



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

Guía para la evaluación de impacto ambiental del sector extracción de minerales



Agosto de 2018



Foto tapa: Mauricio Faraone.

Autoridades

Ministra de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Eneida de León

Subsecretario de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Jorge Rucks

Director Nacional de Medio Ambiente

Alejandro Nario

Equipo de trabajo

Federico Caro y Victorial Laporte (División Emprendimientos de Alta Complejidad) y Damián Fork (División Evaluación de Impacto Ambiental y Licencias Ambientales).

Colaboradores

Alejandra Martinez, Beatriz Costa, Pablo Urruti y Andres Saizar (División Evaluación de Impacto Ambiental y Licencias Ambientales) y Ana Clara Pereira (División Control y Desempeño Ambiental).

Revisión

Rosario Lucas (Gerente Área Evaluación de Impacto Ambiental), Eugenio Lorenzo (Director División Emprendimientos de Alta Complejidad), Luis Anastasia (Director División Evaluación de Impacto Ambiental y Licencias Ambientales), María Noel Martínez (Jefe Departamento Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos).

ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	11
2. ALCANCE	11
3. CONTENIDOS	12
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA.....	12
4.1 PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD MINERA.....	13
4.2 ACTIVIDADES TÍPICAS DE LOS PROYECTOS MINEROS	13
4.3 CIERRE, POST CIERRE Y ABANDONO.....	15
4.4 PLAN DE CIERRE COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	16
5. ASPECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	18
5.1 PRESENCIA FÍSICA.....	18
5.2 EMISIONES LÍQUIDAS	19
5.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	20
5.4 GENERACIÓN DE RUIDO	21
5.5 GENERACIÓN DE VIBRACIONES.....	23
5.6 PROYECCIÓN DE ROCA	24
5.7 GENERACIÓN DE TRÁNSITO	25
5.8 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	25
5.9 DERRAME DE HIDROCARBUROS.....	26
6. GESTIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	27
7. LINEAMIENTOS PARA LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA	33
7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	33
7.1.1 Localización y área de influencia	33
7.1.2 Objetivo del proyecto	33
7.1.3 Alcance de las fases del proyecto	34
7.1.4 Estudio y explotación del yacimiento	35
7.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR	36
7.2.1 Medio físico	36
7.2.2 Medio biótico.....	38
7.2.3 Medio antrópico	38
7.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL	39
7.3.1 Impactos derivados por la presencia física	40
7.3.2 Impactos derivados de las emisiones líquidas	42
7.3.3 Impactos derivados de las emisiones atmosféricas.....	43
7.3.4 Impactos derivados de la generación de ruido.....	43

7.3.5	Impactos derivados de la generación de vibraciones	44
7.3.6	Impactos derivados del manejo de residuos	44
7.3.7	Impactos por la generación tránsito	45
7.3.8	Impactos derivados por derrame de hidrocarburos	45
7.4	<i>PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES</i>	46
7.4.1	Plan de gestión ambiental de operación	46
7.4.2	Plan de monitoreo	46
7.4.3	Plan de contingencias	48
7.5	<i>PLAN DE CIERRE DEL PROYECTO</i>	48
7.5.1	Cierre	48
7.5.2	Post cierre	49
7.5.3	Abandono	50
ANEXO 1 Clasificación del proyecto		51
ANEXO 2 Marco legal, normativo e institucional.....		53
ANEXO 3 Estimación factores de emisión atmosférica		57
ANEXO 4 Variables para el cálculo de la generación de ruido		62
ANEXO 5 Lineamientos para la elaboración del plan de comunicación social y del mecanismo de recepción de quejas.....		66
ANEXO 6 Curvas de frecuencia de caudal específico		68
ANEXO 7 Grados de esponjamiento de materiales		69
ANEXO 8 Información sistematizada para el medio biótico		70
ANEXO 9 Relevancia del factor ambiental impactado (medio biótico)		73
BIBLIOGRAFÍA.....		74

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AAO	Autorización Ambiental de Operación
AAP	Autorización Ambiental Previa
DGF	Dirección General Forestal
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
HC	Hidrocarburos
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MDN	Ministerio de Defensa Nacional
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MP	Material particulado
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NPS	Nivel de presión sonora
PC	Plan de cierre
PM10	Material particulado menor-igual a 10 micrómetros
PM _{2.5}	Material particulado menor-igual a 2,5 micrómetros

PTS	Partículas totales en suspensión
REIAyAA	Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales
SMA	Servicio de Material y Armamento
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SST	Sólidos suspendidos totales
TPDA	Tránsito promedio diario anual
US EPA	United States Environmental Protection Agency

GLOSARIO

Agregado de valor: acción por la cual, producto de un proceso físico (lavado, tamizado, triturado/molido, selección), se concentra el contenido de material de interés lo que le agrega valor de mercado.

Aspecto ambiental: aquel elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que pueda interactuar con el ambiente, por lo que a los efectos de este documento se lo puede definir como el resultado de una actividad capaz de producir un impacto ambiental.

Área de influencia: espacio comprendido por la zona de intervención de las actividades del proyecto y aquel espacio donde pueden generarse los posibles impactos, así como los efectos derivados de éste.

Barreno: orificio practicado en una roca, que se rellena con explosivo, para fracturarla.

Balasto: material granítico que puede ser usado tal cual es extraído de la mina (material sucio) o con un procesamiento posterior para obtener un material de mejor calidad (pedregullo).

Beneficiamiento: proceso de concentración de metales por medios físicos o químicos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan.

Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas¹.

Burden: distancia medida desde la línea de barrenos a la cara libre del banco a explotar.

Cuenca visual: zona del terreno visible desde un determinado punto de observación.

Ecosistema: complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional¹.

Estéril: todo material geológico (roca o mineral) sin valor económico al momento de la extracción, o que no es objeto del proyecto y que debe ser removido para acceder al material de interés.

¹ Naciones Unidas (1992).

Exploración: todas las labores necesarias tendientes a la comprobación de la existencia del yacimiento, al reconocimiento de sus características, a la determinación del volumen, calidad y ley del mineral y su evaluación económica. Las acciones comprendidas dentro de esta actividad son entre otras la perforación, apertura de trincheras y calicatas, aperturas de canteras piloto y utilización de métodos geofísicos activos.

Explotación: conjunto de acciones y trabajos que permiten la extracción de minerales o rocas por medios físicos. Eventualmente pueden incorporar etapas de agregado de valor al material.

Hábitat: lugar o tipo de ambiente en el que existe naturalmente un organismo o una población².

Material de interés: todo material geológico objeto del proyecto a desarrollar.

Métodos geofísicos: estudio de las características del sustrato por medio de técnicas e instrumentos que analizan sus propiedades físicas, especialmente las eléctricas, gravitacionales, de campo magnético y de propagación de ondas elásticas. Los métodos geofísicos se clasifican en activos o pasivos de acuerdo a las características de cada técnica. Dentro de los activos se encuentran, por ejemplo, los métodos de resistividad, polarización inducida y sísmica de reflexión y refracción. Los pasivos en cambio incluyen técnicas como la magnetometría, gravimetría y radiometría, entre otros.

Mina: espacio físico de donde se extrae minerales o rocas, a través del desarrollo de excavaciones como medio de entrada al yacimiento. Cuando la excavación es completamente abierta y se opera desde la superficie expuesta se denomina mina a cielo abierto. En cambio, si la actividad se desarrolla a partir de la apertura de accesos por debajo de la superficie, se denomina mina subterránea o en galería.

Nivel de servicio: medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo de vehículos y/o personas, generalmente en términos tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, las interrupciones a la circulación, la comodidad, las conveniencias y la seguridad vial³.

Paisaje (visual): cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos. La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas y atmosféricas, así como de la distancia respecto del punto de observación.

² Naciones Unidas (1992).

³ Transportation Reseach Board (2010).

Paisaje (ecológico): mosaico geográfico compuesto por ecosistemas que interactúan como respuesta a la influencia de la interacción de los suelos, el clima, la geología, la topografía, la biota y las influencias humanas en un área⁴.

Retacado: barrera física que se ubica en la sección superior del barreno por encima de la zona cargada.

Retardo: tiempo medido en segundos o milisegundos que determina la secuencia de encendido en una voladura.

Tosca: materiales heterogéneos tanto desde el punto de vista mineralógico como granulométrico, de bajo precio unitario, utilizado básicamente para obras viales. Económicamente no soporta un proceso de agregado de valor ya que es un material de baja calidad.

Yacimiento: zona donde existe una concentración anómala de minerales, sedimentos o rocas con potencialidad para su explotación.

⁴ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR EXTRACCIÓN DE MINERALES

1. OBJETIVOS

El objetivo de la Guía es contribuir a la prevención de los impactos ambientales de los proyectos de extracción de minerales, mediante la explicitación de medidas adecuadas para la gestión de los aspectos ambientales derivados de actividades típicas del sector.

Adicionalmente, la Guía plantea los lineamientos de carácter técnico para la evaluación de impactos ambientales con la finalidad de:

- Fortalecer y armonizar la evaluación técnica de proyectos sujetos a Autorización Ambiental Previa (AAP), en el marco del sistema de autorizaciones ambientales.
- Uniformizar la documentación requerida y aportar criterios técnicos para la tramitación de las autorizaciones ambientales por parte de los titulares de proyectos.

2. ALCANCE

La Guía alcanza a los proyectos de extracción de minerales a cualquier título, comprendidos en el numeral 13 del artículo 2º del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (REIAyAA); aprobado por Decreto N° 349/005, de 21 de septiembre de 2015).

Dicho numeral establece que requieren AAP la: *“Extracción de minerales a cualquier título, cuando implique la apertura de minas (a cielo abierto, subterráneas o subacuáticas), la realización de nuevas perforaciones o el reinicio de la explotación de minas (a cielo abierto, subterráneas o subacuáticas) o perforaciones que hubieran sido abandonadas y cuya autorización original no hubiera estado sujeta a evaluación del impacto ambiental.*

Se exceptúa la extracción de materiales de la Clase IV prevista en el artículo 7º del Código de Minería (Decreto - Ley N° 15.242, de 8 de enero de 1981), cuando se realice en álveos de dominio público, o, cuando se extraiga menos de 500 (quinientos) metros cúbicos semestrales de la faja de dominio público de rutas nacionales o departamentales, así como de canteras destinadas a obra pública bajo administración directa de organismos oficiales”.

La aplicación de la presente Guía se exceptúa para la explotación de yacimientos comprendida en la Clase I del Código de Minería, para la fase de beneficiamiento y la explotación de yacimientos en modalidad subterránea en el caso de minería metálica,

y para los proyectos de explotación minera que sean calificados como Minería de Gran Porte, conforme lo dispuesto por la Ley N° 19.126, de 11 de setiembre de 2013.

