

## 1. Minería

Las funciones del Sector Minero se apegan al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 formando parte de una estrategia para impulsar el desarrollo del país.

Las actividades que aquí se plantean, señalan los principales resultados y acciones que ha desarrollado México para contribuir a la construcción de un país competitivo y una actividad responsable y sustentable.

En México, la estructura del sector minero comprende una Coordinación General de Minería, la Dirección General de Minas, la Dirección General de Promoción Minera, el Fideicomiso de Fomento Minero y el Servicio Geológico Mexicano.

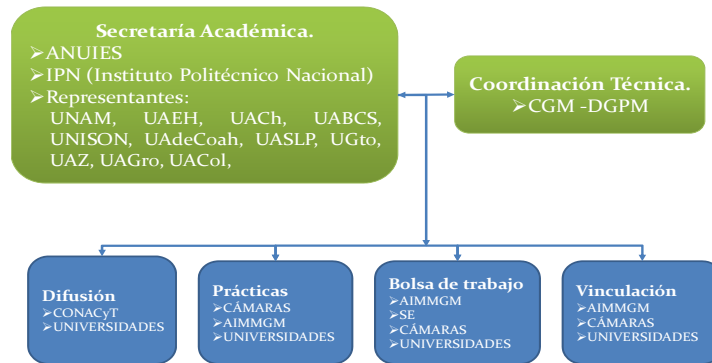


### **Educación, capacitación, concientización y formación de capacidad.**

La Coordinación General de Minería a través del Comité de Vinculación Universidad-Industria integrado por los representantes de los sectores académico, empresarial y gubernamental, han comprometido sus conocimientos y experiencias con objeto de formular lineamientos y acciones tendientes a solucionar diversos problemas de la industria minera, entre ellos la formación de capacidades humanas, la inclusión de temas ambientales, etc.

Con el propósito de inducir acciones en cada uno de los temas específicos se crearon los grupos de Revisión de Programas de Estudios, Orientación Vocacional, Requerimientos del Sector Minero y Vinculación Universidad-Industria.

### Estructura Orgánica



En el grupo de trabajo dedicado a la revisión de programas de estudio, mediante reuniones, seminarios y foros donde han participado representaciones empresariales y el sector académico, se indujo a las autoridades educativas sobre la necesidad de reestructurar los planes de estudio en los diversos niveles de las escuelas de nivel medio y superior que imparten carreras en Ciencias de la Tierra, de acuerdo a los requerimientos del empresariado, con la visión de mejorar la calidad de vida de la población, el respeto al medio ambiente y los valores culturales de la región donde se realicen operaciones.

Respecto a la vinculación con la industria, se cuenta con un programa de trabajo cuya finalidad es asesorar, capacitar y concientizar al empresario, a los trabajadores y a las comunidades sobre el óptimo aprovechamiento de los recursos minerales, promoviendo la consideración de actividades de reforestación, preservación del entorno, así como la remediación una vez concluida la vida útil de los proyectos mineros. La Coordinación General de Minería también imparte capacitación en técnicas de minado, seguridad industrial y uso y manejo de explosivos.

### **Marcos jurídicos nacionales y medidas administrativas o de otro tipo pertinentes**

A partir del decreto de la actual Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, y la paulatina publicación de sus reglamentos en diferentes materias, es que el país cuenta hoy en día con los instrumentos legales y la estructura organizacional

necesaria para que la autoridad ambiental pueda hacer cumplir la legislación y la política ambiental definida.

Complementariamente se han expedido otras leyes referentes a Aguas Nacionales, Desarrollo Forestal Sustentable, Pesca, Vida Silvestre, Residuos, etc., que abordan temas específicos y que aunado a sus respectivos reglamentos y al grupo de normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, calidad de agua, residuos, ruido, impacto ambiental y recursos naturales, completan el esquema global de la Legislación Ambiental Mexicana.

### **Marcos y asociaciones de cooperación.**

En materia minera, actualmente la Coordinación General de Minería tiene establecidos 6 convenios de cooperación con países como Corea del Sur, República Popular de China, Chile, Cuba, Guatemala y el Gobierno de la Provincia de Queensland, Australia; en proceso de análisis se encuentra la renovación del Memorándum de Entendimiento con Australia.

El propósito fundamental de estos convenios es establecer acciones de cooperación para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales en un marco de cooperación y beneficio mutuo, mediante el intercambio de tecnología y la capacitación de especialistas.

Se han realizado tres seminarios mineros con especialistas de Australia, lo que ha permitido que ese país comparta sus avances y experiencias sobre el aprovechamiento de recursos mineros.

A la fecha se encuentra en análisis un programa de trabajo para el aprovechamiento de minerales industriales, particularmente zeolitas, arcillas industriales y caolín, con el gobierno de la República Popular de China, en tanto que se están identificando posibles áreas de capacitación para especialistas mexicanos con el gobierno de la Provincia de Queensland, Australia.

Adicionalmente se trabaja con el Gobierno de Canadá para la difusión de los beneficios del aprovechamiento minero sustentable, en las poblaciones o comunidades donde existan proyectos.

### **• Política y reglamentación**

Toda persona interesada en invertir en el sector minero, deberá cumplir con el procedimiento para la tramitación de concesiones y adecuación en el control de obligaciones establecidas en la Ley Minera y su Reglamento. El título de concesión y asignación mineras se deberá tramitar ante la Dirección General de Minas de la Secretaría de Economía, el

cual contendrá adjunto, en su caso, el oficio informativo que indique la ubicación de su lote minero.

Una vez obtenido el título de la concesión minera, quienes pretenden llevar a cabo la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera, deberán sujetarse a las disposiciones emitidas por la SEMARNAT en materia ambiental.

La legislación ambiental mexicana otorga un tratamiento específico a la industria minera al establecer facultades a la Federación para emitir disposiciones jurídicas para este sector, en materia de equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en materia de prevención y gestión integral de residuos.

En 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), lo que significó un paso importante en el desarrollo de la legislación ambiental en México.

A partir de ese momento se ha multiplicado la emisión de instrumentos regulatorios, que van desde leyes ambientales con disposiciones aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, o para los ecosistemas forestales del país y la vida silvestre, hasta los reglamentos de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes y Áreas Naturales Protegidas, además de la normatividad ambiental específica en materia de exploración minera, residuos peligrosos y sitios contaminados.

En diciembre de 1996 se reforma la LGEEPA para determinar los principios de la nueva política ambiental, estableciendo de manera clara los asuntos que atenderá la Federación, los Estados, los Municipios y el Distrito Federal, con un claro enfoque de participación de la ciudadanía en la toma de decisiones ambientales, y fortaleciendo y enriqueciendo los instrumentos de la política en la materia, al incorporar conceptos fundamentales como los de sustentabilidad y biodiversidad.

Con el propósito de proteger y prevenir los posibles impactos al medio ambiente, esta Ley General establece en su artículo 28, que las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en términos de la Ley Minera, requieren autorización previa por parte de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental. Asimismo, se requiere de esta autorización cuando para llevar a cabo una actividad minera es necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

El artículo 49 de este ordenamiento legal, que se refiere a las actividades no permitidas en las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, señala que quedará expresamente prohibido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante. Por su parte, el artículo 108 establece disposiciones para la exploración y explotación de los recursos no renovables, lo cual se deberá realizar conforme a las normas oficiales mexicanas que se expidan para la protección de los suelos y de la flora y de la fauna, así como para la adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, jales y escorias de las minas e instalaciones del beneficio de los minerales.

