

## CERTIFICACIONES AMBIENTALES EN PROYECTOS DE EXPLORACION MINERA

### ENVIRONMENTAL CERTIFICATIONS IN MINING EXPLORATION PROJECTS

**Oswaldo Aduvire Dr. Ing. de Minas**

Practice Leader de Unidad de Geoambiente. SRK Consulting (Peru) S.A.  
Profesor TPA de la FCI-Minas de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

e-mail : [oaduvire@srk.com.pe](mailto:oaduvire@srk.com.pe)

#### **RESUMEN:**

La consecuencia directa de la actividad minera al llevar a cabo la exploración o explotación de un yacimiento introduce cambios en el medio físico, que van desde la geodisponibilidad de materiales que pueden alterar la calidad de las aguas y suelos del entorno hasta la emisión de ruido y descargas de partículas finas a la atmósfera, que en caso de no controlarlas pueden afectar la calidad ambiental del lugar.

Para revertir esta problemática, en los últimos años en el Perú y principalmente en el sector minero se han venido implementando una serie de normas, como: la ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento, la ley de recurso hídricos, la resolución de vertidos para actividades minero-metalúrgicas (LMP), los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua, aire, ruido y suelos, normas que regulan el proceso de participación ciudadana en el subsector minero, etc., que junto con otros dispositivos legales de obligado cumplimiento como la legislación de cierre permiten una mejor gestión ambiental en minería.

La legislación ambiental y social vigente para la minería peruana tiene el propósito de asegurar el desarrollo de proyectos mineros sostenidos que contemplan el control de los impactos en el medio ambiente y en las comunidades del entorno, a través de los programas de monitoreo continuos recogidos en las certificaciones ambientales de obligado cumplimiento como son los estudios de impacto ambiental y los planes de cierre, además de los permisos para construcción y las autorizaciones para uso de agua, vertidos, manejo de residuos, certificados de inexistencia de restos arqueológicos y otros.

En este trabajo se hace un recuento general de la legislación ambiental implicada en el desarrollo de un proyecto minero (exploración, explotación y beneficio), considerando que la minera hace un uso temporal de los terrenos, requiere certificaciones ambientales iniciales (DIA, EIASd, EIAAd) para poner en marcha el proyecto y una vez culminado la etapa de operación tanto si es exploración o explotación requiere otras certificaciones ambientales para pasar a la rehabilitación de las áreas ocupadas (Plan de Cierre). También se hace un análisis descriptivo de la aplicación de legislación general, transectorial y sectorial vigente a considerar en la formulación y desarrollo de un proyecto minero de exploración, categorizados como proyectos de tipo I y II.

**Palabras clave:** Estudios Ambientales, Exploración, Impactos, Rehabilitación.

## 1. INTRODUCCION.

Nuestra constitución política considera que es un derecho de todos vivir en un ambiente saludable y las autoridades tiene el deber de generar estas condiciones con un marco legal adecuado, por ello, a partir de la década de los 90, para desarrollar proyectos mineros sostenibles, se han puesto en vigencia una serie de normas que regulan la actividad minera, el control ambiental y la participación ciudadana en los proyectos mineros, tanto de exploración como de explotación y beneficio.

En este trabajo vamos a hacer un recuento de la legislación con mayor implicancia en el desarrollo de un proyecto minero para terminar con algunas apreciaciones sobre el alcance y sus limitaciones en el control ambiental.

## 2. LEGISLACION AMBIENTAL PARA PROYECTOS MINEROS

El desarrollo de un proyecto minero requiere contar con una certificación ambiental de inicio y una vez culminada la actividad minera se pone en marcha otras certificaciones para la etapa de rehabilitación del espacio físico en donde se emplazaron los componentes mineros, en el caso de Perú, tenemos normativa general y específica, ambas se tienen en cuenta en el desarrollo del proyecto.

Por un lado, está la legislación general y transectorial en donde se considera la Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, (Ley N° 27446) y su reglamento (D.S. 019-2009-MINAM), que crea un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de los proyectos de inversión pública y privados que impliquen actividades, construcción u obras que puedan causar impactos ambientales negativos. Esta norma define la obligatoriedad de la certificación ambiental previa al inicio de cualquier proyecto que debe ser categorizado de acuerdo al riesgo ambiental.

Por tanto, una vez clasificado el proyecto a través de una evaluación EVAP, se procede a elaborar su estudio correspondiente según los términos de referencia (TdR), de la siguiente manera:

**Categoría I**, incluye proyectos que no originan impactos negativos significativos, requieren una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

**Categoría II**, incluye proyectos con impactos ambientales moderados que pueden ser eliminados o minimizados mediante medidas correctoras fácilmente aplicables, requieren un EIA semidetallado (EIASd).