Los lineamientos presentados en esta guía se aplican a la solicitud de Autorización Ambiental Previa de aquellos proyectos que fueron clasificados “B” o “C” según el Artículo 5 del Decreto 349/005. En tal sentido, son un complemento sectorial de la Guía para la solicitud de la Autorización Ambiental Previa (SAAP).

3. CONTENIDOS

Esta Guía presenta inicialmente en su Capítulo 4 una descripción de la actividad extractiva, incluyendo la identificación de los principales aspectos ambientales, las actividades típicas que presenta el sector y el alcance de estas e introduce el concepto de plan de cierre y su importancia como instrumento de gestión ambiental.

Posteriormente, en el Capítulo 5 se presenta una descripción de cada aspecto ambiental considerado en el capítulo anterior, junto con la forma de caracterizar cada uno de los aspectos relativos a estos.

En el Capítulo 6 se presenta, bajo la forma de tablas, las medidas de gestión más habituales para cada uno de los aspectos ambientales considerados, los criterios de diseño para cada medida y el control operacional que permitiría corroborar el correcto funcionamiento de ésta.

Por su parte en el Capítulo 7 se presentan lineamientos para la presentación de la solicitud de AAP, los cuales buscan orientar al proponente en la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) incluyendo, la descripción del proyecto, las características del medio receptor, la identificación y evaluación de impactos y los planes de gestión ambiental de proyecto, entre otros aspectos.

Por último, se presenta anexos que incluyen: criterios para la clasificación; marco normativo; factores de emisión atmosférica; variables para el cálculo de generación de ruido; lineamientos para elaborar el plan de comunicación social y mecanismo de recepción de quejas; curvas de frecuencia para determinar el caudal de estiaje; grados de esponjamiento de materiales; información sistematizada para descripción del medio biótico; relevancia del factor ambiental impactado (medio biótico).

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA

La actividad minera es una actividad antrópica para el abastecimiento de recursos minerales. El término minería es utilizado ampliamente para hacer referencia a la extracción de todas las sustancias minerales de la Tierra, con fines productivos o económicos.

La finalidad del desarrollo de cada actividad minera dependerá del destino del material objeto de extracción. En este sentido la minería puede ser dividida en metálica y no metálica.

La minería metálica comprende la minería de sustancias naturales de las cuales se puede extraer un elemento metálico, tal como oro, plata y hierro, entre otros.

La minería no metálica comprende la minería de rocas ornamentales, semipreciosas y áridos para la construcción, entre otras.

Los proyectos mineros por sus características intrínsecas crean alteraciones en el medio receptor debido a la propia intervención del área de explotación, al uso de maquinaria o técnicas que modifican, parcial o totalmente, el estado actual del entorno en donde se desarrollan.

4.1 *PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD MINERA*

La actividad minera conlleva diversos aspectos ambientales que deben ser adecuadamente gestionados. De lo contrario podrían generarse impactos ambientales no deseados sobre el medio físico, su biota asociada, las comunidades y sobre otras actividades.

El ambiente comprende no sólo los componentes bióticos y físico-químicos sino también al ser humano y las actividades que éste desarrolla. Por ello, se listan a continuación los principales aspectos ambientales derivados del desarrollo de la actividad minera, los cuales deben ser analizados para cada sitio concreto donde se proyecta realizar dicha actividad.

Los principales aspectos ambientales son:

- Presencia física.
- Emisiones líquidas.
- Emisiones atmosféricas.
- Generación de ruido.
- Generación de vibraciones.
- Proyección de roca.
- Generación de tránsito.
- Generación de residuos sólidos.
- Derrame de hidrocarburos.

4.2 ACTIVIDADES TÍPICAS DE LOS PROYECTOS MINEROS

Para la elaboración del EsIA de un proyecto se tendrá que describir las actividades de éste en cada una de sus etapas: construcción, operación y abandono, de conformidad con el artículo 11 del REIAyAA. A modo de orientación, y como insumo para un análisis más detallado, a continuación se incluye un listado de actividades típicas para todos los proyectos comprendidos en el alcance de esta Guía y sus aspectos ambientales asociados.

ACTIVIDAD	ALCANCE	ASPECTO AMBIENTAL
Preparación del terreno	Retiro de la vegetación o de la capa orgánica o el movimiento de materiales (rocas, sedimentos) para el acondicionamiento de superficies y la posterior construcción de las instalaciones y componentes. Comprende su carga en un medio de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia física • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido • Emisiones líquidas
Construcción y operación	Refiere a la construcción, operación y cierre de todo el proyecto incluyendo la mina, edificaciones (oficinas, talleres) y caminería, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia física • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido • Emisiones líquidas • Generación de residuos sólidos
Arranque de material	Extracción del material de interés o estéril mediante utilización de pala cargadora o excavadora, entre otros. Incluye la carga en un medio de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido
Acopio de materiales	Disposición de la capa orgánica, rocas, sedimentos, material de interés o estéril en el lugar y condiciones previstas.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia física • Emisiones líquidas • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido
Refulado	Operación de la draga y vertido de la mezcla material-agua en el sitio previsto así como la gestión del agua excedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones líquidas • Generación de ruido
Perforación	Comprende la perforación de sondeos para campañas de exploración o realización de barrenos.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido
Voladura	Carga de explosivos y disposición de los elementos para producir la detonación (mechas, cables detonantes o eléctricos, retardos, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de vibraciones • Proyección de roca • Generación de ruido
Corte de bloques	Comprende la instalación y operación de corte por hilo diamantado y sierra, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones líquidas • Generación de ruido

ACTIVIDAD	ALCANCE	ASPECTO AMBIENTAL
Trituración	Incluye el procesamiento del material, su posterior clasificación y acopio del material triturado.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones líquidas • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido
Lavado	Comprende la clasificación y acopio del material lavado. Incluye la gestión del agua de lavado.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones líquidas
Operación de la maquinaria	Comprende el uso de la maquinaria (fija o móvil) y todas las operaciones de mantenimiento (preventivo o correctivo) dentro del área del proyecto. Asimismo, incluye la gestión de insumos y residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones líquidas • Generación de ruido • Generación de residuos sólidos • Derrame de hidrocarburos
Transporte	Comprende todo transporte vinculado al proyecto. Incluye el transporte de materiales que ingresa y egresa desde la mina, así como el transporte interno. Incluye la descarga (tolva, cinta transportadora y acopio, entre otros) y el traslado de personal.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones atmosféricas • Generación de ruido • Generación de tránsito

Tabla 4.1 Actividades típicas de los proyectos mineros.

4.3 CIERRE, POST CIERRE Y ABANDONO

El cierre de minas se define como el conjunto de actividades implementadas durante el ciclo de vida de la mina y al final de éste, a los efectos de cumplir los objetivos ambientales y destino futuro que se hayan establecido para el área de intervención.

La etapa de cierre comprende actividades tales como el desmantelamiento de la infraestructura, estabilización física y química de todos los componentes del proyecto, reacondicionamiento de las áreas afectadas, restauración de ecosistemas y características del funcionamiento del ambiente, restauración paisajística y todas aquellas acciones que hagan parte a las singularidades y especificidades de cada proyecto minero.

Por su parte, la etapa de post cierre inicia una vez aplicadas las medidas previstas en el cierre, tanto en lo relativo al cierre parcial aplicado a una parte del proyecto o al cierre total del emprendimiento.

El post cierre se puede configurar de acuerdo a tres escenarios posibles:

- la situación en que no se requieren actividades de mantenimiento posteriores al cierre, lo que representa la situación ideal,
- la situación en que existe mínima necesidad de aplicar programas de mantenimiento posterior y, finalmente,
- la situación en que es necesaria una intervención constante en el terreno para cumplir con los objetivos ambientales y la normativa ambiental aplicable.

La buena planificación y correcta implementación de las medidas previstas para el cierre del proyecto minero tenderán a la búsqueda del primer escenario donde se prescinde de la necesidad de intervenciones posteriores al cese de la actividad minera.

El abandono del proyecto minero se produce únicamente cuando han sido alcanzados todos los objetivos ambientales de la etapa de cierre siempre y cuando, no sean requeridas intervenciones adicionales en la etapa post-cierre.

La condición final del proyecto minero al momento de su abandono será registrada en un informe final del estado de situación que se remitirá a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA).

4.4 *PLAN DE CIERRE COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL*

El plan de cierre (PC) de minas es un plan de protección ambiental, y como tal constituye un instrumento de gestión ambiental de conformidad con el literal b del artículo 7º de la Ley Nº 17.283, del 28 de noviembre de 2000.

Dicho plan será llevado a cabo por el titular de la actividad minera, e incorporará las medidas tendientes a prevenir y mitigar los potenciales impactos negativos del proyecto sobre su área de intervención.

El objetivo del PC es alcanzar, una vez culminadas las actividades del proyecto, unas condiciones para el área intervenida tales que permitan el futuro uso ambientalmente sostenible que haya sido planteado para ésta.

Asimismo, tiene como objetivo:

- Proteger el medio ambiente, así como la vida y seguridad de las personas.
- Asegurar la estabilidad física y química del área afectada por la ejecución del proyecto.
- Evitar el abandono no planificado del proyecto en cualquiera de sus etapas.
- No restringir potenciales usos futuros del área afectada al proyecto.

El PC debe necesariamente formar parte del EsIA del proyecto extractivo, en la medida que el artículo 12 del REIAyAA establece que dicho estudio deberá contener – entre otros aspectos – los programas de abandono que sean necesarios adoptar.

El documento debe identificar el conjunto de actividades y medidas que el proponente implementará, a partir del inicio de la operación minera y todo a lo largo del ciclo de vida del proyecto, para prevenir, minimizar o reducir los riesgos y efectos negativos que la actividad minera pueda generar, tanto a las personas como al medio ambiente, ya sea de forma directa o indirecta. Como parte de esa identificación se debe prever, entre otros temas, los costos de las actividades necesarias para el acondicionamiento de las áreas intervenidas.

El diseño temprano del PC requiere proyectar los efectos potenciales a largo plazo de cualquier causa originada en la etapa de operación minera, para actuar en consecuencia con diligencia y apropiado criterio técnico en su prevención.

El PC, será pasible de actualización para contemplar cualquier cambio en el diseño y operación del proyecto, así como también para incorporar los resultados correspondientes a las operaciones de cierre y restauración de áreas agotadas y/o declaradas en abandono.

En la figura 1 se presenta un esquema de evolución de un PC. En todas las etapas podrá haber incorporaciones de los grupos de interés, sean éstos el gobierno o las comunidades, respecto a preocupaciones sobre determinados aspectos técnicos. Dichos insumos serán tomados en consideración por el titular del proyecto en cada uno de los ajustes de detalle que apliquen al plan.