Con el objeto de fomentar la mejora en el desempeño ambiental, esta Ley establece en su capítulo de autorregulación y auditorías ambientales, el esquema de certificación voluntaria de procesos o productos, y el desarrollo de procesos voluntarios de autorregulación a través de acciones que superen lo establecido en la normatividad existente. Los mecanismos para la práctica de las auditorías que para el efecto se lleven a cabo, se encuentran establecidos en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Auditoría Ambiental. Con base en este Reglamento, y en la búsqueda de una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los recursos naturales, las empresas mineras están implementando procesos y tecnologías para cumplir con estrictos estándares en materia ambiental. Actualmente, alrededor del 80 % de las empresas mineras afiliadas a la Cámara Minera de México (CAMIMEX) ya cuentan con el certificado de "Industria Limpia" que expide la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), además de estar certificadas bajo la norma internacional ISO:14000 sobre su desempeño ambiental.

Cabe mencionar que un gran avance para el establecimiento de reglas claras en materia de manejo integral de residuos y remediación de suelos, es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que regula a los residuos desde una perspectiva de protección al ambiente y a la salud, y establece las bases para prevenir la contaminación de sitios por residuos peligrosos y llevar a cabo su remediación. En particular, esta Ley establece que es de competencia federal la expedición de reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo de los residuos de la industria minero-metalúrgica, los cuales en su artículo 17 se definen como: "los provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definirán en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo

7 fracción III de esta ley, son de regulación y competencia federal. Podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley." Cabe señalar que los residuos de las rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, y no provengan de trabajos subterráneos, son considerados residuos de manejo especial, siendo las Entidades Federativas las competentes para su regulación.

En este contexto, destaca la integración en el Reglamento de la LGPGIR de un Título específico para este sector, en el que se establecen disposiciones para los planes de manejo y la disposición final.

La Ley de Aguas Nacionales, establece disposiciones jurídicas a las cuales se deberán sujetar las personas físicas y morales que lleven a cabo la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en los artículos 117 y 118 disposiciones jurídicas relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Un avance fundamental de la normatividad ambiental en materia de minería fue la publicación de las siguientes normas: en septiembre de 2004 de la NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, lo que facilita el desarrollo de la actividad minera al agilizar la autorización de impacto ambiental; en marzo de 2007 de la NOM-147-SEMARNAT-2004, que establece los criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados con metales y metaloides; y en septiembre de 2006 de la NMX-AA-132-SCFI-2006 Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de las muestras.

➤ **Características de los códigos nacionales de minería o código de la industria minera**

Es de señalarse que en la Legislación Minera de los Estados Unidos Mexicanos no existe un Código de Minería o Código de la Industria Minera, es decir, dicha normatividad no se encuentra de manera sistemática y unitariamente compilada.

**Legislación Minera actual:**

- Ley Minera publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992, y reformada mediante decretos publicados en la referida fuente informativa, de 24 de diciembre de 1996, 28 de abril de 2005 y de 26 de junio de 2006, respectivamente.
- Reglamento de la Ley Minera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 1999.
- Manual de Servicios al Público en Materia Minera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 1999.
- Instructivo para los Agentes de Minería, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de febrero de 2000.

Las más recientes modificaciones formuladas a la Ley Minera (2006) tuvieron por objeto permitir la desgasificación de las minas de carbón, en tanto que se aprovecha un energético actualmente desperdiciado, a la par que se reduce el impacto ambiental que conlleva la liberación a la atmósfera del gas grisú, un gas con importantes contenidos de metano.

### **Principios que rigen la regulación minera**

A) Párrafo cuarto del Artículo 27 Constitucional: Dominio directo de la Nación sobre todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos de naturaleza distinta a los componentes de los terrenos, tales como:

- Minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria,
- Yacimientos de piedras preciosas,
- Yacimientos de sal gema,
- Salinas formadas directamente por aguas marinas,
- Productos derivados de la descomposición de las rocas cuando su explotación necesite trabajos subterráneos,
- Yacimientos minerales u orgánicos susceptibles de ser utilizados como fertilizantes,
- Combustibles minerales sólidos.

B) Párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional:

- Inalienabilidad e imprescriptibilidad de los recursos minerales,

- Uso o aprovechamiento de los recursos minerales por particulares y sociedades mexicanas constituidas conforme a las leyes mexicanas:

La fracción I del artículo 27 Constitucional,  
La Ley de Inversión Extranjera y su Reglamento, y  
El artículo 10, primer párrafo, de la Ley Minera.

- Concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal,
- Obligación de ejecutar y comprobar obras y trabajos.

**La concesión minera.-** El fundamento legal para la expedición de títulos se encuentra regulado por los artículos 4º, fracciones I a VIII, 10, párrafo primero, 11, 12, 13, párrafos primero, y 14 de la Ley Minera y, 16 a 18 y, 22 a 28 de su Reglamento.

#### **Fases de la actividad minera regulada:**

- 1) Exploración (para identificar depósitos minerales, cuantificar y evaluar reservas económicamente aprovechables,
- 2) Explotación (desarrollo del área, preparación de mina y extracción de los productos minerales), y
- 3) Beneficio (preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales).

#### **Formas de otorgamiento:**

- 1) Forma tradicional, y
- 2) Por concurso.
- 3) En zonas marinas mexicanas, y sobre zonas desincorporadas y asignaciones canceladas.

#### **Causas de extinción:**

- 1) Término de vigencia, desistimiento, sustitución, cancelación por infracción y resolución judicial, y
- 2) Nulidad:
  - Pretender amparar minerales o sustancias no concesibles,
  - Expedirse a personas no capacitadas, y
  - Sobreposición de lotes.

#### **Suspensión de obras y trabajos:**

- 1) Pongan en peligro la vida o integridad física de los trabajadores o de la comunidad, o causen o puedan causar daños a bienes, y
- 2) Procedimiento.



### **Condiciones y requisitos para la expedición de una concesión:**

- 1) Concesibilidad,
- 2) Capacidad,
- 3) Lote minero, y
- 4) Terreno libre.

### **Derechos que otorgan las concesiones mineras:**

La Ley Minera vigente reúne en un sólo capítulo, el Tercero, integrado por los artículos 19 al 26, todos los derechos que confiere tal ordenamiento a los titulares de concesiones y asignaciones mineras, con el evidente propósito de facilitar el ejercicio pleno de los mismos y evitar que el particular en su búsqueda se sumerja en un mar de disposiciones.

En tal virtud, la actual Ley Minera enumera y regula por orden los derechos que derivan directamente de la naturaleza de la concesión o asignación, así como los que legislaciones pasadas calificaron como "conexos" porque tienden a facilitar los fines de la concesión, explorar o explotar e impedir que los mismos se vean obstaculizados por intereses particulares. Además, en el capítulo referido se establecen los límites que deben imponerse para el ejercicio de ciertos derechos por razones de orden público.

El derecho principal que confiere las concesiones mineras es el de realizar obras y trabajos de exploración o de explotación, según el caso, dentro de los lotes mineros que amparen.