**Categoría III**, incluye proyectos cuyas características, envergadura y localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos, requieren un EIA detallado (EIAAd).

Por otro lado, también hay legislación específica del sector minería, tanto para proyectos de exploración (DS 042-2017-EM) como para proyectos de explotación y beneficio (DS 040 2014-EM).

El Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, D.S. 042-2017-EM que modifico el DS 020-2008-EM, para actividad menores considera una Ficha Técnica Ambiental (FTA) como un instrumento complementario y para actividades mayores clasifica las actividades de exploración en dos categorías: I y II, para ello tiene en cuenta, el número de plataformas de exploración, el área a explorar y si la exploración es mediante túnel la distancia considerada es mayor o menor a 100 m. El DS 042-2017-EM y la RM 108-2018-EM lejos de relajar las exigencias aplicables a los proyectos de exploración minera considerados de menor significancia de impacto ambiental, las lleva a un grado de mayor exigencia.

Tabla 1. Categorización de los proyectos de exploración según el D.S. 042-2017-EM.

CATEGORIA Y CERTIFICACION REQUERIDA	DS 042-2017-EM RM 108-2018-MEM (FTA)
FTA : Para Proyectos Exploración con Impactos Ambientales Negativos No Significativos	Aprobación automática, previa opinión de la autoridad (Evaluación y aprobación)
TIPO I Declaración de Impacto Ambiental DIA (Proyectos de Exploración con Impactos leves)	Hasta 40 Plataformas Hasta 100 m longitud de Túneles Hasta 10 Hectáreas
TIPO II Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado EIASd (Impactos ambientales moderados)	De 40 a 700 Plataformas Más de 100 m longitud de Túneles Mayor a 10 Hectáreas

Por tanto, para proyectos de exploración minera la certificación de inicio es un DIA para Proyecto de Categoría I y un EIAsd para Categoría II (ver Tabla 1).

En el caso de proyectos de explotación el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental (DS 040 2014-EM) y los Términos de Referencia para cada categoría (RM 116-2015 MEM) clasifican los proyectos de explotación en Categorías III y II.

Los proyectos de categoría III son los de explotación y aprovechamiento y requieren un EIA detallado (EIAd), mientras que los proyectos de servicio pueden ser de categoría II y III y van a requerir un EIAsd o EIAd.

## 2.1. Normatividad sobre agua en el sector minero de Perú.

La legislación considera como *Cuerpos Receptores* las aguas de cursos naturales ubicadas aguas arriba del área minera o aguas que discurren en áreas cercanas al proyecto, que representan la base hidrológica de la zona y pueden recibir descargas de mina y que corresponden a lagunas, quebradas y ríos, cuya referencia son los ECA medidas en concentraciones totales, mientras que los *Efluentes de Mina* que son las descargas que se producen desde el interior de las labores mineras, también denominadas aguas de contacto, son referenciados con los LMP.

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) son medidas que establecen el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Son un referente obligatorio en el diseño de las normas legales, las políticas públicas y el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental. La norma establece que son referentes obligados en la certificación ambiental. Desde el 2008 que se promulgan los ECA de agua (DS 02-2008-MINAM) se han venido modificando (DS 015-2015-MINAM) hasta el DS 004-2017-MINAM actualmente vigente.

Los Límites Máximos Permisibles (LMP), son medidas de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su

cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente.

Estos límites máximos permisibles para efluentes líquidos descargados hacia el ambiente por las unidades minero-metalúrgicas están contemplados en el D.S. 010-2010-MINAM. En la práctica, cada punto de vertido considerado en una certificación ambiental es referenciado con los LPM y por cada punto de vertido a cuerpo receptor se tiene que implementar dos puntos de control referenciados con los ECAs de Agua, ubicados aguas arriba y aguas abajo de la descarga, este último ubicado a una distancia mayor de la longitud de mezcla.

Tabla 2. LMP para Efluentes de Unidades Minero-Metalúrgicas DS 010-2010-MINAM.

Parámetro	Unid.	Unidades Nuevas	
		Cualquier Momento	Promedio Anual
pH	u.e.	6-9	6-9
STS	mg/l	50	25
Aceites/Grasas	mg/l	20	16
Cianuro (t)	mg/l	1,0	0,8
Arsénico (t)	mg/l	0,1	0,08
Cadmio (t)	mg/l	0,05	0,04
Cromo (t)	mg/l	0,1	0,08
Cobre (t)	mg/l	0,5	0,4
Hierro (d)	mg/l	2,0	1,6
Plomo (t)	mg/l	0,2	0,16
Mercurio (t)	mg/l	0,002	0,0016
Zinc (t)	mg/l	1,5	1,2

Nota:(t)= Concentración total; (d)=disuelta.