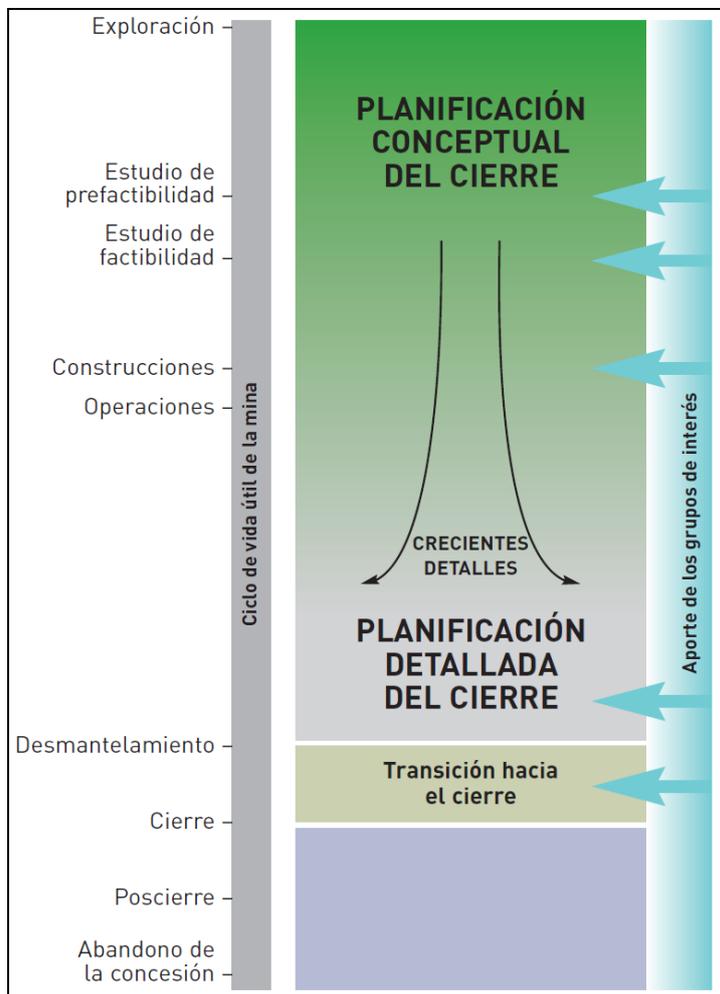


Figura 1 Esquema conceptual de la evolución de un plan de cierre. Planificación del cierre integrado de minas (*International Council of Metal and Mining 2008*).

5. ASPECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los aspectos ambientales requieren ser cuantificados previamente a cualquier tipo de intervención para determinar si son significativos. Un aspecto ambiental significativo es aquel que:

- Deteriora la condición de algún factor ambiental (inmisión) más allá de un umbral previsto. Esto es si alcanza o sobrepasa un umbral determinado, ya sea éste obligatorio por la normativa o seleccionado *ad hoc* para la evaluación de impacto ambiental. Los estándares de emisión, si bien son atendibles en el marco general de su gestión y pueden dar lugar a la necesidad de acciones específicas de gestión no generan per se un aspecto ambiental significativo.
- Afecta un factor ambiental sensible (sea por su valor ambiental, su valor histórico-cultural o por su estado de degradación).
- Genera un riesgo ambiental medio o alto asociado a una contingencia, en relación a éste. Por ejemplo un derrame de una sustancia química, que por su peligrosidad, volumen, o características de movilidad y transporte, tiene probabilidad de afectar a algún componente del medio ambiente (afectar a la biota o a un uso previsto de un recurso o de afectar a la población).

A modo de orientación y sin perjuicio de la necesidad de un análisis detallado de cada proyecto, a continuación se presentan los aspectos ambientales que se derivan del conjunto de actividades enumeradas en el capítulo anterior, incluida una modalidad de caracterización simple para algunos de ellos.

5.1 PRESENCIA FÍSICA

La presencia física de cualquier proyecto minero tiene el potencial de generar impactos ambientales significativos desde el inicio de la actividad minera (exploración), durante la explotación y hasta su cierre y abandono.

La presencia física de la actividad extractiva es el resultado de la intervención del área afectada por la totalidad de actividades, incluyendo la zona del subsuelo explotada.

Este aspecto puede generar impactos ambientales significativos sobre el paisaje, sobre la integridad -propiedades físicas, químicas y funcionamiento- del suelo, sobre los patrones de escurrimiento o sobre la biodiversidad producto de la implantación de instalaciones y caminería.

Para el paisaje, se debe determinar cómo éste se verá modificado por la ejecución del proyecto y como resultará su evolución en el tiempo a lo largo del ciclo de vida (incluida la fase de abandono).

La integridad del suelo, más allá de los sectores en donde éste es removido y sin perjuicio de las acciones de recomposición que puedan posteriormente desarrollarse,

puede verse comprometido en las zonas destinadas a acopio de materiales (suelo, material de interés y estéril) o zonas afectadas por la erosión provocada por los acopios. Por ello resulta importante identificar las áreas y las modalidades de “intervención” que se tendrá en las distintas zonas, así como las características del suelo a ser afectado.

Respecto de la biodiversidad, se valorará la extensión en área de los ecosistemas prioritarios para su conservación y su estado de conservación, y cómo afectará la presencia física del proyecto los hábitats de especial importancia para especies amenazadas y de prioridad para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), en particular aquellas especies para las cuales la minería genera impactos severos⁵. A su vez, este aspecto puede generar alteraciones que favorecen la proliferación de especies exóticas invasoras.

En caso de intervención en zonas con potencial presencia de sitios de interés histórico y cultural se deberá caracterizar los bienes presentes. A tales efectos resulta de aplicación el documento *Lineamientos para el análisis de la afectación sobre bienes patrimoniales históricos y culturales de proyectos sujetos a Autorización Ambiental Previa*⁶.

Adicionalmente la explotación puede generar impacto sobre la calidad y cantidad del agua subterránea. En el caso de explotaciones por debajo del nivel freático, el desagüe de la mina puede disminuir la disponibilidad de agua en perforaciones presentes en el área de influencia. En zonas de recarga de acuíferos existe un riesgo de contaminación de las aguas subterráneas que puedan arrastrar contaminantes de las actividades de explotación. Interesa en consecuencia estimar la evolución del nivel freático que se tendrá en las inmediaciones de la mina e identificar las zonas de recarga y las perforaciones existentes en el entorno que pudieran resultar potencialmente afectadas.

5.2 EMISIONES LÍQUIDAS

Las emisiones líquidas vinculadas a los proyectos mineros son generadas principalmente por el agua de lluvia precipitada sobre las distintas instalaciones y componentes de dichos proyectos así como por el agua freática que se acumula dentro de la mina o galería y por las aguas de proceso en los casos del lavado o tamizado por vía húmeda.

La interacción de las emisiones líquidas con el medio puede generar potenciales impactos ambientales negativos alterando la calidad de los cuerpos receptores, lo que

⁵ Soutullo, A. et al (2013).

⁶ Castillo, A. (2018).

puede provocar una afectación a la biota (fauna y flora asociada a estos) y a los usos del agua que realiza la comunidad.

El escurrimiento de pluviales arrastra diferentes contaminantes de acuerdo a las zonas que se trate del área afectada por el proyecto y las actividades que allí se desarrollen. Aquel proveniente de las zonas de acopio y del área de explotación (incluyendo el agua acumulada dentro de la mina o galería) presenta altos contenidos de sólidos (sedimentables y suspendidos).

En los casos de explotaciones que realizan voladuras, los pluviales del área de explotación y del acopio de materiales (estériles y material de interés) pueden presentar niveles elevados de nitrato si los explosivos no son debidamente gestionados.

Los pluviales que atraviesen zonas de mantenimiento y suministro de combustibles de maquinaria pueden contaminarse con hidrocarburos (HC) presentes en el suelo, derivados de pérdidas o derrames previos durante dichas tareas.

Por otro lado, el agua (pluvial o freática) acumulada en la mina o galería en yacimientos con potencial generación de drenaje ácido de mina (DAM) puede afectar la calidad del agua superficial o subterránea.

La generación de DAM es producto de la oxidación de sulfuros minerales (pirita, calcopirita y arsenopirita, entre otros) presentes en rocas removidas y/o expuestas por la actividad minera. El agua en contacto con estos minerales oxidados tiene potencial de aumentar su acidez, generando así un medio en el cual los metales pesados en los minerales pueden liberarse y quedar solubles en el agua. Por lo anterior y cuando corresponda, se presentarán los métodos, pasivos y activos, a partir de los cuales se evaluarán la potencial generación de DAM que tienen las distintas muestras de rocas. Las muestras serán representativas de las litologías que conforman el yacimiento. En caso de corresponder, se evaluará la potencial generación de drenaje alcalino de mina.

Para caracterizar este aspecto es necesario estimar la composición de sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables, grasas y aceites o HC, pH y nitratos dependiendo de las actividades planteadas. Adicionalmente, en presencia de yacimientos con potencial generación de DAM será necesario caracterizar la concentración de metales pesados.

Asimismo, en el caso que el proyecto genere emisión de efluentes domésticos (servicios higiénicos y aguas grises, entre otras), corresponderá cuantificar y caracterizar el efluente siempre y cuando éste sea vertido al medio.

5.3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Las emisiones atmosféricas vinculadas a los proyectos mineros están caracterizadas principalmente por la emisión de material particulado (MP), la cual tiene el potencial de generar impactos ambientales negativos sobre la flora (disminución de la fotosíntesis) así como sobre la comunidad (salud humana y usos del suelo).

La emisión de MP dentro del predio minero proviene, principalmente, de las actividades de transporte de material removido, de la carga y descarga del material, de la trituración o molienda y del arrastre eólico sobre las pilas de acopio de material.

Fuera del predio minero el transporte de material extraído por caminos de balasto es la principal fuente de emisión de MP. Para caracterizar esta componente del aspecto debe considerarse la generación de tránsito inducido, específicamente el volumen de tránsito, tipo de vehículo y la distancia recorrida sobre los caminos de balasto.

El polvo generado por la actividad está constituido en parte por partículas sedimentables, de mayor tamaño y densidad, y parte por partículas más pequeñas y livianas que permanecen más tiempo en el aire, constituyendo éstas la fracción de material particulado totales en suspensión (PTS) y la sub-fracción de PM10 (partículas de tamaño < 10 µm).

En el anexo 3 se presentan distintos métodos para caracterizar las emisiones de MP (PTS y PM10) producto de operaciones mineras, las que servirán como insumo para la realización, cuando corresponda, de modelos de dispersión atmosférica.

5.4 GENERACIÓN DE RUIDO

La emisión de ruido puede generar potenciales impactos ambientales negativos sobre la comunidad cercana generando disturbios y molestias, sobre la fauna generando ahuyentamiento y alteración en el comportamiento, y sobre actividades productivas y turísticas. Este aspecto se genera tanto por fuentes fijas como por fuentes móviles.

A continuación (tabla 5.1), se presenta un conjunto de equipos mineros típicos y el nivel del presión sonora (NPS) que estos generan producto de su operación.