Otro derecho importante que se señala, vinculado estrechamente con el primero, es de disponer de los productos minerales que se obtengan con motivo de las obras y trabajos desarrollados, derecho que deriva también de la naturaleza jurídica de la concesión, que faculta a un particular para explorar o explotar bienes del dominio directo de la Nación, en beneficio de la colectividad, pero exigiendo que tal particular aporte recursos propios, esfuerzos y corra los riesgos inherentes a la actividad.

Complementan los derechos ya mencionados, otros que permiten que el titular de las concesiones mineras pueda alcanzar los fines de la misma, como son los derechos a obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de terrenos indispensables para la realización de las actividades mineras; para aprovechar las aguas provenientes de las minas en la exploración o explotación de éstas, o bien para obtener con preferencia, concesión sobre tales aguas, si se destinan a usos diferentes a los mineros.

Un derecho más que consagra la Ley Minera, es la facultad del particular de transmitir la titularidad de las concesiones mineras o los derechos que de ellas deriven.

**Obligaciones que imponen las concesiones mineras:**

El capítulo Cuarto de la Ley Minera en vigor, integrado por los artículos 27 a 38, contienen en un sólo apartado todas las obligaciones que dicha Ley impone a los titulares de concesiones y asignaciones mineras, y a quienes beneficien minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la misma. Es de advertirse que dicho capítulo únicamente contempla las obligaciones estrictamente necesarias, para que su número reducido permita su conocimiento y debido cumplimiento.

Como primera obligación se recoge la dispuesta por el párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional, consistente en ejecutar y comprobar las obras y trabajos de exploración o explotación.

Para el mejor cumplimiento de la obligación anterior, se establece la comprobación de obras y trabajos de exploración por medio de la realización de inversiones en determinados rubros encaminados a los fines de la concesión, y tratándose de las obras y trabajos en fase de explotación, por igual forma o mediante la obtención de minerales económicamente aprovechables.

Otra obligación fundamental que se conserva a cargo de los titulares de concesiones mineras, es pagar los derechos superficiarios que establece la Ley de la materia, derechos que deben ser actualizados para buscar desestimular el acaparamiento de vastas áreas, muchas de ellas ociosas y ajustar la superficie concesionada y asignada con base en la capacidad financiera real de sus titulares.

De igual manera, otra obligación es sujetar a los titulares de concesiones mineras en la realización de obras y trabajos de exploración y explotación, al cumplimiento de las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente.

Por su importancia en la actividad minera, la Ley Minera vigente mantiene las tradicionales obligaciones de no retirar las obras permanentes de fortificación, además y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas, así como la de conservar en el mismo lugar y mantener en buen estado la mojonera que precise la ubicación del punto de partida, a fin de evitar el desplazamiento indebido de lotes mineros.

La Ley Minera establece la obligación para los titulares de concesiones mineras de proporcionar mensualmente a la

autoridad, el reporte sobre producción, beneficio y destino de minerales, así como de informar a ésta cuando solicite los datos antes mencionados o sobre los estados económicos y contables de una empresa, sobre la geología de sus yacimientos y trabajos de exploración o investigación realizados, entre otros.

➤ **Políticas fiscales para fomentar la inversión y contrarrestar las fluctuaciones del mercado**

La minería desde sus orígenes ha jugado un papel preponderante en el desarrollo económico del país. El sector minero tiene características peculiares (alto riesgo e intensivo en capital) que deben tomarse en cuenta al momento de implementar o reformar su sistema impositivo.

Históricamente, el sector presenta un dilema: la maximización de recursos en el corto plazo vs. el aseguramiento de un sano desarrollo de la industria con niveles de inversión adecuados.

La justificación para establecer impuestos a la minería se basa en el supuesto de que el sector extrae un recurso natural escaso y no renovable, y que dicho recurso genera una apreciable "renta" económica de acuerdo a su demanda en el mercado.

Sin embargo, en nuestro país no se ofrecen convenios de estabilidad tributaria como lo hacen otros países con perfil y vocación minera, tampoco existe un régimen fiscal específico como ocurre en países como Canadá, Australia, etc. y sólo bajo ciertas reglas es permitida la deducción inmediata de activos fijos.

Los gastos de exploración son deducibles, a elección del contribuyente, en el periodo preoperativo o bien a una tasa del 10% anual, y se tiene un periodo de exención en el impuesto al activo que en el caso de la industria puede ser muy amplio (exención en el periodo preoperativo).

Sólo en el ámbito internacional minero se han experimentado dinámicas que han motivado cambios en los diferentes regímenes fiscales de países en donde la extracción de minerales se sitúa en una posición preponderante en su sistema recaudatorio.

➤ **Reglamentos y mecanismos de observancia y supervisión**

Los propios instrumentos de la legislación constituyen por si mismos los mecanismos de observancia en materia minera, es decir, el Reglamento de la Ley Minera (Diario Oficial de la Federación de 15 de febrero de 1999), el Reglamento de la

Ley Minera en materia de Gas asociado a los Yacimientos de Carbón Mineral (Diario Oficial de la Federación de 16 de diciembre de 2008), el Manual de Servicios al Público en Materia Minera (Diario Oficial de la Federación de 28 de julio de 1999) y los formatos de los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios (sitio de Internet de la Comisión Federal de Mejora regulatoria [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx)), permiten dar cumplimiento a la Ley Minera.

➤ **Directrices de la minería artesanal y de pequeña y mediana escala**

Tomando en cuenta lo establecido por la Ley Minera en su artículo 7º, fracción II, son atribuciones de la Secretaría de Economía:

*“Elaborar y dar seguimiento al programa sectorial en materia minera y coordinar la elaboración y evaluación, así como dar seguimiento a los programas institucionales, regionales y especiales de fomento a la pequeña y mediana minería y al sector social.”*

En tanto que el artículo 8º determina que:

*“La Secretaría formulará los programa de fomento a la pequeña y mediana minería y al sector social, señalados en la fracción II del artículo anterior y coordinará las acciones necesarias para su ejecución.”*

*El Reglamento de esta Ley establecerá los mecanismos para la instrumentación de los programas y acciones previstos por este artículo y precisará las características del pequeño y mediano minero, por mineral o sustancia, con base en sus ingresos por ventas, el tonelaje total que extraigan o su participación en la producción nacional.”*

En relación con las actividades de apoyo a la pequeña minería y del sector social, la Coordinación General de Minería conjuntamente con el Fideicomiso de Fomento Minero y el Servicio Geológico Mexicano, otorgan asistencias técnicas y cursos de capacitación en temas relacionados con:

- Administración
- Contabilidad
- Compras y manejo de inventarios
- Técnicas de minado
- Seguridad industrial
- Uso y manejo de explosivos
- Planeación
- Proyectos
- Herramientas para solución de problemas
- Comercialización

- Crédito
- Organización empresarial
- Análisis de la problemática específica en el Sector Minero

➤ **Consulta y participación del público y las partes interesadas en la adopción de las decisiones relacionadas con la minería.**

El artículo 7º de la Ley Minera, establece las atribuciones de la Secretaría de Economía en la materia que nos ocupa, del cual se desprende que, en ninguna de sus fracciones se establece la posibilidad de que esta autoridad administrativa faculte al público en general para la toma de decisiones.

Sin embargo, es pertinente manifestar que el artículo 34, fracciones XXVII y XXVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, establece que a la Secretaría de Economía le corresponde formular y conducir la política nacional en materia minera, así como fomentar el aprovechamiento de los recursos minerales y llevar el catastro minero, así como regular la explotación de salinas ubicadas en terrenos de propiedad nacional y en las formadas directamente por las aguas del mar, respectivamente.

