estos momentos, regulado en modo alguno—, constituye una herramienta de gran utilidad tanto para el ministerio promotor (MINEC) como para el ambiental, facilitando la coordinación temprana y la búsqueda de soluciones consensuadas previas a la formulación formal de la política. Se puede evitar con ello el desgaste propio de los desencuentros que pudieran producirse entre ambas administraciones competentes en la fase ya formal de aprobación de un borrador de política, ayudando

⁸⁰ Álvarez-Arenas, M. (2009) *Experiencia internacional en EAE*. Curso de EAE de Políticas, Planes y Programas para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

⁸¹ Sadler, B., 2008, *International Trends and Developments in SEA Process and Practice*, en *International Experience on Strategic Environmental Assessment*, pp. 14-29, Beijing-China.

⁸² O incluso de una propuesta de política minera en la que se integre, con carácter específico, la minería metálica, como posiblemente pueda ocurrir. En este caso, el procedimiento de EAE será más amplio en contenidos y no se limitará de forma estricta a los abordados en esta fase de evaluación.

a construir un documento de consenso y facilitando el éxito del procedimiento administrativo posterior que, en parte esencial, podrá concentrarse en verificar la integración de los criterios desarrollados por esta EAE en la propuesta final de política.

En este sentido, y aunque no pueda considerarse preceptiva la aprobación por parte del Ministerio de Medio Ambiente de esta evaluación, el haberse realizado ésta en estrecha colaboración entre ambas administraciones constituye una importante garantía para el proceso posterior de formulación de la política. Por lo mismo, resultaría aconsejable, y en este sentido constituye una recomendación también de proceso, que el resultado definitivo de esta fase de evaluación pudiera ser suscrito de manera conjunta por ambas instituciones, lo que constituiría un elemento de garantía para el proceso⁸³.

⁸³ E incluso, un antecedente de interés para otros procedimientos futuros de EAE. Podría ser recomendable que, en las directrices de EAE que elabore el Ministerio de Medio Ambiente, se prevea esta opción como un mecanismo de mejora y facilitador del procedimiento preceptivo de EAE.

8 Programa de divulgación

Objetivos:

- Dar a conocer los resultados de la EAE entre los actores involucrados, y el público en general;
- Promover la discusión pública sobre el tema de la minería metálica en El Salvador y formar opinión.

Público objetivo:

Se entiende que el programa de divulgación no debe ir dirigido únicamente a los públicos internos y externos que participaron en el Plan de Consulta, sino que ha de tener una difusión más amplia, a efectos de divulgar los resultados de la EAE, contribuir al debate con un fundamento objetivo y formar opinión.

Así el público objetivo se recomienda esté compuesto por:

- Los agentes involucrados en el plan de consulta
- El público en general

Actividades:

Se recomienda al MINEC el pago de un anuncio en alguno de los periódicos de El Salvador, con una síntesis del proceso EAE.

Adicionalmente serian de interés las siguientes actividades:

Las actividades propuestas para la comunicación de los resultados del proyecto son las siguientes:

- Desarrollo de documentos resumen (folleto, documento de síntesis, ...), en un formato accesible (*user friendly*), que pueda ser utilizado en las actividades de divulgación. Se recomienda el desarrollo de una presentación resumen, formato PowerPoint, como material complementario.
- Envío de comunicado de prensa a los distintos medios de comunicación, particularmente prensa escrita, (otros medios, como la radio o la televisión podrían contemplarse también mediante entrevistas) donde se resalten los hallazgos más importantes de la EAE.
- Celebración de actividades cerradas con actores involucrados, como el sector universitario, social, ambiental o empresarial para compartir los resultados de la EAE y, a su vez, informar sobre el tema (conferencias, foros o paneles de discusión).
- Desarrollo de una sección en su página Web a través de la cual los participantes del plan de consulta y otros actores interesados puedan conocer más sobre los aspectos básicos de la EAE, y compartir con el MINEC sus comentarios o preguntas.

Al escoger los medios que se van a utilizar para divulgar el contenido de los mensajes es necesario que se tomen en consideración tres aspectos importantes: el alcance del medio, la frecuencia con la que se expondrá el material a través de ese medio, y el impacto que puede causar el medio en el individuo.