Equipo	NPS equivalente a 15 m (dBA)
Perforadora	90
Camión volcador	88
Pala cargadora	82
Retroexcavadora	80
Compactador	82
Topador	85

Equipo	NPS equivalente a 15 m (dBA)
Escarificador	83
Martillo neumático	88
Mezclador de concreto	85
Vibrado de hormigón	76
Generador Trifásico	81
Compresor	81
Bomba/Draga	77
Sierra	76
Motoniveladora	85

Tabla 5.1 Niveles de emisión de ruido para equipos (modificado de Hanson, Carl. E. et al 2006).

Fuente fija

Para cuantificar el NPS generado sobre un receptor se deberá conocer la potencia de la fuente, la distancia a la cual se encuentra el potencial receptor y una constante de atenuación atmosférica dada por la frecuencia del ruido, la humedad atmosférica y la temperatura (ver anexo 4).

$$Leq = Lwd - 20 * \log \frac{D}{d} - 11 - \frac{k * d}{1000} \quad ^7$$

Donde,

- **Leq** – Inmisión en el receptor a una distancia D (dB)
- **Lw_(d)** – NPS de la fuente a una distancia d (dB)
- **D** – Distancia al receptor (m)
- **d** – Distancia a la que la fuente emite un NPS conocido.
- **k** – Constante de atenuación atmosférica (2,8 km/dB por defecto)

Fuente móvil

Para determinar el NPS sobre los receptores se debe considerar el caudal de vehículos livianos y el caudal de vehículos pesados que generará el proyecto (numeral 7.1.3). Asimismo, es necesario determinar la velocidad media de los vehículos y la constante de atenuación atmosférica (2,8 por defecto).

⁷ ISO 9613-2

A su vez, se debe saber la distancia del receptor al borde de la calzada, el ángulo con el que éste ve la calzada y determinar el factor de equivalencia entre vehículos livianos-pesados. En el anexo 4 se describe cómo estimar los parámetros E, α , Ql, Qp y k.

$$Leq = 20 + 10 * \log(Ql + E * Qp) + 20 * \log(v) - 12 * \log\left(d + \frac{\alpha}{3}\right) + 10 * \log\frac{\alpha}{180} - d * \frac{k}{1000}$$

Donde,

- **Leq** – Inmisión en el receptor (dBA)
- **Ql** – Caudal vehículos livianos < 3,5t (veh/h)
- **Qp** – Caudal vehículos pesados >3,5t (veh/h)
- **E**- factor equivalencia livianos-pesados
- **v**- velocidad media de los vehículos (km/h)
- **d**- distancia al borde de la calzada (m)
- **a**- ancho de la calzada (m)
- **α** - ángulo con el que se observa la calzada (°)
- **k**- constante de atenuación atmosférica (2,8 dB/km por defecto)

Para una velocidad media de flujo de vehículos inferior a 60 km/h, se introducirá en la fórmula un valor de velocidad de 60 km/h. Para la velocidad media del flujo superior a 60 km/h, se introduce la velocidad real redondeada +10 km/h.

Finalmente, en relación a los eventos de voladuras si bien se trata de eventos puntuales y de escasa duración (apenas unos segundos), éstas constituyen una fuente importante de ruido. Para la consideración de sus efectos se recomienda la aplicación de guías y normas internacionales^{9,10} que proponen que el pico máximo de NPS no debería superar los 128 – 132 dB (L_{peak}) fuera de los límites de la concesión minera.

5.5 GENERACIÓN DE VIBRACIONES

Para caracterizar la potencial afectación producto de las vibraciones generadas principalmente por voladuras, se determinará la velocidad pico de partícula (VPP). La VPP a distintas frecuencias es el parámetro utilizado internacionalmente para predecir los efectos causados sobre las estructuras cercanas (viviendas, pozos de agua y galpones, entre otros) así como sobre los bienes históricos-culturales dentro del área de influencia.

⁸ Institut Francais des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (1980).

⁹ Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005).

¹⁰ United States Environmental Protection Agency (2011).

La VPP se interpreta como el valor máximo de la tasa de variación del desplazamiento de las partículas en la roca por la cual se transmite la energía sísmica originada en un evento de voladura. Por su parte, el desplazamiento de partícula es la distancia a la que se mueve la partícula antes de retornar a su posición original.

La frecuencia se define como el número de oscilaciones por segundo al cual se somete una partícula.

Para determinar la VPP para los potenciales receptores identificados en el área de influencia, es necesario determinar la distancia del receptor a la voladura (metros) y la cantidad máxima de explosivos por retardo (kg):

$$VPP = k * \frac{D^{-\beta}}{\sqrt{W}} \quad 11$$

Donde,

- **Vpp** - velocidad pico de partícula (mm/s)
- **D** - distancia a la voladura (m)
- **W** - cantidad máxima de explosivos por retardo (kg)
- **K y β** – constantes empíricas dependientes de la geología

5.6 PROYECCIÓN DE ROCA

Las proyecciones de material derivadas de los eventos de voladura pueden generar impactos ambientales negativos sobre la fauna y sobre la comunidad, asociado principalmente al uso del suelo así como a las viviendas y estructuras cercanas. Para determinar la potencial área de afectación que puede generar la proyección en los alrededores del proyecto, se proponen dos metodologías que permiten estimar la distancia máxima de proyección - y así determinar el área de exclusión para este aspecto - y el diámetro máximo de material proyectado. Una vez estimada ambas distancias máximas, se considerará aquella más conservadora a fin de definir un área de exclusión durante el evento de voladura.

$$L_{m\acute{a}x} = \frac{k^2 * m^{1,3}}{9,8 * B^{2,6}} \quad 12$$

Donde,

- **Lmáx** – máxima distancia a alcanzar por el material proyectado (metros).
- **K**- coeficiente dependiente de la geología (13 – 28).

¹¹ Instituto Geológico y Minero de España (1987).

¹² Richards & Moore (2004).

- m- peso de la carga por metro lineal de explosivo (kg).
- B- *burden* (m)

$$Lm = 260 * d^{2/3}$$

$$\emptyset = 0,1 * d^{2/3} \text{ }_{13}$$

Donde,

- **Lm**- es la distancia máxima alcanzada por el material proyectado (m).
- **d**- diámetro del barreno (pulgadas).
- **∅** – diámetro máximo de las rocas proyectadas (m).

5.7 GENERACIÓN DE TRÁNSITO

El tránsito inducido puede generar alteraciones sobre los niveles de tránsito actual y provocar daños en el paquete estructural de la zona de influencia del proyecto, afectando la seguridad vial así como generar atropellamiento de fauna.

Para caracterizar este aspecto se determinará el volumen de tránsito que el proyecto inducirá en el área de influencia, discriminando éste según las características específicas de los distintos tipos de vehículos y considerando las particularidades y modalidades de operación del proyecto (días y horarios pico, entre otros).

5.8 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los principales residuos sólidos de la actividad extractiva se derivan de las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos y de las actividades del personal de la empresa. Derivados de estas actividades se pueden identificar los siguientes residuos:

- Residuos de HC:
 - Aceites y lubricantes usados.
 - Filtros de aceite usados.
 - Materiales contaminados con HC: trapos, estopa, piezas, lodos de sistemas de separación de HC.
 - Suelos contaminados con HC por derrames.
- Chatarra metálica.
- Neumáticos usados.
- Baterías usadas.

¹³ Lundburg et al. (1975) tomado de Bhandari, S. (1997).

- Residuos asimilables a urbanos.

Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede generar potenciales impactos al suelo y al agua, entre otros, por lo que se debe contar con un plan de gestión, especialmente para los residuos de HC y baterías usadas (los que se clasifican como categoría I, según Decreto 182/013).

Para diseñar el plan de gestión de residuos se tiene que identificar los residuos que se generan de acuerdo a las actividades comprendidas por el proyecto minero (por ejemplo si hay taller de mantenimiento y si se realiza recarga de combustible), los tipos de residuos que se generan y el volumen generado.

El volumen de generación se puede estimar considerando la cantidad de maquinaria, las horas uso de cada equipo y la frecuencia de mantenimiento asociada, y en el caso de los vehículos el mantenimiento programado en función de los kilómetros que tenga recorrido el equipo.

En aquellos casos que el proyecto a desarrollar no tenga beneficiamiento de mineral y ocupe una superficie mayor o igual a 100 hectáreas de área de intervención directa, se deberá presentar un plan de gestión de residuos sólidos sujeto a aprobación de DINAMA según lo dispuesto por el Decreto 182/013, de 20 de junio de 2013 y la Resolución Ministerial N° 1708/2013, de 23 de diciembre de 2013.

5.9 DERRAME DE HIDROCARBUROS

Si bien el derrame de HC se considera una contingencia se entiende que su ocurrencia se caracterizará como un aspecto ambiental y por ello se evaluará el impacto ambiental que este pudiera generar.

El derrame de HC puede generar potenciales impactos negativos sobre el suelo, el agua y en consecuencia también sobre la biota y la comunidad, por lo que se presentará un plan de contingencias que atienda los eventos que pueden ocurrir durante la ejecución de la actividad.

Interesa en tal sentido para ello cuantificar los volúmenes máximos almacenados y estimar la magnitud del derrame posible según sea la modalidad de almacenamiento y distribución de combustible de HC, así como la localización relativa respecto a los cursos de agua más próximos.

6. GESTIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Es necesario que para cada aspecto ambiental significativo se defina al menos una medida de gestión con suficiente detalle, y se evalúe su eficacia. Para tal fin, también es necesario explicitar los criterios que se usaron para su diseño y las medidas de control operacional que permiten asegurar el buen funcionamiento de la medida.

Los controles operacionales tendrán que ser registrados y estar a disposición para consulta de la DINAMA.

En la siguiente tabla se describe la gestión ambiental de alguno de los aspectos ambientales más significativos del sector.

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Presencia física	<ul style="list-style-type: none"> Ubicar las instalaciones y componentes comprendiendo la cuenca visual considerando una adecuada integración al paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Contemplar los receptores identificados en 7.2.3 y los valores paisajísticos. Dependiente de la geomorfología del área de influencia del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno Construcción y operación Acopio de materiales
	<ul style="list-style-type: none"> Instalar barreras físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Para barreras naturales: especies arbóreas y arbustivas perennes, de crecimiento rápido, de diferente hábito (preferentemente nativas de la zona y no exóticas invasoras). 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección visual del estado de conservación de las barreras. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la construcción de instalaciones sobre suelos con mayor capacidad productiva. Considerar medidas de conservación teniendo en cuenta el valor de conservación del sitio de implantación. Evitar los sitios de mayor valor ecosistémico. 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuar el diseño minimizando en lo posible generar afectación sobre sitios de alta prioridad para la conservación (anexo 9). 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las medidas implementadas en base a monitoreos. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno Construcción y operación. Acopio de materiales.
	<ul style="list-style-type: none"> Restaurar ecosistemas. 	Utilizar especies características del área afectada o en función del uso futuro del área.		