De igual manera, el artículo 7º, fracción I, de la Ley Minera vigente, establece las atribuciones de la Secretaría de Economía en materia minera, como es, el regular y promover la exploración y explotación, al igual que el aprovechamiento racional y preservación de los recursos minerales de la Nación.

Asimismo, en la fracción XII del artículo descrito en el párrafo que antecede, se dispone que es atribución de la Secretaría de Economía, verificar el cumplimiento de los deberes y obligaciones que impone la Ley Minera a quienes lleven a cabo la exploración, explotación o beneficio de minerales o sustancias concesibles e imponer las sanciones administrativas derivadas de su inobservancia.

Cabe mencionar que normalmente al inicio de los sexenios de gobierno, se efectúan foros de discusión y aportaciones con los diferentes actores involucrados con la actividad minera en el país: sector privado, asociaciones nacionales y representaciones regionales de mineros, sector académico, etc., lo que permite recibir aportaciones que son estudiadas y analizadas para ser tomadas en cuenta, de manera complementaria al propio trabajo de planeación que el sector minero gubernamental lleva a cabo para la integración de sus programas de trabajo.

➤ **Gobernanza pública y transparencia en el sector de la minería**

El gobierno mexicano, de conformidad con lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo, trabaja para que el sector minero cuente con un marco jurídico que brinde certeza y confianza a los inversionistas nacionales y extranjeros.

De igual forma, las autoridades federales encargadas del desarrollo y promoción de la minería, interactúan en grupos interdisciplinarios con diversas dependencias, autoridades estatales y el sector privado, con el objetivo de conjuntar esfuerzos en beneficio de la actividad minera y estar en condiciones de responder de manera efectiva en la solución de conflictos que hoy en día normalmente se constriñen a problemas de tenencia de la tierra, para lo cual se han establecido diversos grupos de trabajo que enfrentan en forma conjunta la resolución de los mismos, apegados al estado de derecho.

Por otra parte, el sector minero adscrito a la Secretaría de Economía, al igual que las demás dependencias del Gobierno Federal, está obligado a atender lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Gobierno (LFTAIPG), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de junio de 2002, y a su Reglamento publicado en el mismo Órgano Informativo de fecha 11 de junio de 2003. Adicionalmente, deben observarse los compromisos del Programa Nacional de Rendición de Cuentas, Transparencia y Combate a la Corrupción 2008-2012.

En esta materia, la Administración Pública en México ha logrado importantes avances institucionales en materia de transparencia y rendición de cuentas, entre los que destacan: la creación de la Auditoría Superior de la Federación; la creación del Instituto Federal de Acceso a la Información; la instauración del Servicio Profesional de Carrera; la suscripción de convenciones contra la corrupción; la independencia de los Órganos Internos de Control respecto de las dependencias y entidades controladas; la aplicación de programas de monitoreo ciudadano y testigos sociales, y el lanzamiento de los portales de obligaciones de transparencia.

La LFTAIPG establece que con excepción de la información reservada o confidencial prevista en ella, se debe poner a disposición del público y actualizar, en los términos del Reglamento y los lineamientos que expida el Instituto Federal de Acceso a la Información, la información siguiente:

- I. Su estructura orgánica;
- II. Las facultades de cada unidad administrativa;

- III. El directorio de servidores públicos, desde el nivel de jefe de departamento o sus equivalentes;
- IV. La remuneración mensual por puesto, incluso el sistema de compensación, según lo establezcan las disposiciones correspondientes;
- V. El domicilio de la unidad de enlace, además de la dirección electrónica donde podrán recibirse las solicitudes para obtener la información;
- VI. Las metas y objetivos de las unidades administrativas de conformidad con sus programas operativos;
- VII. Los servicios que ofrecen;
- VIII. Los trámites, requisitos y formatos.
- IX. La información sobre el presupuesto asignado, así como los informes sobre su ejecución, en los términos que establezca el Presupuesto de Egresos de la Federación;
- X. Los resultados de las auditorías a ejercicios presupuestales y, en su caso, las aclaraciones que correspondan;
- XI. El diseño, ejecución, montos asignados y criterios de acceso a los programas de subsidio; así como los padrones de beneficiarios de los programas sociales que establezca el Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación;
- XII. Las concesiones, permisos o autorizaciones otorgados, especificando los titulares de aquéllos;
- XIII. Las contrataciones que se hayan celebrado en términos de la legislación aplicable detallando información de cada contrato;
- XIV. El marco normativo aplicable a cada sujeto obligado;
- XV. Los informes que, por disposición legal, generen las entidades obligadas;
- XVI. En su caso, los mecanismos de participación ciudadana, y
- XVII. Cualquier otra información que sea de utilidad o se considere relevante, además de la que con base a la información estadística, responda a las preguntas hechas con más frecuencia por el público.

Estas medidas facilitan a las personas el uso y comprensión de la información publicada, asegurando su calidad, veracidad, oportunidad y confiabilidad. El sector minero cumple con esta regulación, poniendo a disposición la información correspondiente en el Portal de Obligaciones de Transparencia de la Secretaría de Economía ([www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)).

#### • Mejores prácticas mineras

El sector minero-metalúrgico mexicano contribuye de manera importante a la economía nacional, por ello es necesario atender su operación bajo una visión estratégica de modernización, favoreciendo así que continúe siendo competitivo en el ámbito internacional.

La actividad involucra por si misma, procesos físico-químicos que representan un riesgo potencial de impacto al medio ambiente, estas alteraciones deben ser atendidas en el marco legal de cada país, de tal manera que se garantice el aprovechamiento de los recursos minerales con los que se cuenta y una adecuada calidad de vida para las poblaciones donde exista minería, siendo fundamental en este proceso, la mitigación de los impactos generados, sólo así podrá la minería realmente ser sustentable.

Las actividades de cierre de mina resultan de vital importancia para el sector, pues de ello también depende que las comunidades acepten la presencia de las operaciones en sus cercanías. Un adecuado desempeño ambiental no sólo es una responsabilidad moral de los empresarios, sino una herramienta más para que sus actividades se desarrollen con aceptación social.

A la fecha en México, el tema del cierre de minas es abordado directamente por la autoridad ambiental (SEMARNAT), a través de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos mineros que involucran etapas de extracción y beneficio.

Por otra parte, en las normas oficiales mexicanas (NOM's) que se han elaborado sobre temas como presas de jales, lixiviación de minerales preciosos y lixiviación de minerales de cobre (en proceso), se han incorporado criterios para las fases de post-operación y cierre, lo que permite también cuidar esta etapa mediante instrumentos de observancia obligatoria, como son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

No obstante, se considera que los controles e instrumentos ambientales que las autoridades ambientales diseñen en su caso, y apliquen para la etapa de cierre de una mina, deberán avanzar y aplicarse en forma gradual, tomando en cuenta que su impacto en los costos de un proyecto puede afectar definitivamente su viabilidad.

➤ **Evaluación del impacto ambiental y seguimiento de todas las fases de la explotación minera (prospección, elaboración del proyecto, extracción, cierre)**

La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. En ella se describirán los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por las obras a realizar, así como



las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al máximo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando la actividad minera requiera cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola MIA que incluya información relativa a ambos proyectos.

De acuerdo al tipo de proyecto, la MIA deberá presentarse en la modalidad particular o regional.