Los contenidos de carga metálica pasan de concentración disuelta del RM 011-1996-EM a concentración total en el DS 010-2010-MINAM haciendo mucho más restrictivo el requerimiento de calidad de los efluentes en el caso de vertido a cuerpo receptor.

## 2.2. Regulación sobre Ruido.

El control del ruido en el sector minero de Perú se emplea como referencias los ECA y los LMP del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, que permiten valorar si se está produciendo o no el deterioro del ambiente y de la salud de los trabajadores.

La evaluación de calidad ambiental de ruido la referencia obligada son los ECA-ruido. En la Tabla 3 se indican los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior que fueron incluidos en

los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Los valores límites de ruido están agrupados por zonas de aplicación (industrial, comercial, residencial y especial) y horario diurno o nocturno.

Cuando el ruido ambiental industrial se emite de más de una fuente y es necesario calcular el efecto combinado de los niveles de presión de sonido de las fuentes simples, obviamente, como el decibelio es una expresión logarítmica, los decibelios no pueden agregarse aritméticamente, por ejemplo: 50 dB y 70 dB no son 120 dB.

Tabla 3. Estándares Ambientales de Ruido

Zonas de Aplicación	Valores expresados en LeqT	
	Horario diurno Desde 07:01 h hasta las 22:00h	Horario nocturno Desde 22:01 h hasta las 07:00 h
Protección especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Para una evaluación ambiental en caso de ocho fuentes de ruido que tengan niveles de presión de sonido  $L_p$  de 73, 75, 88, 82, 85, 88, 85 y 86 dB respectivamente. El nivel de ruido global equivalente es de 83,9 dB.

### 2.3. Regulación sobre Aire.

La legislación sobre emisiones de gases a la atmósfera en el sector minero de Perú, se puede agrupar en calidad ambiental del aire en zonas mineras y calidad del aire desde el punto de vista de salud ocupacional.

Para conocer el estado de la atmósfera y sus posibles efectos sobre la salud humana, se llevan a cabo mediciones a muy diversas escalas, desde las medidas "personales" mediante dispositivos portátiles, hasta dispositivos de monitoreo de control puntual discreto con obtención de muestras filtradas o sedimentadas. También se suelen emplear equipos de medición en continuo que incluso pueden transferir la información correspondiente a un centro de control.

Mediante DS 009-2003-SA se reglamentaron los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire. Esta norma define los diferentes estados de alerta para contaminantes de aire basados en las concentraciones críticas

( $PM_{10}$ ,  $SO_2$ ,  $CO$  y  $H_2S$ ). Estos estados de alerta se han agrupado como: de cuidado, peligro y de emergencia.

El control de emisiones a la atmósfera está regulado legalmente, de forma que no se pueden emitir determinados gases o cantidades de partículas por encima de determinados márgenes establecidos, para evitar o minimizar en lo posible los riesgos derivados de la presencia de los mismos en el aire que respiramos. Mediante RM 315-96-EM/VMM se aprobaron los Niveles Máximos Permisibles de Anhídrido Sulfuroso, Partículas, Plomo y Arsénico presentes en las emisiones gaseosas provenientes de las Unidades Minero - Metalúrgicas.

Esto quiere decir que partículas menores a 3 micras, son respirables y por tanto dañinas para la salud al no poder ser expelidos en el proceso respiratorio. Las sustancias y partículas mayores de 3 a 10 micras son inhalables, lo que significa que se quedan en las vellosidades de las fosas nasales y no pasan al interior del aparato respiratorio. Para determinar la calidad del aire y elaborar los programas de monitoreo ambiental en minería se recurre a la referencia de una serie de normas para aire, como se muestra en la Tabla 5, en donde se recoge las siguientes: la R.M. 315-96-EM/VMM; el D.S. 074-2001-PCM, posteriormente modificado mediante los D.S. 069-2003-PCM y D.S. 003-2008-MINAM, que establecen los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (ECA-Aire) que son de obligada referencia y determinan la calidad ambiental.

Por lo general se utiliza un Muestreador de alto volumen para  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , Pb, As, Cu, más trenes de muestreo dinámico para la captación de los gases  $CO$ ,  $NO_2$  y  $SO_2$ . Los resultados de los parámetros analizados, se expresa en microgramos por metro cúbico de aire ( $\mu g/m^3$ ), a condiciones estándar de temperatura y presión, es decir a 25 °C y 760 mmHg.