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Presencia física	<ul style="list-style-type: none"> Establecer áreas de exclusión en donde haya sitios histórico-culturales y biológicos de interés. En caso que no sea posible: <ul style="list-style-type: none"> Rescatar bienes históricos-culturales e incorporarlos a colecciones públicas. Restauración de ecosistemas y rescate, en casos que no se pueda restaurar, para colecciones científicas. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de las colectas. Monitoreo de la restauración. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno. Acopio de materiales.
	<ul style="list-style-type: none"> Acopiar materiales en pilas diferenciadas. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección por mezcla de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> Acopio de materiales.
Emisiones líquidas	<ul style="list-style-type: none"> Construir una trampa de grasas y aceites. 	<ul style="list-style-type: none"> Criterio de diseño trampa. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión mensual estado de la trampa. Controlar la eficacia de la medida en base a monitoreos. 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de maquinaria.
	<ul style="list-style-type: none"> Reutilizar líquido luego de separar los sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> Corte de bloques.
	<ul style="list-style-type: none"> Canalizar lixiviado hacia piletas de sedimentación. Limpieza programada de la pileta. 	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros diseño de piletas: <ul style="list-style-type: none"> Coeficiente escorrentía: 0,6 a 0,7. Profundidad: 1,0-1,5 m. Relación largo ancho 3:1. Duración tormenta de diseño de 0,2 horas. Período retorno tormenta diseño de 2 años. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección visual mensual de los procesos erosivos. Revisión mensual del estado de la canalización y del sedimentador. Controlar la eficacia de la medida implementada en base a monitoreos. 	<ul style="list-style-type: none"> Acopio de materiales. Trituración. Lavado.

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Emisiones líquidas	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar fosas sépticas o pozo negro y vaciado por servicio de barométrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Volumen determinado de acuerdo a las necesidades según cantidad de personal. 	<ul style="list-style-type: none"> Control periódico del nivel de llenado para evacuar (barométrica). Registro de retiro de barométrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción y operación.
	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar el acopio en función del tipo de material. 	<ul style="list-style-type: none"> Pendiente taludes en función del material inerte acopiado. Suelos orgánicos: acopios de geometría alargada con sección transversal trapezoidal a semicircular, altura no mayor a 2m y taludes estables (<30°). 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección ocular mensual de control de los procesos erosivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Acopio de materiales.
Emisiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> Instalar cortinas cortaviento (físicas, vegetales u otras). Estabilizar y vegetar caras de barlovento tan pronto como resulte posible con especies nativas de la zona y no con exóticas invasoras. 	<ul style="list-style-type: none"> Barreras naturales utilizar: especies arbóreas y arbustivas perennes, de crecimiento rápido, de diferente hábito y no invasoras. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del estado de conservación de los cortavientos y de la evolución de la cobertura vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> Acopio de materiales.
	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar sistemas de captación de MP. 	<ul style="list-style-type: none"> Según especificaciones técnicas del fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación ocular de la efectividad de la retención del MP. 	<ul style="list-style-type: none"> Perforación.
	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar riego en área a remover. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno. Construcción y operación.
	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar rociadores o atomizadores de agua en la tolva de descarga y puntos de transferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aspersion o aspiración de acuerdo al tipo de material y a la tasa de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> Control permanente del correcto funcionamiento de los sistemas de mitigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Trituración.

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Emisiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas de aspiración de MP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Según especificaciones del fabricante. 	Control permanente del correcto funcionamiento de los sistemas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Trituración.
	<ul style="list-style-type: none"> • Confinar las cintas transportadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación.
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar sistema de riego con aspersores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riego por aspersión 1 L/hora/m². 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pavimentar caminos con bitumen, tosca cementada u hormigón, entre otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control permanente del estado de conservación de la vía. 	
Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un plan de comunicación de las voladuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de la ejecución del plan de comunicación social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voladura.
	<ul style="list-style-type: none"> • Insonorizar equipos mediante: <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de silenciadores. ○ Encierro de éstos en recinto cerrado. ○ Disposición de éstos, cuando sea posible, por debajo del nivel del terreno dentro de la mina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Según especificaciones técnicas del fabricante. • Utilizar materiales constructivos efectivos para la atenuación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control del estado de los materiales. • Controlar la eficacia de la medida implementada en base a monitoreos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refulado • Operación de maquinaria. • Preparación del terreno. • Trituración.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en correcto estado de funcionamiento todos los sistemas (escape y rodamientos, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Según especificaciones técnicas del fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control permanente del correcto estado del funcionamiento de los sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de maquinaria. • Transporte.

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar barreras acústicas (artificiales o naturales). 	<ul style="list-style-type: none"> • Barreras naturales: especies arbóreas y arbustivas perennes, de crecimiento rápido, de diferente hábito y no exóticas invasoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del estado de las barreras y de la evolución de la vegetación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio de materiales. • Perforación. • Trituración. • Corte de bloques. • Construcción y operación.
Generación de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar la masa de carga por unidad de retardo en función de la distancia al receptor más cercano. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de sismógrafos al inicio de la actividad y en forma semestral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voladura.
Proyección de roca	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la desviación de los barrenos, calcular carga y distribución del explosivo, diseño apropiado de secuencia de detonación. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección ocular de la existencia de proyecciones fuera del área de exclusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voladura.
	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar barreras físicas sobre el banco a ser volado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso reducido y alta resistencia. • Facilidad de unión u entramado. • Permeabilidad a los gases. • Facilidad de colocación y retirada. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un plan de comunicación de las voladuras. • Utilizar sirena que alerte del inicio de la voladura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contemplar los receptores identificados en la descripción del medio antrópico. 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde 	

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA DE GESTIÓN TÍPICA	CRITERIO DE DISEÑO	CONTROL DE OPERACIÓN	ACTIVIDAD
Generación de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimiento adecuado de la flota. Definir horarios y rutas en función de otras actividades en el área de influencia. Implementar medidas de seguridad vial (señalización, velocidad máxima de circulación, semáforos, elementos de disminución de velocidad, otros). 	<ul style="list-style-type: none"> Según especificaciones técnicas del fabricante. Según lo identificado en la descripción de medio antrópico. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de estado de las medidas de seguridad Control de horarios, uso de rutas definidas y velocidad de circulación. 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte.
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Disponer zona para acopio transitorio de residuos en forma segura. Gestionar baterías y neumáticos usados a través del proveedor de estos. Gestionar chatarra metálica con un gestor autorizado. Disposición final de los residuos asimilables a urbanos en el sitio de disposición final del municipio más cercano. 	<ul style="list-style-type: none"> Sitio de almacenamiento transitorio de residuos de HC y baterías contará con piso impermeable y cordón de contención. Residuos de HC almacenados hasta 12 meses y luego remitirse a operadores autorizados. Para sitios no techados dichos residuos deberán estar contenidos en recipientes cerrados. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección ocular mensual del estado de los recipientes. Controlar que proveedores de baterías y neumáticos estén comprendidos en un plan de gestión de sus productos al final de su vida útil. Controlar la trazabilidad de los residuos hasta el destino final de dichos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción y operación de instalaciones. Operación de maquinaria.
Derrame de HC	<ul style="list-style-type: none"> Área de suministro de hidrocarburos y mantenimiento de maquinaria en condiciones adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contar con piso impermeable, y zócalo de contención para tanques estancos y/o con mantas absorbentes. 	<ul style="list-style-type: none"> No corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de maquinaria.

Tabla 6.1 Gestión de aspectos ambientales.

7. LINEAMIENTOS PARA LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA

Siguiendo lo establecido en la Guía para la Solicitud de Autorización Ambiental Previa aprobada por Resolución Ministerial N° 1354/2009 de fecha 11 de diciembre de 2009, a continuación se presentan lineamientos de contenidos mínimos ajustados a proyectos mineros.

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1.1 Localización y área de influencia

Se debe describir la localización del proyecto así como su área de influencia, incluyendo la siguiente información:

- Número(s) de padrón(es), y sección catastral.
- Departamento, localidad, paraje.
- Coordenadas geográficas (grados decimales) de los vértices del área del proyecto y del punto de acceso a éste.
- Superficie del área del proyecto.
- Distancia a centros poblados cercanos, áreas protegidas y otros espacios de especial interés de conservación.
- Caminos y rutas de acceso al proyecto, contemplando accesos alternativos.
- Curso de agua más cercano al proyecto al cual éste drene.
- Viviendas en el área de influencia.

A su vez, se indicará mediante representación gráfica el área de la concesión para explorar/explotar solicitada ante DINAMIGE conjuntamente con otros emprendimientos en el área de influencia.

Esta información debe estar complementada con información gráfica de la localización que ayude a visualizar el proyecto y su área de influencia, tal como hojas topográficas del Servicio Geográfico Militar, imágenes satelitales y fotografías aéreas (servicios Google Earth, Bing Maps y Sentinel, entre otros).

7.1.2 Objetivo del proyecto

Se debe describir el tipo de proyecto que se pretende realizar, ya sea campaña de exploración o proyecto de explotación a cielo abierto, subterráneo o subacuático comprendido en el alcance de esta Guía, especificando su finalidad en cada caso.

En el caso de que el proyecto presentado se trate de una ampliación, se debe indicar cuál es la modificación respecto del proyecto original.

Asimismo, si el proyecto posee antecedentes respecto de exploraciones previas, se indicará el número de expediente o de AAP tramitado ante DINAMA.

7.1.3 Alcance de las fases del proyecto

Se indicará en un cronograma (gráfico tipo Gantt) la duración estimada de cada una de las fases del proyecto (construcción, operación, cierre) y todas las actividades a realizar en cada una ellas.

Se tendrá que identificar y describir cada una de las instalaciones que formen parte de las fases del proyecto y todas las actividades que en ellas se realicen, en consonancia con aquellas descritas en el Capítulo 5.

Esta información incluirá al menos y cuando corresponda, lo siguiente:

- Croquis georreferenciado en planta de las instalaciones del proyecto a escala adecuada.
- Archivo tipo kmz/kml o *shape* que incluya la georreferenciación de cada una de las instalaciones del proyecto.
- Detalle de las instalaciones: dimensiones y superficies ocupadas.
- Descripción de equipos, maquinaria e instalaciones.
- Fotografías ilustrativas.

Las instalaciones que se deben describir son, por ejemplo:

- Plataforma de perforación, mina o galería.
- Acopio de material de interés.
- Acopio de estéril.
- Sedimentadores.
- Plantas de hormigonado y asfalto.
- Polvorín.
- Caminería interna.
- Talleres, áreas de mantenimiento vehicular y maquinaria, áreas de trasvase de combustible y lubricantes, entre otros.
- Zonas de acopio de insumos.
- Edificios de oficinas, balanza, comedor, vestuarios y servicios higiénicos, entre otros.

Asimismo, determinar el flujo de tránsito que agregará la ejecución del proyecto en todas sus fases, las vías y las características de los vehículos a utilizar.