Derivado de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, se considera que las actividades de **prospección** no generan significativos daños al medio ambiente, es por ello que se encuentran exceptuadas de trámite de evaluación alguno, no así en el caso de las siguientes etapas.

Para el caso de las actividades de **exploración** minera, existe la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, la cual fue revisada en 2004 y se tiene previsto revisarla nuevamente. La NOM aplica siempre y cuando los proyectos se ajusten a los parámetros que en ella se establecen, de otra manera tiene que presentarse una manifestación de impacto ambiental; se exceptúan de su aplicación, los proyectos relacionados con minerales radioactivos y las actividades que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas.

En los casos de proyectos mineros de **explotación**, éstos deben presentar manifestaciones de impacto ambiental que puede ser en dos distintos niveles (dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, así como de su ubicación), Particular o Regional, contando para ello con instructivos que determinan el alcance y grado de detalle de los estudios e información que debe ser proporcionada a la autoridad ambiental.

La descripción del proyecto, la situación ambiental del sitio previo a la actividad, la identificación de impactos y medidas de mitigación, la valoración de los impactos residuales y el plan de control que se propongan, entre otra información, permite a la autoridad evaluar y determinar la factibilidad de llevar a cabo la actividad, emitiendo un dictamen condicionado que incorpora lo propuesto por la propia empresa para minimizar sus impactos al medio ambiente, y otras condicionantes que complementen la

protección necesaria en el sitio donde se prevé la ubicación del proyecto.

Existen otros trámites ambientales que también deben ser atendidos por los proyectos mineros en fase de explotación, tal es el caso del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, la presentación de estudios de riesgo ambiental, de programas de prevención a accidentes, la inscripción al registro de generadores de residuos, etc., sin dejar de mencionar los trámites relacionados con la Comisión Nacional del Agua, como parte de las instancias ambientales federales.

Como se mencionó arriba, la etapa de cierre de minas está inscrita hasta ahora dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, no obstante, es importante señalar, que la autoridad ambiental tiene ya previsto trabajar en la emisión de una normativa específica sobre esta etapa de las actividades mineras.

➤ **Asociación de los sectores público y privado con miras a la sostenibilidad de la minería**

La Coordinación General de Minería desarrolla actividades conjuntas con los diferentes actores de la minería nacional, a fin de promover el cumplimiento ambiental en los diferentes estratos de la actividad, contribuyendo de esta manera a impulsar la importancia de trabajar para lograr la sostenibilidad ambiental. Su participación incluye cuatro vertientes:

- Con autoridades ambientales, para desarrollar un marco normativo que reconozca las particularidades de la minería.
- Con la CAMIMEX para interrelacionar actividades como sector oficial, a través de la participación permanente en las reuniones y actividades de su Comisión de Medio Ambiente.
- Con las autoridades que atienden las actividades mineras de los diferentes estados de la República, con el propósito de interactuar y apoyar, en el ámbito de sus facultades, sobre temas de fomento a la minería, incluido el tema ambiental.
- A través de la atención directa de consultas y solicitudes de apoyo a proyectos mineros potenciales o en desarrollo.

Un esfuerzo conjunto de los sectores de gobierno (minero y ambiental) con el sector privado (Cámara Minera de México), fue la realización de la "Guía para el Cumplimiento Ambiental de las Empresas Mineras" documento editado en junio de 2006 y distribuido entre las diferentes instancias mineras del país, a fin de orientar a los promoventes de

proyectos (incluida la pequeña y mediana minería), con información acerca de diversas disposiciones ambientales legales relacionadas con el sector.

Por otra parte, debe mencionarse que la Cámara Minera de México ha firmado varios convenios con la autoridad ambiental para promover la preservación de los recursos naturales, la protección ambiental y el desarrollo sustentable de la industria minera.

Estos instrumentos que buscan hacer más eficiente el desempeño ambiental del sector, han permitido a la minería privada, fortalecer la colaboración entre ambas partes en beneficio de las empresas agremiadas en ella. Por su parte la autoridad ambiental, promueve a su vez, la implementación de acciones de autorregulación que fomenten prácticas compatibles con el medio ambiente, tomando en cuenta sus limitaciones para realizar actividades de inspección y vigilancia hacia todas las actividades productivas que se realizan en el territorio nacional.

En materia de fomento de la eficiencia energética, el sector minero trabaja con la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), que es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, y cuenta con autonomía técnica y operativa. Su objetivo es promover la eficiencia energética y constituirse como un órgano de carácter técnico, en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

De acuerdo al Informe Anual 2009 de la Cámara Minera de México, la CONUEE efectuó ocho visitas para evaluar la eficiencia energética de instalaciones y detectar posibles ahorros, en las siguientes empresas: Mexicana de Cobre, Mexicana de Cananea, Fresnillo, Met-Mex Peñoles, Fertirey, Bermejillo, Minera San Xavier, Minera Tayahua, Minera El Pilón, First Majestic La Parrilla, Minera Corner Bay, Peña Colorada y Autlán Tamos. Reportando que para el concurso del Premio Nacional de Ahorro de Energía 2008 se inscribieron por el sector minero: Met-Mex Peñoles y Fertirey.

En este mismo contexto, y considerando que el país ocupa el lugar número 13 dentro de los 25 países considerados como mayores emisores de gases de efecto invernadero (GEI), se instruyó a las Secretarías de Energía y Economía para que se abocaran conjuntamente a la elaboración del Reglamento de la Ley Minera en materia de gas asociado a los yacimientos de carbón mineral, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 16 de diciembre de 2008, con el que se promoverá su recuperación y utilización en la generación de electricidad o como una fuente alterna de energía, básicamente en la Zona Carbonífera del Estado de Coahuila.

De igual manera, la SEMARNAT trabaja de manera conjunta con las dependencias del gobierno federal, cámaras empresariales, instituciones académicas y organizaciones colegiadas y no gubernamentales, en el diseño y elaboración de instrumentos de fomento y de normatividad de la seguridad y la protección ambiental, así como para salvaguardar los recursos naturales y los ecosistemas respecto de eventos contaminantes. Además de coordinar y concertar la elaboración de estudios, análisis, diagnósticos y propuestas sobre la problemática ambiental. En este sentido, se instauran grupos de trabajo para la elaboración de los instrumentos normativos y de fomento, y se participa en los talleres que organizan las diferentes agencias para la sustentabilidad de la actividad minera.

La SEMARNAT y la Cámara Minera de México (CAMIMEX) están por formalizar el "Convenio de Concertación de Acciones que tiene como objeto establecer las bases para promover la preservación de los recursos naturales, la protección ambiental y el desarrollo sustentable de la industria minera", el cual incluye acciones de colaboración para el desarrollo sustentable de la industria minera, el cumplimiento de la regulación ambiental, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control.

➤ **Planes de intervención en situaciones de emergencia y preparación de nivel local**

Las compañías mineras sobre todo con proyectos de explotación minera, agremiadas o no a la Cámara Minera de México, deben contar con su Programa de Prevención de Accidentes, y en muchas ocasiones también el Plan de Contingencias es aprobado por Protección Civil del estado o incluso el municipio al que corresponden, cuando las instalaciones de que se trate, no sean de competencia federal.