### 3. CERTIFICACIONES DE CIERRE

Una vez concluido el ciclo minero hay que rehabilitar las áreas que ocuparon los componentes e instalaciones del proyecto minero, para esta etapa de cierre y post-cierre se requiere otra certificación ambiental denominado Plan de Cierre, con legislación específica como la Ley de Cierre de Minas, Ley N° 28090 y su modificación (Ley N° 28507) y el Reglamento para el Cierre de Minas, D.S. N° 033-2005-EM y sus modificaciones; D.S. N° 035-2006 y el D.S. N° 045-2006-EM, que

consideran, para proyectos de exploración la realización de actividades de cierre y para proyectos de explotación y beneficio se debe elaborar un Plan de Cierre con presupuesto y garantía.

Según la legislación vigente para proyectos de exploración (DS 042-2017-EM), una vez concluida su vida operativa se procede a ejecutar las actividades de cierre para rehabilitar las áreas alteradas, a diferencia de los proyectos de explotación y beneficio en los proyectos tipo I y II de exploración no se recurre a un plan de cierre con imposición de fianza o garantía.

Hay excepciones en donde los proyectos de exploración tipo II con EIAsd deben tener un plan de cierre con imposición de fianza similar a un proyecto de explotación tipo III, esto se presenta cuando los proyectos de exploración consideran la construcción de túneles de exploración mayores a 100 m de donde se extrae volúmenes significativos de materiales de excavación considerados residuos mineros que se depositan en superficie y esta cantidad de material a depositar en botaderos es mayor a 2000 t de material PAG o mayos a 10000 t de materiales No PAG.

Cuando los proyectos de exploración pasan a explotación se puede diferir el cierre de algunos componentes (no se cierran) ya que su cierre se presupuesta en el plan de cierre del proyecto tipo III al final de su vida.

#### 4. ENTIDADES CERTIFICADORAS.

Teniendo en cuenta la legislación minero-ambiental vigente aplicable a proyectos mineros, hay dos entidades encargadas de emitir las certificaciones para iniciar y finalizar la actividad minera. Los proyectos mineros tipo I y II de exploración se gestionan en el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) mientras que las certificaciones de inicio para proyectos de explotación y beneficio (tipo II y III) se solicitan en el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) que es un organismo adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM), que tiene a cargo la revisión, el acompañamiento y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIAsd y EIAd). Esto hace que las certificaciones de inicio para proyectos de explotación solo este a cargo por la autoridad ambiental (SENACE) y no participe la autoridad específica (sectorial), situación que confiere a las certificaciones de inicio en una evaluación principalmente ambiental.

Tabla 4. Entidades que Evalúan y Gestionan las Certificaciones para el Sector Minero.

Certificaciones Ambientales para Inicio de Proyectos Mineros: Exploración y Explotación-Beneficio		Certificaciones para Finalizar la Operación
Legislación General y Transector.	Legislación Sectorial o Especifica: Reglamentos y TDR	Ley de cierre y reglamentos + modificaciones
Ley 27446 Reglament DS19-2009 MINAM Evalúa: <b>SENACE</b>	Exploración DS42-2017-EM; <b>Evalúa: MINEM</b>	Explotación y Beneficio DS40-2014-MINAM <b>Evalúa: SENACE</b>
DS42-2017-EM Ley de Cierre 28090 DS 033-2005 EM <b>Evalúa: MINEM</b>		
EVAP	FTA	
TIPO I DIA	TIPO I DIA	Actividades de Cierre
TIPO II EIAsd	TIPO II EIAsd	PdC + Fianza
TIPO III EIAd		PdC + Fianza

### 5. CONSIDERACIONES FINALES A LA LEGISLACION SECTORIAL Y GENERAL

Asumiendo que la legislación ambiental aplicada al sector minero debe facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental del medio físico y la diversidad biológica, prevenir los peligros a la salud humana, así como promover centros poblados y ciudades sostenibles con mejor calidad de vida.

Por lo que, a continuación se dan algunos alcances sobre aciertos e incongruencias o vacíos de la legislación vigente para el desarrollo de la actividad minera incluida los proyectos de exploración.

La regulación ambiental para el sector minero se ha consolidado progresivamente a medida que el desarrollo de la temática ambiental ha ido cobrando mayor dimensión, y también debido a la mayor promoción de conceptos vinculados a la responsabilidad social corporativa, que impulsa un tipo de desarrollo minero respetuoso no sólo desde el punto de vista ambiental sino también desde el punto de vista social. A todo ello se suma el activismo de la sociedad civil organizada, en especial la participación de las comunidades locales, cuya licencia social, acaba muchas veces condicionando el desarrollo y avance exitoso de los proyectos mineros, tanto de exploración como de explotación y beneficio.