7.1.4 Estudio y explotación del yacimiento

Descripción

Se realizará una descripción de las litologías que componen el yacimiento, especificando que rocas o minerales conforman el material de interés, así como una descripción respecto a qué rocas o minerales conforman el estéril.

Asimismo, indicar la relación estimada entre mineral y estéril o en caso de tratarse de minerales metálicos la ley media del mineral en el yacimiento (g/t o ppm o %).

Técnicas de extracción

Perforación (para exploración y explotación)

Indicar la cantidad y tipo de equipos con que se contará, así como la profundidad de las perforaciones.

Para el caso de campañas de exploración, presentar un esquema de la ubicación mediante coordenadas de todos los sondeos a realizar, indicando el tipo de perforación a realizar y la profundidad estimada de cada una ellas. A su vez, de ser necesario, indicar las fuentes de aprovisionamiento de insumos tales como agua, lubricantes y combustibles entre otros, y la gestión de éstos en el sitio, así como la de los residuos que se generen.

Voladura

Indicar el tipo de explosivo que se utilizará, el tipo de iniciador (mecha, electrónico y otros), la máxima carga instantánea prevista para cada evento de voladura y la frecuencia con la cual se realizarán y las condiciones de almacenamiento.

Extracción mecánica

Describir la metodología para la extracción del mineral y el estéril (ej. arranque mecánico, hilo diamantado, refulado), indicando las características y cantidad de equipos que se utilizarán.

En el caso de requerirse un proceso de agregado de valor, indicar la capacidad de producción, la cantidad de residuos generados por unidad de producción y su gestión.

Cantidad y frecuencia de extracción

Indicar la cantidad estimada de material en banco que se extraerá del yacimiento, el grado de esponjamiento¹⁴ según el material que sea removido y su frecuencia de extracción.

Evolución de la explotación

Con apoyo de planos topográficos a escala adecuada describir en forma resumida cómo será el avance de la explotación. De esta forma se debe proyectar la evolución en la topografía del proyecto hasta su condición final.

7.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

Se deberá caracterizar el ambiente donde se desarrollará el proyecto como elemento indispensable para la evaluación de los impactos. La descripción debe incluir el área de influencia del proyecto.

7.2.1 Medio físico

Clima

Precipitaciones

- Presentar los promedios mensuales de precipitaciones en base a datos recabados de la estación meteorológica más cercana al proyecto¹⁵ considerando el período de los últimos 10 años.

Vientos

- Presentar los promedios mensuales de la velocidad del viento según datos de la estación meteorológica más cercana¹⁶ y considerando un período mínimo de 5 años.
- Presentar la rosa de los vientos con datos de intensidad, dirección y frecuencia considerando los datos de la Dirección Nacional de Energía¹⁷.

Suelos

- Presentar la carta de suelos a nivel predial complementada con una descripción de cada uno de los grupos de suelos existentes¹⁸.

¹⁴ Ver anexo 7.

¹⁵ Estación meteorológica del INUMET, INIA u otras: Identificación y ubicación.

¹⁶ *Ibíd.*

¹⁷ Mapa eólico del Uruguay.

- Presentar el perfil de suelo para cada grupo identificado.

Hidrología superficial

- Indicar en un mapa georreferenciado las cuencas de nivel 3 a 5 en la que se encuentra localizado el proyecto señalando el o los cursos de agua afectados directamente¹⁹.
- Presentar el caudal medio²⁰ y caudal específico (ver anexo 6) del o los cursos de agua directamente afectados.

Calidad de agua

- Indicar la calidad del o los cursos de agua directamente afectados por el proyecto en un punto de muestreo ubicado próximo al punto de vertido del proyecto que sea característico de al menos dos estaciones del año y considerando como mínimo los siguientes parámetros:
 - Turbidez.
 - SST.
 - pH.
 - Grasas y aceites y HC.
 - Nitratos (en caso de uso de explosivos).
 - Metales pesados (yacimientos con potencial generación de DAM).

En función de los usos del curso, se podrán incorporar otros parámetros.

Hidrogeología

- Caracterizar el tipo de acuífero en el área de influencia del proyecto de acuerdo a su comportamiento hidrodinámico, estructura y porosidad.
- Estimar la profundidad del nivel freático, cuando sea posible, en base a la medición de niveles piezométricos de las perforaciones indicadas en el 7.2.3.
- Evaluar la existencia de zonas de recarga de agua subterránea en el área de influencia del proyecto. En aquellas zonas donde existan acuíferos de especial interés de uso se recomienda profundizar esta evaluación, con un análisis de vulnerabilidad del acuífero.

¹⁸ Índices CONEAT.

¹⁹ Sistema de Información Ambiental.

²⁰ Ver anexo 6.

7.2.2 Medio biótico

- Indicar ubicación del proyecto respecto al 20% de la superficie del país más prioritaria para la conservación desarrollada por el SNAP²¹.
- Identificar tipos de ecosistemas (naturales, seminaturales y urbanos, entre otros) e indicar usos de suelo presentes en el área de influencia, para los cuales se indicará la extensión superficial aproximada.
- Indicar si el área a afectar presenta ecosistemas prioritarios para la conservación: como montes nativos, humedales, pajonales, palmares, roquedales, campos naturales y/o arenales.
- Indicar los hábitats de especial importancia para especies amenazadas y de prioridad para el SNAP en particular aquellas especies para las cuales la minería genera impactos severos (nivel de severidad 4 y 5).
- Distancia y posición en la red hidrográfica respecto a espacios de conservación, nacionales e internacionales (por ejemplo Áreas Protegidas, Sitios Ramsar, Reservas de Biósfera, Áreas de Importancia para las Aves (IBAs), reservas naturales departamentales).

En caso de que el medio presente particularidades como las descritas previamente, se realizará un estudio en detalle del medio siguiendo los lineamientos del anexo 8.

7.2.3 Medio antrópico

- Identificar mediante piezas gráficas y descripción adicional, la presencia de construcciones en el área de influencia del proyecto, incluyendo aquellas que se ubican sobre las vías de tránsito afectadas a éste, indicando el uso que las éstas presentan (habitada permanente, habitada temporal, tapera, comercio y/o local rural, entre otros).
- Enunciar las disposiciones aplicables de los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible vigentes para la zona del proyecto, relativas a categoría del suelo, programas sectoriales, usos previstos, áreas de interés para la conservación, jerarquización vial y reservas de suelo.
- Indicar la presencia de tomas de aguas registradas y la presencia de perforaciones para abastecimiento de agua en el área de influencia.
- Describir los usos del suelo y del agua en el área de influencia.

²¹ MVOTMA (2015).

- Identificar el conjunto de actores de la zona de influencia, dado por aquellos directamente afectados por el proyecto así como por los referentes institucionales de esta zona.
- Adicionalmente, ubicar y caracterizar las localidades más próximas al área de influencia. Las variables de interés para esta caracterización son las demográficas, socioeconómicas (empleo y nivel educativo) e instituciones socioculturales de referencia.
- Identificar y describir los valores históricos-culturales y turístico-recreativos en relación a aspectos geológicos, arqueológicos, paleontológicos, sitios históricos, y de interés antropológico presentes en el área de influencia del proyecto. En este sentido se realizarán trabajos de muestreo en la zona para determinar mediante metodología arqueológica, la existencia en el área del proyecto de entidades de interés patrimonial, su documentación y caracterización. Presentar representaciones gráficas identificando la ubicación de las piezas.
- Describir el paisaje de las zonas potencialmente afectadas por el proyecto. Identificar y ubicar las zonas con valores paisajísticos especiales.
- Identificar la infraestructura y los servicios disponibles, incluyendo al menos:
 - Caminería, indicando el estado de conservación, el tránsito promedio diario anual (TPDA) y los índices de siniestralidad²².
 - Servicios públicos, en particular de salud y de educación.

7.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental del proyecto deberá incluir como mínimo la evaluación de los aspectos ambientales identificados en el Capítulo 5 derivados de la interacción entre las actividades listadas en el Capítulo 4 y los aspectos relevantes del medio y las medidas de gestión ambiental para evitar o mitigar potenciales impactos ambientales.

A continuación se presentan algunos contenidos mínimos que debe tener la evaluación ambiental que se realice.

Para aquellos impactos ambientales negativos significativos, se presentarán medidas de gestión del estilo de las compiladas del Capítulo 6, para minimizar su significatividad. En caso que la aplicación de estas medidas no tenga la capacidad de minimizar los impactos hasta umbrales tolerables, se tendrá que indicar las medidas de posterior restauración o de compensación que se adoptarán.

²² Portal Geográfico Ciudadano.

7.3.1 Impactos derivados por la presencia física

Afectación al paisaje

Determinar la potencial presencia de observadores (construcciones habitadas de forma permanente o temporal) y de sitios de interés (ejes viarios, miradores panorámicos y áreas urbanas, entre otros). Para cada uno de ellos, se determinarán los puntos de observación cuya selección será justificada.

A partir de esto, se delimitará la cuenca visual de cada punto y se evaluará cómo podría verse afectada la calidad visual del paisaje por la construcción y operación del proyecto.

Dicha afectación podría estar dada por la obstrucción de la visibilidad o la alteración de los atributos con valor paisajístico.

Cuando se planifica e implementan métodos de extracción y un esquema asociado de restauración, se pueden eliminar y / o minimizar estos impactos potenciales. Para ello se puede implementar, cuando sea posible, una restauración progresiva, identificar la ubicación más adecuada para las pilas y plantas de procesamiento así como utilizar colores y terminaciones adecuadas para las construcciones y otras instalaciones asociadas.

Asimismo, en el relevamiento de percepción social se puede consultar sobre las opciones de restauración y uso posterior que minimicen la afectación al paisaje.

Estas consideraciones deben también ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar los impactos ambientales derivados de la remoción de materiales.

Afectación a la biodiversidad

Analizar y ponderar la alteración de procesos ecosistémicos, afectación de ecosistemas vulnerables, fragmentación de ecosistemas y la afectación de especies prioritarias para la conservación y la facilitación de especies exóticas invasoras.

En este sentido, evaluar la afectación derivada de la pérdida y degradación de hábitats de especies de fauna terrestre, acuática, así como de la cobertura vegetal. La tabla del anexo 9 facilita la identificación de la relevancia de los factores ambientales impactos para el medio biótico y su clasificación en tres niveles crecientes de relevancia.

Estas consideraciones deben también ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar los impactos ambientales derivados de la remoción de materiales.

Afectación a la integridad del suelo

Evaluar la afectación por pérdida de las propiedades físicas y químicas de aquellos suelos con mayor capacidad productiva.

Presentar algún método que permita determinar el grado de compactación y degradación del suelo. Estos métodos podrán incluir observaciones, cateos o ensayos.

Afectación a las aguas subterráneas

Evaluar la afectación al uso de agua en perforaciones del área de influencia, considerando sus usos, el nivel freático de estos y el caudal de desagüe de la mina. Asimismo, determinar la evolución de la profundidad del nivel freático una vez finalizada la explotación.