Un ejemplo son las plantas metalúrgicas que producen ácido sulfúrico y que debido a que consumen más de lo que producen, pueden comercializar el volumen restante, en este caso, la vinculación de la empresa ocurre con todas las autoridades de protección civil cuya jurisdicción comprenda el recorrido de la unidad minera y hasta su destino final (un puerto de embarque u otra empresa que lo utilice); esto es adicional a la propia capacitación y formación constante que la empresa brinda a los operadores del servicio de transporte, incluso a los técnicos de los gobiernos locales.

De acuerdo a la ubicación geográfica de las unidades mineras en producción, las empresas pueden coordinar también acciones en apoyo a las localidades cercanas a ellas.

➤ **Evaluación del riesgo de las minas y las actividades mineras**

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar adversamente a la población, los bienes, al ambiente y los ecosistemas. La evaluación de dicho riesgo comprende la determinación de los alcances de los accidentes y la intensidad de los efectos adversos en diferentes radios de afectación.

Se consideran actividades altamente riesgosas, cuando las empresas mineras manejan o generan materiales que contienen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables que en determinados volúmenes y de conformidad con su ubicación, pueden representar una amenaza para el equilibrio ecológico o el ambiente.

La SEMARNAT ha publicado en el Diario Oficial de la Federación dos listados, que se refieren a las sustancias tóxicas, explosivas e inflamables cuya presencia en las actividades, en cantidad igual o superior a las cantidades referidas en dichos listados (cantidades de reporte), permiten considerarlas como altamente riesgosas.

- 1.- Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas (Manejo de Sustancias Tóxicas), publicado el 28 de marzo de 1990;
- 2.- Segundo Listado (Manejo de Sustancias Inflamables y Explosivas), publicado el 4 de mayo de 1992.

Las actividades consideradas altamente riesgosas requieren desarrollar un estudio de riesgo ambiental, cuya complejidad está en función de la actividad propia de la instalación, de acuerdo al diagrama que define el nivel de información necesaria para su evaluación.

Las actividades mineras de explotación mayormente están obligadas a presentar a las autoridades ambientales, además de la manifestación de impacto ambiental, un estudio de riesgo en la modalidad que corresponda: un informe preliminar de riesgo (nivel 1), un análisis de riesgo (nivel 2) o un análisis detallado de riesgo (nivel 3).

El procedimiento de Evaluación del Riesgo Ambiental es un instrumento de carácter preventivo cuyo objetivo es proteger a las personas y al ambiente de la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias consideradas como peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicamente infecciosas, evaluando su impacto potencial, de manera tal que éste pueda prevenirse o mitigarse.

Se requiere como mínimo, de la identificación de los posibles riesgos, la evaluación de posibles eventos peligrosos y la mitigación de sus consecuencias, así como la determinación de medidas apropiadas para la reducción de dichos riesgos. El estudio debe servir de ayuda en la toma de decisiones ante un siniestro o contingencia, es por ello que el plan de emergencia interno es muy importante.

Su integración comprende la utilización de metodologías de tipo cualitativo y cuantitativo para identificar y jerarquizar riesgos, en tanto que el análisis de consecuencias debe emplear modelos matemáticos de simulación para cuantificarlas y estimarlas.

Debe señalarse que la autoridad ambiental se encuentra elaborando el "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas", dentro del cual se contemplarán disposiciones aplicables a las actividades de exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la Nación.

También puede referirse que en este tema, la Cámara Minera de México organiza periódicamente diplomados sobre "Prevención de Riesgos de la Industria Minera", abordando aspectos legales, el control de riesgos en mina, planta e instalaciones generales de la unidad minera, así como los sistemas de seguridad y salud ocupacional como es el OHSAS 18001-2, incluidos los temas del programa de control de riesgos, el sistema de auditoria de seguridad y las técnicas de control de riesgos, entre otros.

Por otro lado, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte del Tratado de Libre Comercio (NAFTA), el Sector Minero ha aportado información en principio para la integración del "Diagnóstico del **Mercurio** en México", atendiendo a la Resolución 95-5 del Grupo de Trabajo sobre Manejo de Sustancias Químicas.

Tanto la Resolución como los planes de acción que de ella se derivaron, toman en cuenta las características naturales, las condiciones climáticas y geográficas, así como la capacidad económica, tecnológica y de infraestructura de cada país (México, Canadá y Estados Unidos). Cada plan de acción (PARAN) es único y refleja las diferentes responsabilidades de cada uno de los tres países, según su respectiva producción, uso y disposición de cada sustancia particular. El intercambio y transferencia de información y mejores prácticas han sido medios importantes para fortalecer la capacidad nacional en el manejo adecuado de sustancias químicas en general.

Tomando en cuenta que el mercurio es un elemento que naturalmente ocurre en la naturaleza y por ello no puede ser eliminado del medio ambiente, el objetivo general del PARAN de México respecto a emisiones, es reducir las fuentes antropogénicas que lo liberan y controlar su manejo dentro de su ciclo de vida, buscando que no se rebasen las concentraciones naturales del metal en las regiones del territorio donde ocurre.

Trabajar para evitar o minimizar la exposición de los ecosistemas, vida silvestre y seres humanos al mercurio, se considera tan importante como la cooperación que ha permitido mejorar la calidad, disponibilidad e importancia de la información ambiental necesaria para la toma de decisiones informadas y responsables durante la instrumentación de los planes de acción.

Por lo que se refiere a **plomo**, también en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, el sector minero mexicano siempre se ha manifestado en el sentido de permitir que el manejo del riesgo sea a través de esquemas de Iniciativas Voluntarias.

Los compromisos internacionales que México ha adquirido en relación con el plomo son:

- a) En 1994 en el marco de las reuniones de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y de la Cumbre de las Américas, nuestro país convino en realizar los esfuerzos necesarios para dejar de utilizar gasolina con plomo y por ende, reducir su emisión a la atmósfera.
- b) En la reunión Ministerial del Comité de Políticas Ambientales de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en febrero de 1996, el país se sumó a otros países miembros para adoptar una Declaración sobre reducción de Riesgos del Plomo, que incluye entre otras acciones:
  - Fortalecer los esfuerzos nacionales de cooperación para reducir los riesgos de la exposición al plomo a través de acciones que tomaran en cuenta las prioridades nacionales, las políticas, programas y logros, reconociendo que la instrumentación puede adoptar la forma de iniciativas voluntarias, económicas y regulatorias.
  - Continuar revisando los niveles de plomo en el ambiente y la exposición al plomo de poblaciones sensibles (como niños y mujeres embarazadas) y de las poblaciones en alto riesgo (como ciertos grupos de trabajadores)

y evaluar la efectividad de los programas de reducción de riesgos con base en esos datos.

- Promover y maximizar el uso de programas viables y ambientalmente adecuados para la recolección y reciclado de productos de plomo o que contengan plomo.
- Estimular a las industrias que producen y emplean el plomo, a hacer el mejor uso de su experiencia y conocimientos sobre el manejo de sus riesgos.
- Trabajar con la industria productora del plomo, con objeto de desarrollar un programa voluntario de acciones para reducir la exposición al metal, estimulando a las industrias que lo emplean a desarrollar programas similares.

El sector minero por su parte, a través de la Cámara Minera de México, y conjuntamente con las autoridades ambientales (en su momento el Instituto Nacional de Ecología), ha trabajado para promover y apoyar la reducción de la exposición asociada a emisiones industriales de plomo; manejo de plomo en los procesos productivos; uso y reciclaje de productos con plomo, manejo de residuos, a fin de proteger el medio ambiente, la salud pública y en particular, la salud de los trabajadores expuestos al plomo.