Calendario:

Se propone el siguiente calendario para desarrollar en 2011-2012:

Actividad	Mes	1	2	3	4
Edición de los documentos de divulgación (folleto, documento síntesis...)					
Envío comunicados de prensa					
Celebración de actividades cerradas para divulgar resultados de la EAE					
Sección WEB					

9 Bibliografía de referencia

- ADES, 2008. *Minería metálica y su inviabilidad en El Salvador. Documento de discusión*. ADES 17 pp.
- Alfredo Seguel. *Resistencia, poder social y derechos colectivos frente a mega proyectos extractivos e industriales —Casos de Chile y Perú en Territorios Indígenas—*.
- Anales Boletín 1, 1955. *Mina Villa Dolores departamento de Cabañas. Cerro Mapitera. Descripción de los depósitos y rocas del El Salvador*.
- Anales del Servicio geológico boletín 2. Junio de 1956.
- ANDA, Septiembre 2008. *Mapa Hidrogeológico de El Salvador*. Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).
- Arenal, Libia, 2006. *Estado, minería y derechos humanos en El Salvador*. Revista Argumentos, Nº 7. Universidad de Buenos Aires, Argentina, 2006.
- Asociación ADISMI/Comunidades en Resistencia. *Minería, territorialidad y derechos de pueblos indígenas*.
- Asociación de Desarrollo Económico y Social (ADES), Santa Marta, El Salvador, 2008. *Minería metálica y su inviabilidad en El Salvador*.
- Banco Mundial. Programa Hidrológico Internacional PHI UNESCO. Unión Europea-Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental. 2009 Política de la Subregión Centroamericana. Hacia El V Foro Mundial del Agua. Estambul 2009.
- Benito Oterino, B. 2007. *Riesgo Sísmico y peligro de deslizamiento de laderas en El Salvador III. Informe de seguimiento*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Topografía Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica de Madrid. Julio de 2007.
- Bois et forêts des tropiques, 2005, Nº 286 —4—. *Análisis espacial El Salvador. Fragmentación y conectividad del bosque en El Salvador. Aplicación al Corredor Biológico Mesoamericano*.
- Business News Americas. *La hora de las Junior*. Mining Intelligence Series, Junio, 2006.
- CEPAL, 2010. *Evaluación de daños y pérdidas en El Salvador ocasionados por la tormenta tropical Agatha*. Junio 2010. CEPAL.
- Cologny/Geneva, Switzerland, 2011. *Responsible Mineral Development Initiative, Research Report, Stakeholder Perceptions and Suggestions*. World Economic Forum in collaboration with Australia's Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization and the World Bank Institute.
- Conservación Internacional, 2009. Washington DC, US: Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International. [www.biodiversityhotspots.org]. *Biodiversity hotspots: the most remarkable places on Earth are also the most threatened*. Diario CoLatino, ADESCOS a favor de Pacific Rim piden no cerrar la exploración, San Salvador, 2 de Marzo de 2009.
- Davies, M.P., E.C. McRoberts and T.E. Martin, 2002. Static Liquefaction of Tailings – Fundamentals and Case Histories. In proceedings Tailings Dams 2002. ASDSO/USCOLD, Las Vegas.
- Diario CoLatino, San Salvador, 16 de Noviembre de 2010. *Otra empresa minera demanda a El Salvador*.
- Dina Larios de López, Herbert Guzmán, Edgardo Mira, 2008. ECA: Estudios centroamericanos, ISSN 0014–1445, Nº. 711–712, 2008. Ejemplar dedicado a: Medioambiente y desarrollo sostenible en El Salvador—, Págs. 77–91.
- DURR, F. Ministerio de Obras Públicas, San Salvador, Junio de 1956. *La Situación Actual de la Minería en El Salvador*. Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, Boletín No. 2, pp. 68–69, DYGESTYC, 2007. Censo de población y vivienda 2007. www.minec.qob.sv/index.

DYGESTYC. *Encuesta de hogares y propósitos múltiples 2009*. www.minec.gob.sv/

Enrique Levy, 1978. *El Salvador Silver Gold Mining Projects. III. Diciembre 1 de 1978. Exploration programme of the Gigante Silver Gold Mine*. Geólogo. Contiene igualmente un reporte de El Dorado Mine. <http://www.bcr.gob.sv/uploaded/content/category/1971434079.pdf10>

Environment Canada, 2009. Environmental Code of Practice for Metal Mines. ISBN 978-1-100-11901-4

Environment Canada, 2009. The Environmental Code of Practice for Metal Mines. ISBN 978-1-100-11901-4.

Evaluación ambiental estratégica. Programa de desarrollo sostenible de la zona norte de el salvador. 2008.

FAO. *Evaluación de los productos forestales no madereros*. Departamento de Montes.

Félix Sánchez. Fundación Naso Tjer—Di. *La realidad sociocultural y ambiental de los pueblos indígenas Nasos y Ngobes de la provincia de Bocas del Toro, Republica de Panamá frente al desarrollo*.

GREBE, W. H. Ministerio de Obras Públicas, San Salvador, Marzo de 1955. *La Minería en El Salvador, Centro América*. Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, Boletín No. 1, pg. 1—62.

GREBE, W. H. Ministerio de Obras Públicas, San Salvador, Marzo de 1955. *La Minería en El Salvador, Centro América*. Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, Boletín No. 1, pp. 1—62.