A su vez, se deberá evaluar la afectación de la calidad de agua en caso de que el área de explotación se encuentre sobre algún acuífero de interés o zona de recarga de acuíferos, de acuerdo al análisis realizado en el punto 7.2.1.

Afectación al ordenamiento territorial

Se evaluará las afectaciones que puedan surgir sobre las previsiones de los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible vigentes.

Afectación a la percepción social

Si bien este impacto puede ocurrir a partir de la etapa de construcción, se entiende que éste puede manifestarse tempranamente con el anuncio de la potencial instalación del proyecto así como durante las campañas de exploración.

Por ello, cuando existan personas directamente afectadas por el proyecto en cualquiera de sus fases, se complementará la evaluación de impactos mediante la ejecución de un relevamiento de la percepción social como parte del plan de comunicación social.

Para el relevamiento de la percepción social del proyecto corresponde:

- Clasificar en un mapa los actores identificados en la descripción del medio antrópico de acuerdo a su grado de organización y grado de afectación, según sean estos, alto o bajo.
- Atender especialmente a los actores clasificados en los grupos de alta afectación/alta organización y alta afectación/baja organización.

- Brindar a los distintos grupos identificados información adecuada sobre el proyecto como ser:
 - Descripción de la actividad a realizar y su ubicación.
 - Tiempo de ejecución.
 - Mano de obra demandada y origen ésta.
 - Impactos ambientales y riesgos así como sus medidas de gestión.
- Indagar la percepción de los consultados respecto de:
 - Expectativas en torno al proyecto (mano de obra, oportunidades).
 - Identificación de temas sensibles con relación al proyecto.
 - Preocupaciones derivadas del proyecto.
 - Situación sanitaria de la población en la zona.

Los resultados del relevamiento de la percepción social deberán ser parte del EsIA así como la documentación que avale las instancias de presentación, consulta y respuesta de los actores. Asimismo, se presentará un plan de actuación que atienda los asuntos resultantes del relevamiento de la percepción social, describiendo plazos y responsabilidades.

Afectación a bienes históricos-culturales

Analizar el impacto ambiental derivado de la ejecución del proyecto sobre los sitios históricos-culturales identificados en el área de influencia.

En el caso de que se identifiquen impactos ambientales negativos sobre estos bienes, se deberán describir las medidas de mitigación y/o prevención a tomar como ser la modificación del trazado de caminos, la reubicación de elementos de la cantera, el establecimiento de zonas de amortiguación o el rescate de los bienes.

7.3.2 Impactos derivados de las emisiones líquidas

Evaluar la posible afectación a los cursos de aguas (cañadas, arroyos) receptores del escurrimiento de las pluviales de zonas intervenidas, considerando:

- El área de aporte que comprende las zonas afectadas (pilas de acopio de material) y las zonas de labores mineras.
- El volumen de pluviales contaminadas: calculando la extensión de área de aporte, el caudal estimado de desagote de la mina, el nivel de arrastre de sólidos, las máximas precipitaciones probables, duración, y el coeficiente de escurrimiento de acuerdo a las características de las superficie.

- La dirección de escurrimiento del agua de acuerdo a las pendientes para identificar los cursos de agua receptores de ésta y los puntos de vertido.
- La calidad de agua del cuerpo receptor descrita en el punto 7.2.1 y la calidad del efluente vertido según los siguientes parámetros: sólidos sedimentables, SST, grasas, aceites, NO₃ (si se usa explosivos) y pH.

La calidad del efluente vertido al medio deberá cumplir con los estándares exigidos por el Decreto 253/79 y modificativos según el tipo de vertido.

7.3.3 Impactos derivados de las emisiones atmosféricas

Se deberá analizar la afectación por emisión de MP considerando las características del medio antrópico y/o biótico dentro del área de influencia y la intensidad de explotación de la actividad.

En caso de presencia de receptores cercanos a las fuentes de emisión difusas, incluyendo las derivadas por el tránsito de vehículos, se deberá incluir la gestión prevista para minimizar dicha generación. En caso de aplicar riego, presentar los criterios de uso (humedad ambiente y viento, entre otras), frecuencia, el sistema y equipamiento a disponer en el predio para ello, la fuente de agua y el volumen a aplicar por unidad de tiempo y área cubierta.

Para el caso de fuentes fijas como trituradoras o molinos, cintas transportadoras, carga y descarga de material, se deberán contemplar medidas de mitigación. Para ello especificar el tipo de medida, puntos de ubicación, eficiencia esperada y parámetros de control de funcionamiento.

Para actividades de largo período y/o alta intensidad, para cuantificar y evaluar el impacto generado por la emisión de MP se tendrá que presentar un modelo de dispersión que permita determinar la afectación a los distintos receptores, cuando las características del medio antrópico y/o biótico dentro del área de influencia lo ameriten.

Una vez identificados los potenciales receptores afectados, se compararán los resultados obtenidos del modelado con los valores de inmisión considerando el documento Propuesta Estándares de calidad de Aire (DINAMA 2015)²³.

7.3.4 Impactos derivados de la generación de ruido

Una vez cuantificado el NPS para cada receptor identificado dentro del área de influencia, se debe comparar con los límites de inmisión establecidos en el documento Guía de estándares de contaminación acústica²⁴.

²³ Grupo GESTA Aire (2015).

²⁴ Grupo GESTA Ruido (2014).

Si la línea de base supera el estándar establecido por el documento ya mencionado, el nivel sonoro previsto no debiera superar en 3 dB(A) la línea de base medida en la fachada de viviendas u otras instalaciones de interés (ej. escuelas) identificadas en la descripción del medio antrópico.

Por su parte, en función de la fauna presente dentro del área de influencia identificada en la descripción del medio biótico, se deberá determinar como el NPS puede afectar los hábitos y comportamiento de las especies prioritarias para la conservación así como del ganado asociado a actividades productivas presentes en el área de influencia.

7.3.5 Impactos derivados de la generación de vibraciones

El principal impacto derivado de las vibraciones es el potencial fallo en las estructuras de construcciones. Para las construcciones relevadas según lo descrito en el numeral 7.2.3 (Medio antrópico), donde la VPP supere los límites establecidos (tabla 7.2) en la norma DIN 4150²⁵, se deberá evaluar el diseño de la distribución de carga para el evento de voladura y establecer pautas para el monitoreo y seguimiento de su estado estructural durante la vida del proyecto.

Para frecuencia (f)	VPP
f < 10Hz	3 mm/s
10Hz ≤ f ≤ 50Hz	3 – 8 mm/s
50Hz ≤ f ≤ 100Hz	8 – 10 mm/s

Tabla 7.1 Límites de VPP

7.3.6 Impactos derivados del manejo de residuos

Se deberá presentar la identificación, descripción y volumen estimado de los residuos que se generarán según las actividades desarrolladas por el proyecto durante la fase de operación.

En función de su caracterización y peligrosidad para el medio ambiente se deberá presentar las medidas de gestión más adecuadas para evitar impactos ambientales sobre el suelo o agua. Dichas medidas deben incluir las siguientes operaciones internas así como la gestión final de estos:

- Sistema de segregación interna.
- Condiciones y áreas de almacenamiento dentro del predio minero, especificando las medidas para prevenir la contaminación de suelos y aguas pluviales, especialmente para los residuos contaminados con HC y derivados de baterías.

²⁵ Deutsches Institut für Normung (1999).

- Capacidad disponible para el almacenamiento transitorio de acuerdo a la generación estimada y al tiempo promedio de almacenamiento, el cual deberá ser el mínimo según la logística prevista para cada corriente, no superando los 12 meses.
- Tipo de tratamiento o destino final previsto, incluyendo la razón social de los posibles operadores que gestionaran cada corriente.

7.3.7 Impactos por la generación tránsito

Este impacto se deriva de la ejecución del proyecto en todas sus fases y está dado por la generación de molestias y disturbios hacia la comunidad y biota.

Para ello, se deberá considerar el TPDA del área de influencia, el nivel de servicio de la infraestructura vial a ser utilizada por el proyecto así como datos de siniestralidad vial.

7.3.8 Impactos derivados por derrame de hidrocarburos

Se identificará las posibles fuentes de derrames de HC como por ejemplo tareas de suministro de combustible, recambio de aceites y lubricantes, los tanques de almacenamiento de combustible, aceites y lubricantes, contenedores de aceites y lubricantes usados. Adicionalmente, se presentará las zonas donde se realizan dichas actividades y la(s) zona(s) de tanques/contenedores.

En función de los diferentes usos, volumen y zonas donde se manejan y almacenan dichos productos se deberá presentar las medidas para evitar el derrame de estos y el plan de contingencias Estas medidas deben incluir como mínimo:

- Diseño de áreas de almacenamiento de productos con HC los cuales incluirán:
 - Estructura de base para minimizar la infiltración del derrame y permitir su recolección.
 - Estructuras secundarias de contención con capacidad de al menos el 110 % de la capacidad de almacenamiento del mayor de los tanques presente en la zona de contención, con muros del dique de contención de hormigón, acero, tierra protegida por geomembrana o mampostería sólida, diseñados de manera que resulten impermeables a los líquidos y capaces de soportar la carga hidrostática correspondiente a la condición de llenado.
- Control de estanqueidad de tanques y recipientes contenedores de HC.
- Prácticas y controles operacionales para minimizar la ocurrencia de derrames.

Medidas a tomar en caso de ocurrencia de derrames, como ser: equipamiento y materiales disponibles para recolección y gestión de los residuos generados.

7.4 PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES

El documento que recoja los resultados del EsIA, deberá contener como mínimo, un plan de seguimiento, vigilancia y auditoría, en el que se presentará una propuesta de monitoreo sobre los factores ambientales relevantes dentro del área de influencia del proyecto.

7.4.1 Plan de gestión ambiental de operación

Para el Plan de Gestión Ambiental de Operación (PAGO) se incluirá como mínimo los siguientes programas:

- Programas de gestión de emisiones atmosféricas.
- Programa de gestión de residuos²⁶.
- Programa de gestión de efluentes.
- Programa de relacionamiento comunitario²⁷.

Estos programas deberán describir los procedimientos a desarrollar para su gestión, la estimación de cantidades, instalaciones o medios, así como actores involucrados y sus responsabilidades en cada caso. El proponente tendrá que mantener un registro de las acciones que desarrolla, el cual deberá estar disponible para su consulta.

7.4.2 Plan de monitoreo

El plan de monitoreo reflejará el desempeño ambiental del proyecto e incluirá además, el reporte de los resultados del control operacional planteado en el Capítulo 7. Para la obtención de muestras, se recomienda seguir lo establecido en el Manual de procedimientos analíticos para muestras ambientales²⁸.