Para alcanzar estos objetivos, se desarrolló un programa de trabajo que incluyó acciones como:

- Creación y acceso público a una base de datos con información relativa a la producción y utilización del plomo, a su reciclado y disposición final, así como a tecnologías disponibles que permitan la reducción de riesgos.
- Diseño y realización de programas de capacitación para trabajadores expuestos al plomo.
- Diseño y redacción de material educativo y difusión de programas tendientes a la reducción del riesgo por exposición a plomo en centros de trabajo.
- Desarrollo de actividades de asesoría técnica relativa a los procesos que involucran el manejo de plomo para reducir emisiones, residuos y riesgos en general.

Cabe señalar que las fundiciones que procesan concentrados de plomo (fundición primaria) en el territorio nacional, están inscritas en el Programa de Auditorías Voluntarias de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA). A través de este procedimiento, la empresa se conduce bajo la vigilancia de dicho Organismo para revisar y evaluar integralmente sus procesos, instalaciones y actividades, comprobando el grado de cumplimiento de los



aspectos normados en la legislación ambiental e identificando posibles situaciones de riesgo (resultado: recomendaciones preventivas y correctivas a que haya lugar).

Hoy en día, las fundiciones de plomo operan bajo estrictos controles ambientales para no generar emisiones de plomo al ambiente, en tanto que la calidad del aire en los alrededores de ellas, están dentro de los límites máximos permisibles autorizados.

➤ **Rehabilitación de las comunidades y los ecosistemas sustentadores de la vida afectados, incluido el desmantelamiento de los emplazamientos mineros**

Con más de 400 años de minería, a la fecha existen casos de rehabilitación y cierre de operaciones mineras, sin embargo el número es reducido si se toma en cuenta la gran cantidad de sitios donde existió minería en siglos pasados, pues este por lógica, sobrepasa por mucho, los casos donde no se realizaron cierres formales.

En el marco de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente, se reconoce en particular a los generados por la industria minero-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales (jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados y de la fundición y refinación primarias de metales por métodos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos), estableciendo que estos podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación.

Por otra parte, la autoridad ambiental está abordando el tema, a través de la generación del "Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados", que se encuentra en elaboración, y que tratará la situación particular de los pasivos ambientales en el país, entre ellos, los potencialmente originados por actividades extractivas como la minera y petrolera.

Entre los principales retos y problemas que sobre el tema se enfrentan, está la identificación del número de sitios contaminados en el país, promover la gestión y el seguimiento de su remediación adecuada, coordinar a las entidades involucradas en la gestión de sitios contaminados, consolidar el marco jurídico y crear las bases técnicas para la correcta ejecución de los trabajos de remediación, así como lograr una participación activa y responsable de la sociedad en los ámbitos mencionados, revertir la contaminación por materiales y residuos peligrosos y ofrecer soluciones técnicas.

En particular, la evolución del sector minero mexicano respecto a sus obligaciones y responsabilidades en temas

ambientales, permite que hoy en día las empresas consideren no sólo las acciones formales de cierre al término de la vida útil del proyecto (y que normalmente incluyen el desmantelamiento de instalaciones), sino la identificación y diseño de posibles opciones para restaurar el paisaje. El plan completo de actividades en la fase terminal de la actividad minera, es tratado con las autoridades ambientales en tiempos cercanos al cierre, a fin de contar con el visto bueno de ellas.

Por lo que se refiere a la rehabilitación de las comunidades, entendiendo esto, como la situación de sostenibilidad para continuar aún sin los beneficios que proporcionaba una operación minera en activo, actualmente la mayoría de las empresas mineras, grandes sobre todo, cuentan con programas de vinculación con las comunidades. De ellos se desprenden acciones de identificación y fortalecimiento de otras capacidades, adicionalmente a las contribuciones que permiten dotarlas de infraestructura básica como caminos, electrificación, educación, salud, mejoras en las escuelas públicas, creación de centros de cómputo y campañas en contra de adicciones.

A manera de ejemplo pueden citarse los programas de desarrollo comunitario de empresas como Peñoles, Grupo México, Goldcorp, Frisco, Farallon, Minera San Xavier, Agnico, Ternium, etc., sólo por mencionar algunas; esquemas de compromiso que evidencian que la industria minera moderna avanza para lograr su desarrollo sustentable.

Como parte de las disposiciones normativas para el desempeño ambiental de la industria minera, la SEMARNAT cuenta con especificaciones para la correcta y ambientalmente segura disposición final de residuos de procesos mineros, medidas de postoperación y actividades de cierre, comprendidas en las siguientes normas oficiales mexicanas:

- **Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003**, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. Publicada en el DOF el 13 de septiembre de 2004.

Con un avance importante en su elaboración, se encuentran:

- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-155-SEMARNAT-2007**, que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.
- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana, PROY-NOM-XXX-SEMARNAT-2009**, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.

- **Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-XXX-SEMARNAT-2009**, que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de cobre.

En materia de sitios contaminados por la minería, con objeto de remediar y restaurar los ecosistemas sustentadores de la vida afectados por dicha actividad, se encuentran:

- **Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio, publicada en el DOF el 2 de marzo de 2007.
- **Norma Mexicana NMX-AA-132-SCFI-2006**, Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra. Publicada la Declaratoria de Vigencia en el DOF el 5 de septiembre de 2006.

Además, la NOM 120 que incluye disposiciones para el abandono del sitio cuando el proyecto de exploración no pasa a una etapa de explotación:

- Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, publicada en el diario oficial de la federación el 19 de noviembre de 1998. Publicada en el DOF el 6 de mayo de 2004.

Con estas normas se busca asegurar rehabilitación de las zonas afectadas y de los ecosistemas sustentadores de la vida.

➤ **Iniciativas tecnológicas, institucionales y sociales para proteger la salud de los trabajadores del sector minero**

La Ley Minera en su artículo 37, fracción II, establece que las personas que se beneficien de minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la misma, están obligadas a:

*''Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad y del equilibrio ecológico y protección al ambiente, y...''*

En tanto que su artículo 34, abunda sobre las características para nombrar un responsable para el cumplimiento de las normas de seguridad:

*"Los titulares de concesiones mineras o quienes lleven a cabo obras y trabajos mediante contrato, deberán designar como responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas a un ingeniero legalmente autorizado para ejercer, siempre y cuando las obras y trabajos involucren a más de nueve trabajadores en el caso de las minas de carbón y más de cuarenta y nueve trabajadores en los demás casos.*

*El responsable deberá dedicarse fundamentalmente a verificar el cumplimiento de dichas normas, cerciorarse de que se tomen las medidas necesarias para prevenir accidentes y notificar de inmediato aquéllas que no se hayan adoptado, al titular de la concesión de explotación o a quien lleve a cabo estos trabajos."*

Por su parte, el Reglamento de la Ley Minera en su artículo 62, establece el cumplimiento obligado de las normas de seguridad:

*"La designación del ingeniero responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas se hará por cada concesión de explotación o agrupamiento de éstas. Cuando laboren en las obras y trabajos de explotación hasta cincuenta trabajadores, si el titular de la concesión o quien lleve a cabo los mismos mediante contrato es persona física podrá asumir las responsabilidades relativas al cumplimiento de las normas de seguridad en las minas.*

*Las obras permanentes de fortificación, los ademes y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas son accesiones de éstas y, por consiguiente, no podrán ser retirados o destruidos."*

Adicional a lo dispuesto por la legislación minera, la autoridad de la materia, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, expidió en 2003 la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2003 sobre los trabajos en minas y las condiciones de seguridad y salud en esos sitios.