Henríquez, Katia y Zenón, Ibán, Publicación Universidad Luterana Salvadoreña — CEICOM, San Salvador. *Minería de Oro: Consideraciones Económicas y Proyectos mineros en El Salvador*.

Henríquez, Katia, Publicación CEICOM, San Salvador. *Perspectivas de la Industria Minera del Oro en El Salvador*.

<http://www.diagonalperiodico.net/La—minería—en—El—Salvador—pasa.html>
www.ordenbonaria.com/index.php?view=article&catid=151:priorato—el—salvador&id=2062:el—conflicto—minero—en—el—salvador
&tmpl=component&print=1&layout=defaul&page=&option=com_content&Itemid=391

Hudson-Edwards, K.A., M.G. Macklin, H.E. Jamieson, P.A. Brewer, T.J. Coulthard, A.J. Howard and J.N. Turner, 2003. The impact of tailings dam spills and clean-up operations on sediment and water quality in river systems: the Rios Agrio-Guadiamar, Aznalcóllar, Spain, Applied Geochemistry 18(2):221-239.

IUDOP, UCA. 2007. Encuesta sobre conocimientos y percepciones hacia la minería en zonas afectadas por la incursión minera en El Salvador. Instituto Universitario de Opinión Pública (IUDOP). Noviembre de 2007. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" (UCA). San Salvador, El Salvador.

Jordan J. 2006. *Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del Programa de Desarrollo Sostenible de la Zona Norte de El Salvador Informe Final. Programa de Desarrollo Sostenible de la Zona Norte. 105 pp.*

Kuipers, J.R., Maest, A.S., MacHardy, K.A., and Lawson, G. 2006. Comparison of Predicted and Actual Water Quality at Hardrock Mines: The reliability of predictions in Environmental Impact Statements. Kuipers & Associates and Buka Environmental.

LA PRENSA GRAFICA Y AFP, 16/03/2010. www.noalamineria.org/mineria—latinoamerica/mineria—guatemala/temen—conflicto—de—países—por—operacion—minera.

López D. Guzmán H., MIRA E. 2008. *Riesgos y posibles Impactos de la Minería Metálica en El Salvador*. Revista ECA Estudios Centroamericanos. UCA. Volumen 63, número 711—712.

Manuel Pulgar Vidal. 2006. *Reporte de Consultoría "Actividad minera, medio ambiente y relaciones sociales en El Salvador. Estado de la situación"*. 11 de agosto de 2006.

Mario Ibarra. *Instrumentos de las Naciones Unidas que los pueblos indígenas pueden utilizar para defender sus territorios*.

MARN, 2006. *Segundo Informe del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Melibea Gallo CBM. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo*. Marzo de 2006.

- MARN, 2011. *Consulta pública para la política nacional del medio ambiente*.
- MARN. MOP. VMVDU 2004. *Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial*.
- MARN. SNET. 2005. *Balance Hídrico Integrado y Dinámico en El Salvador Componente Evaluación De Recursos Hídricos*. SNET. 105 pp.
- MARN. SNET. 2009. *Informe de la Calidad de los Ríos de El Salvador Servicio Hidrológico Nacional*. 85 pp.
- Mayo de 2007. *Gobernabilidad ambiental para el desarrollo sostenible en El Salvador*.
- Melibeia Gallo, 2005. *Estado del Conocimiento de la biodiversidad en El Salvador*. Documento final. MARN. Norwegian Ministry of Foreign Affairs InBio Costa Rica. Noviembre, 2005.
- Mine Development Associates, Republic of El Salvador, Pacific Rim Mining Corporation, 2008. *Technical Report Update on the El Dorado Project Gold and Silver Resources, Department of Cabañas*.
- MINERALES MORAZÁN. Minerales Morazán S.A. de C.V., San Miguel, 2006. *Reporte anual, Licencia de Exploración El Pescadito*. 32 pp.
- MINERALES MORAZÁN. Minerales Morazán S.A. de C.V., San Miguel, 2010. *Reporte anual, Licencia de Exploración El Pescadito*. 28 pp.
- MINERALES MORAZÁN. San Miguel, Minerales Morazán S.A. de C.V. Mayo de 2010. *Reporte anual, Licencia de Exploración El Gigante*. 21 pp.
- Ministerio de Economía, República de El Salvador, 2004. *Proyectos de exploración con mayor avance en la investigación*, <http://servicios.minec.gob.sv/default.asp?id=67&mnu=50>.
- Ministerio de Obras Públicas, 1956. *Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador*, Boletín No. 2, 79 págs. San Salvador, Junio de 1956.
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y desarrollo Urbano San Salvador, 2003. *Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, Sistema Socioeconómico, Actividad Minera*.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales y SNET, Servicio Hidrológico Nacional, San Salvador, Marzo 2010. *Informe de Calidad de Agua de los ríos de El Salvador — Año 2009*.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, 2003. *Informe del Estado del Medio Ambiente de El Salvador. GEO El Salvador 2003-2006*.
- Oliver Komar & Ricardo Ibarra—Portillo, 2009. *Áreas Importantes para la conservación de las aves. El Salvador*. BirdLife Internacional ISBN: 978—9942—9959—0—2.
- Oyarzún, J. & Oyarzún, R. 2001. *Minería Sostenible: Principios y Prácticas*. Ediciones GEMM.
- Paul Kents y Oscar Alvarado. *Divisadero Silver — Gold Mine and ore reserves*. Minas San Cristóbal y Pavonia. Junio de 1981.
- Plumlee, G.S., 1999. *The environmental geology of mineral deposits*. Chapter 3 In: *The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits*, G.S. Plumlee and M.J. Logsdon, eds., Rev. Econ. Geol. V 6A, Soc. Geol. Inc., Littleton, CO, 71-116
- PNUD, 2009. *Mapa de pobreza y exclusión urbana vol.1. Parte tres y cuatro* www.pnud.org.sv/2007/odm/content/blogcategory/0/106/
- PNUD, *Informe 262. Indicadores municipales sobre Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio*, 93— 96p. <http://www.pnud.org.sv/2007/odm/content/blogcategory/0/106/>.
- PNUD, San Salvador, 2008. *Informe sobre Desarrollo Humano El Salvador 2007-2008. El empleo en uno de los pueblos más trabajadores del mundo*.
- Pulgar Vidal M. 2006. *Reporte de consultoría de actividad minera, visión de desarrollo, medio ambiente y relaciones sociales en El Salvador estado de la situación*. 94 pp.