Contar con una legislación adecuada en el sector ayuda a mejorar las relaciones con las poblaciones vecinas a las instalaciones mineras.

Los programas de monitoreo continuo de calidad ambiental en agua, aire, ruido, suelo y otros, permite corregir desviaciones y mejorar las condiciones del entorno de la operación minera.

Las certificaciones ambientales de inicio (DIA, EIA<sub>sd</sub>, EIA<sub>d</sub>) y de clausura del proyecto (Plan de Cierre) junto con los valores LMP y ECA son instrumentos de gestión ambiental, que pueden ayudar a desarrollar proyectos mineros sostenibles, con un mayor control ambiental y protección a los trabajadores.

Por otro lado, si bien es cierto que en el Perú la actividad minera cuenta con mayor cantidad de dispositivos legales comparado con otros países de la región, también encontramos una serie de incongruencias y vacíos en determinadas normas que requieren modificarse y/o adaptarse para que realmente ayuden a desarrollar proyectos mineros sostenibles, entre los que podemos citar:

- En general la legislación ambiental no considera la evaluación del riesgo ambiental, esto hace que en muchos casos las autoridades evaluadoras con poca experiencia técnica que emiten certificaciones puedan considerar el mismo nivel de requerimiento de información y de medidas de control para un componente con nivel de impacto bajo o moderado frente a otro componente con nivel de impacto crítico. Con una acertada identificación del riesgo ambiental de los componentes del proyecto minero, tanto la autoridad como el administrado dedicarían mayores esfuerzos y energía a las medidas de control de los componentes de mayor riesgo, lo que permitiría entre otros reducir los tiempos de evaluación y emisión de las certificaciones ambientales.
- Se ha emitido muchas normas, como leyes mal sincronizadas con sus reglamentos o términos de referencia que inducen a sus modificaciones en muchos casos solo para cambiar las fechas hasta que se publiquen sus reglamentos o dispositivos legales, pero, antes de cumplir estos períodos de adecuación o implementación se publican nuevos dispositivos legales sobre la misma temática, como en el caso de los ECAs de agua del 2008 que con todos los cambios de fecha experimentados se deberían de haber concluido de implementar el 19 de diciembre de 2015, ese mismo día se publica un nuevo Decreto supremo con los ECAs de agua del 2015 en donde se vuelve a dar un nuevo período de implementación, posteriormente

en el 2017 se publica otro dispositivo para ECAs de aguas superficiales. Esto hace que sea poco serio la emisión de normas por parte de las autoridades correspondientes y genera desconcierto en el administrado.

- En el caso de los límites máximos permisibles (LMP) para efluentes líquidos descargados hacia el ambiente por las unidades minero-metalúrgicas, desde 1996 se venía controlando los vertidos de mina mediante la RM 011-1996 EM, aunque eran pocos los parámetros referenciados estaban en concentraciones disueltas en el año 2010 con el DS 010-2010-MINAM se pasan a concentraciones totales, esto hace mucho más restrictiva la norma de efluentes, pero, desde el punto de vista de contaminación pierde efectividad, porque, si se quiere determinar la fracción contaminante presente en el efluente se debe buscar una fracción por debajo de lo disuelto que será la porción biodisponible que es realmente la fracción tóxica.
- Idem con los ECA de suelo que por el método de cuantificación vía lixiviación termina considerando todo (parte estable y disuelta) como carga contaminante y que el 100% de la carga metálica es trasladable a los organismos vivos, aspecto que no es cierto en la realidad.

## 6. EXPERIENCIA DEL AUTOR

El suscrito ha participado en la elaboración de proyectos técnico-económicos y estudios ambientales para operaciones mineras en los años 1991 a 2000 en la Escuela de Minas de Madrid y la Consultora EPM, entre los años 2001 y 2007 en el Instituto Geológico Minero de España además de desarrollar proyectos de investigación sobre aguas ácidas ha revisado Planes de Cierre de Minas y Rehabilitación de Cuencas Mineras. En los últimos 10 años en SRK Consulting Perú ha elaborado varios estudios de impacto ambiental y planes de cierre para diversas empresas mineras.

Comparando la legislación ambiental vigente para el sector minero de Perú con legislaciones de otras latitudes, la legislación peruana tanto para certificaciones de inicio (EIA), como para finalizar (Plan de Cierre) no contempla la evaluación del riesgo ambiental, ello, puede inducir a que se asigne los mismos recursos o energía sin priorizar necesidades, como que todas instalaciones o componentes del proyecto minero requieren el mismo nivel de control.