De forma particular, en el primer bimestre de 2009 entró en vigor la Norma Oficial Mexicana sobre seguridad para minas subterráneas de carbón (NOM-032-STPS-2008), en la cual se establecen las condiciones y requisitos de seguridad en estas instalaciones, así como su funcionamiento para prevenir riesgos a los trabajadores que laboren en ellas.

El anteproyecto de la norma fue revisado y enriquecido por la Organización Internacional del Trabajo, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., y la Subsecretaría de Minería del Estado de Coahuila (región donde se ubica la Zona Carbonífera más importante del país), la cual adicionalmente la consenso con pequeños productores y con el sector académico.

Dicha norma está conformada por 21 capítulos y más de 300 disposiciones, por lo que aborda de manera exhaustiva los diversos temas vinculados con la seguridad en la explotación de los yacimientos de carbón.

Las medidas de seguridad y límites máximos permisibles que incorpora están alineadas con estándares internacionales y contemplan los avances tecnológicos cuya efectividad ha sido constatada. Adicionalmente incorpora aspectos que no habían estado considerados por la norma general para las minas (NOM-023-STPS-2003), como son:

- El plan de desgasificación; el monitoreo a distancia de las concentraciones de gas metano; las pruebas de incombustibilidad; así como el control del avance en frentes de trabajo; los sistemas de ventilación y desgasificación.
- Con ello, el análisis y determinación de riesgos; las reservas de polvo inerte; el control de acceso al interior de la mina y ubicación del personal, preferentemente en tiempo real, y los planos geológicos, de soportes estructurales, de operaciones de extracción, de circuitos de ventilación, de localización de maquinaria y equipo de explotación, eléctrico, de telefonía y comunicaciones.
- Las bitácoras sobre el consumo de explosivos por turno, de las mediciones de las resistencias de las puestas a tierra, sobre la funcionalidad del mecanismo general de alarma de incendio, el comportamiento de los indicadores de las frentes de trabajo, las concentraciones de gas y las revisión de ademes; el equipo específico de protección personal, de manera destacada el uso de rescatadores, al igual que la práctica de exámenes médicos.

Actualmente, la protección física y preservación de la salud de los trabajadores de la industria minero-metalúrgica se fomenta mediante el uso de tecnologías en todas las áreas laborales de la gama de actividades que comprenden las operaciones de aprovechamiento de minerales.

Asimismo, el transporte de mineral e insumos para la minería se han visto favorecidos con el máximo rango permisible de peso bruto vehicular, así como con las innovaciones de configuración vehicular, los que en conjunto han permitido

una mayor competitividad al flete, traduciéndose en menos viajes y más altos rangos de seguridad.

➤ **Planificación del cierre de las minas (planes de uso de la tierra y rehabilitación del emplazamiento, vertidos de residuos y escorias, ordenación de las aguas del emplazamiento, infraestructura de la zona, programas socioeconómicos en las comunidades y empleados)**

En el marco legal actual, la manifestación de impacto ambiental no solicita expresamente la restauración de las minas como actividad de la etapa post-operativa y aunque normalmente puede ser considerada dentro de las medidas de mitigación, esto queda a veces, a juicio del evaluador.

Los trabajos de restauración en unidades mineras concentran gran parte de sus acciones en las áreas de depósito de residuos: tepetateras, terreros, pilas de mineral lixiviado y presas de jales, y planear un uso a futuro en estas superficies, es algo que se evalúa a detalle pues las implicaciones de responsabilidad que esto conlleva, son determinantes.

Un listado típico de actividades durante el cierre de una operación minera puede comprender:

- La justificación del plan considerando aspectos técnicos, ambientales y legales.
- Los objetivos a alcanzar incluyendo el detalle de cómo se alcanzarán.
- La evidencia gráfica y detallada de la situación ambiental antes de iniciar acciones de cierre.
- Identificación de áreas que puedan tener posibilidad de ser utilizadas al concluir las medidas propuestas en el plan de cierre.
- Acciones de monitoreo.
- Calendarización de actividades.

Es importante señalar que en los tiempos actuales, las grandes empresas mineras ya trabajan desde la planeación e integración de los estudios de factibilidad de los proyectos, en aspectos ambientales que abarcan hasta la etapa de cierre. Los factores de diseño ya son utilizados para dimensionar o prever los impactos ambientales en el sitio donde se ubicarán las instalaciones, ahorrando entonces tiempo y recursos desde el principio.

Las experiencias de las compañías mineras les han mostrado que las consideraciones ambientales respecto a la etapa de cierre, dan inicio no cuando van a cerrar la mina, sino desde las etapas tempranas de desarrollo y concepción de la misma; incluso algunas empresas mineras ya la han

incorporado a sus propias políticas. Debe reconocerse que en este aprendizaje ha influido también la presión social y la evolución en los requerimientos de las propias autoridades ambientales.

En particular las grandes empresas mineras mexicanas son las que han realizado trabajos de restauración en sitios donde se ubicaron algunas de sus operaciones mineras, como pueden ser los casos de Peñoles, Materias Primas, Luismin (hoy Goldcorp) y Minera Carbonífera Río Escondido.

Por otra parte, el Gobierno de México a través de la SEMARNAT, ha emitido el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 2008-2012, el cual incluye las siguientes líneas de acción para la prevención en la generación de residuos de la industria minera:

- Promover el desarrollo de infraestructura para la disposición final de residuos mineros, con base en criterios de vulnerabilidad y de protección ambiental. Como meta, se espera que para 2012 el 100% de los residuos no aprovechables, se depositen en sistemas de disposición final eficientes ambientalmente.
- Desarrollar criterios para rehabilitar los sitios mineros, en particular de las áreas de disposición final de residuos minerales. Como meta se realizará un taller internacional que permitirá sentar las bases para la emisión de instrumentos regulatorios con objeto de que todas las empresas mineras presenten planes del cierre de sus operaciones.

En materia de gestión integral se establecen, entre otras, la siguiente línea de acción:

- Desarrollar instrumentos de planeación técnicos y jurídicos para el cierre de minas, que incluyan acciones para restaurar los sitios mineros, en particular de las áreas de disposición final de residuos mineros. Como meta se establece la publicación de un instrumento regulatorio para el cierre de minas y que las nuevas operaciones mineras cuenten con garantías asociadas a sus planes de cierre.

Las normas oficiales mexicanas señaladas anteriormente, son instrumentos de la política ambiental de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional, las cuales cuentan con especificaciones ambientales para la seguridad del sitio, construcción y operación para la disposición final de residuos, así como medidas para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos y monitoreo de cuerpos de agua. El instrumento a publicar sobre cierre de operaciones mineras, estará dirigido a la presentación de planes de

cierre que garanticen la rehabilitación total del sitio y permitan asegurar a las futuras generaciones el uso productivo o recreativo del sitio, sin que tengan que asumir costos por remediación y restauración de los sitios que alguna vez fueron mineros.

Asimismo, como se mencionó anteriormente, está por emitirse el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados que tiene como objetivo mejorar la gestión de la remediación de sitios contaminados y de disminuir el número de sitios contaminados de manera significativa. En él se busca establecer lineamientos para atender pasivos ambientales mineros.