Rafael E. Cartagena, 2009. ECA: Estudios centroamericanos, ISSN 0014-1445, Nº. 722, 2009, págs. 497-524.

Rafael E. Cartagena, 2010. *Orígenes del movimiento de oposición a la minería metálica en El Salvador*.

Ramos, Benjamín, Publicación CEICOM, 2010. *Monitoreo de los impactos de la minería metálica El Salvador—Guatemala—Honduras*.

Reflexiones en el día de la tierra desde prisma. (<http://prisma2.org.sv/web/note.php?idNote=307>).

Rico, M., G. Benito and A. Díez-Herrero, 2008. Floods from tailings dam failures. *J. Hazard. Materials* 154:79-87.

Rico, M., G. Benito, A.R. Salgueiro, A. Díez-Herrero and H.G. Pereira, 2008. Reported tailings dam failures – A review of the European incidents in the worldwide context. *J. Hazard. Materials* 152:846-852.

Romero, Antonio, Noviembre 2010. *Reporte de visita consultoría TAU EAE Minería metálica El Salvador*.

Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) www.snet.gob.sv, Servicio Geológico Nacional <http://www.snet.gob.sv/ver/geologia/geologia+de+el+salvador/>.

Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Hidrológico Nacional, diciembre 2005. *Balance hídrico integrado y dinámico en El Salvador*.

Silver Crest Mines Inc, 2004. *El Zapote technical and economic study*.

Turner, J.N., P.A. Brewer, M.G. Macklin, K.A. Hudson-Edwards, T.J. Coulthard, A.J. Howard and H.E. Jamieson, 2002. Heavy metals and As transport under low and high flows in the River Guadiamar three years after the Aznalcóllar tailings dam failure: implications for river recovery and management, *Cuadernos de Investigación Geográfica*, No. 28:31-47.

UNDAC, 2010. Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA). Equipo de Naciones Unidas de Evaluación y Coordinación de Desastres (UNDAC). 2010. Evaluación de la Capacidad Nacional para la Respuesta a Emergencias. El Salvador.

UNITED NATIONS — *Geological Staff. Extract of: Various geological and technical reports, on mining properties and mineral deposits now owned by Prontax and Silex S.A. de C.V., —Subsidiaries of Titan Corporation and Southern Cross Consolidated Mining Corp.—* extracted from a report prepared by the United Nations, Geological Staff, cap XI, 50 pp., 1966.

United States Geological Survey — *USGS, Mineral Year Book, 1995 a 2009*.

Universidad de El Salvador, 2008. *Los deslizamientos geológicos en El Salvador*. Compilado por Miguel Hernández. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas.

USAID, FUNDE, 2009. Política del Agua. ISBN 978-99923916-6-2.

World Bank, 2006. Republic of El Salvador Country Environmental Analysis Improving Environmental Management to Address Trade Expansion. March 20, 2006. Report No. 35226 – SV.

Ross, C.S., Bain, J.G. and Blowes, D.W., 1999. Transport and attenuation of arsenic from a gold mine tailings impoundment. *Proceedings* Volume 2. [<http://www.robertsongeoconsultants.com/hydromine/paper/GASWR18.pdf>].