Los aspectos mínimos que deberá contemplar el plan de monitoreo son:

	MONITOREO	NIVEL DE REFERENCIA
Calidad del cuerpo de agua	<ul style="list-style-type: none">• Monitorear la calidad del agua del cuerpo receptor en un punto aguas arriba y otro, aguas debajo del proyecto.• Los parámetros a monitorear deberán incluir: pH, turbiedad, aceites y grasas.• La frecuencia del monitoreo será al menos semestral.• Se agregarán los parámetros cuyo seguimiento se considere necesario.	<ul style="list-style-type: none">• Decreto N° 253/79 y modificativos.

²⁶ La gestión de éstos deberá realizarse por parte de un tercero autorizado por el MVOTMA (Listado de operadores de residuos).

²⁷ Ver anexo 5 para la elaboración del plan de comunicación social.

²⁸ MVOTMA (2017).

	MONITOREO	NIVEL DE REFERENCIA
Emisiones líquidas	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear la calidad del efluente previo a su disposición final o a la salida de la unidad de tratamiento. • Los parámetros a monitorear SST, grasas y aceites. • La frecuencia del monitoreo será al menos semestral. • Se agregarán los parámetros cuyo seguimiento se considere necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto N° 253/79 y modificativos.
Calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear PTS en función de los vientos predominantes y la ubicación de receptores. • Frecuencia de monitoreo será al menos semestral. • Analizar si es necesario monitorear PM10 en inmediaciones de los receptores identificados en el 7.2.3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta estándares calidad de aire²⁹.
Nivel de presión sonora	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear la inmisión en los receptores identificados en el numeral 7.2.3. en los cuales el NPS supere los niveles de referencia. • Para realizar el monitoreo aplicar en lo pertinente el Protocolo de medición de niveles de presión sonora en inmisión³⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de estándares de contaminación acústica (2014)³¹.
Percepción social	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la efectividad del plan de comunicación social. Se monitoreará la percepción social sobre el proyecto a través de mecanismos de recepción de quejas³² (cantidad quejas recibidas, tipo de asunto reclamado, resolución de las quejas). 	<ul style="list-style-type: none"> • No corresponde.
Estado de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Informar acerca del estado de situación de los ecosistemas prioritarios (superficie y condición) y de las especies severamente afectadas por la actividad. • Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas sobre los ecosistemas y especies prioritarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependiente del componente de biodiversidad considerado (pueden utilizarse niveles de referencia basados en sitios con bajo nivel de alteración, consulta a expertos y bibliografía nacional e internacional). • Las medidas de mitigación propuestas deberán contar con metas claras (cualitativas o cuantitativas según corresponda) que permitan un seguimiento y estimación de su cumplimiento.

Tabla 7.2 Aspectos mínimos a considerar en el plan de monitoreo.

²⁹ Grupo GESTA Aire (2015).

³⁰ MVOTMA (2013).

³¹ Grupo Gesta Ruido (2014).

³² Ver anexo 5.

7.4.3 Plan de contingencias

Este plan deberá contener los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuada y eficazmente los distintos tipos de contingencia esperables, en consonancia con los hallazgos de la evaluación de las potenciales consecuencias ambientales previamente realizada. En tal sentido la línea de base ambiental debe ser el punto de partida para la identificación de elementos del ambiente en riesgo y para la cuantificación de eventuales pérdidas o efectos ambientales asociados a la materialización del riesgo.

El plan en general deberá incluir:

- La identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo, en función de las diferentes actividades y etapas del proyecto.
- El análisis y evaluación de tales riesgos.
- Las acciones previstas de monitoreo y seguimiento una vez ocurrida una contingencia.
- Las actividades de comunicación a desarrollar para promover una mayor conciencia del riesgo a la interna de la fuerza de trabajo.
- Las actividades de comunicación a la comunidad frente a la ocurrencia de contingencias extremas.

7.5 PLAN DE CIERRE DEL PROYECTO

Todo proyecto requiere la instrumentación de un PC de las actividades mineras. Estos planes deben ser concebidos y planificados desde el inicio del proyecto y ejecutados generalmente en la medida que resulte compatible con el desarrollo de la actividad todo a lo largo de la vida útil del proyecto, lo que permitirá un cierre y abandono del proyecto más eficiente y que a su vez proteja el ambiente.

7.5.1 Cierre

El plan debe describir la configuración final del predio afectado a la explotación minera, incluyendo piezas gráficas a escala adecuada. Dado que la conformación del terreno al cierre de una explotación minera se construye a lo largo de las actividades mineras, ésta debe ser compatible con la forma en que se plantea la explotación y su evolución.

Asimismo, el plan debe detallar al menos las siguientes actividades:

- Desmantelamiento de todas las instalaciones. En caso de que se llegue a un acuerdo con el superficiario para mantener parte de las instalaciones, se tendrá que presentar el documento que acredite dicha conformidad. El emprendedor

deberá evaluar en forma explícita el estado de conservación de todas las instalaciones que vayan a permanecer en el predio.

- Estabilización de todos los elementos que permanezcan en el predio, como forma de garantizar condiciones de seguridad para el ambiente.
- Restauración ecosistémica de las áreas afectadas por la ejecución del proyecto con especies que no impidan potenciales usos futuros, preferentemente especies nativas del área de influencia.
- Cercado del perímetro y colocación cartelera en los límites de la mina o galería, sin perjuicio del alambrado perimetral del padrón.
- Retiro del remanente de material de interés o su gestión final dentro del área del proyecto.
- Retiro la maquinaria.

7.5.2 Post cierre

El post cierre incluye los controles ambientales y la implementación de acciones correctivas en función de la ejecución de las acciones establecidas en la fase de cierre.

Para ello, se deberá controlar de forma semestral:

- La calidad del agua en los puntos identificados en el 7.2.1. y 7.4.2.
- La ocurrencia de procesos erosivos.
- La evolución de la restauración ecosistémica.
- La estabilidad y estado de conservación de taludes y terraplenes.
- El estado de la cartelera, alambrados y/u otros elementos de prevención del acceso no permitido al proyecto.

El post-cierre finaliza una vez que no se requiera la implementación de nuevas acciones correctivas, o sea que los controles se encuentran dentro de lo previsto en este apartado, por períodos consecutivos de al menos dos semestres.

En caso que durante las actividades de control se identifiquen apartamientos de la situación esperable, el titular del proyecto adoptará las acciones correctivas necesarias.

7.5.3 Abandono

Una vez verificado que los controles de post cierre no muestran apartamientos de la situación esperable, se podrá proceder al abandono del proyecto.

La empresa deberá presentar a la DINAMA un informe de las etapas de cierre y post cierre, que incluya:

- La descripción de las actividades desarrolladas en cada una de las etapas.
- La gestión ambiental de esas actividades y sus resultados.
- Los resultados de los monitoreos efectuados en cada una de las etapas.
- La evaluación del estado de conservación y mantenimiento de todas las instalaciones que permanezca en el predio.
- Cuando corresponda, documento de conformidad del superficiario respecto a instalaciones que pudieran quedar en el predio.

ANEXO 1 CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO

En base a la identificación y calificación de aspectos ambientales significativos realizada, se propone el siguiente esquema para la clasificación de un emprendimiento:

- Ningún aspecto ambiental significativo: Categoría "A".
- Uno o más aspectos ambientales altamente significativos: Categoría "C".
- Cinco o más aspectos ambientales moderadamente significativos: Categoría "C".
- Toda otra situación no comprendida dentro de las anteriores: Categoría "B".

En una representación gráfica, este esquema de clasificación puede visualizarse como:

Cantidad Característica del aspecto ambiental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...											
	AA No Significativos.	A																				
AA Escasamente significativos.	B																					
AA Moderadamente significativos.												C										
AA Altamente significativos.																						

Como resultado de la clasificación del emprendimiento se tendrá 3 clases:

Emprendimiento clasificado categoría A

Puede resultar de aplicación la implementación de prácticas ambientales usualmente adoptadas (buenas prácticas o estado del arte en ese tipo de proyectos), aunque éstas no estén expresamente previstas en la comunicación realizada, a los fines de mantener la categoría.

Puede requerirse, en función de normativa específica, el tratamiento de emisiones que no producen aspectos ambientales significativos.

Puede ser necesaria la implementación de un programa de monitoreo, el cual debiera estar claramente delineado en cuanto a objeto, metodología (incluyendo lugares, técnicas y frecuencias) y modalidad de interpretación y comunicación de resultados.

No corresponde la aplicación de medidas adicionales de mitigación (en el sentido adoptado en este documento), al no haber aspectos ambientales significativos derivados del proyecto.

Emprendimiento clasificado categoría B

Corresponde la realización de un estudio de impacto ambiental sectorial, entendido como tal aquel en el que –a través del certificado de clasificación de proyecto- se identifican a priori los asuntos objeto de estudio.

Los temas a estudiar con especial atención serán los aspectos ambientales significativos identificados, tanto aquellos escasamente significativos como –con mayor detalle y profundidad- los moderadamente significativos.

La redacción de los asuntos objeto del estudio de impacto ambiental deberá ser precisa, evitando las formulaciones ambiguas.

Emprendimiento clasificado categoría C

El estudio de impacto ambiental requerido es completo y detallado por lo que no se limitan los temas a abordar.

Sin perjuicio de ello, resulta evidente que los aspectos ambientales moderadamente significativos y especialmente aquellos altamente significativos deberán estar abordados con mayor detalle que el resto, cuestión que deberá ser resaltada en el informe que se elabore con la propuesta de clasificación.

ANEXO 2 MARCO LEGAL, NORMATIVO E INSTITUCIONAL

MARCO LEGAL

A continuación se presenta un marco legal de referencia sin perjuicio de que se deban considerar otros instrumentos para el desarrollo del proyecto. A este listado se deberá agregar el marco legal ambiental departamental que corresponda, según el caso, así como incorporar los instrumentos de ordenamiento territorial que cada departamento tenga vigente³³.

- Constitución de la República (Art. 47°).
- Ley 17.283. Ley general de protección del ambiente
 - Gestión de residuos industriales (Decreto N° 182/013).
 - Reglamento Nacional sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (Decreto N° 560/003).
- Ley 16.466. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
 - Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (Decreto N° 349/005).
- Ley 14.859 Código de Aguas.
 - Decreto N° 253/979 y modificativos.
- Ley 18.308. Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.
 - Decretos N° 523/009 y 221/009.
- Ley 17.234. Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (modificada por la Ley N° 17.930/2005).
 - Recursos naturales. Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Decreto N° 52/005)
 - Quebrada de los Cuervos. Treinta y Tres (Decreto N° 462/008 y Decreto N° 524/008)
 - Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Rio Negro (Decreto N° 579/008 y Decreto N° 343/015).
 - Parque Nacional Cabo Polonio. Rocha (Decreto N° 337/009).
 - Paisaje Protegido Valle del Lunarejo. Rivera (Decreto N° 476/009).
 - Parque Nacional San Miguel. Rocha. (Decreto N° 54/010).
 - Paisaje Protegido Laguna de Rocha. Rocha (Decreto N° 61/010).

³³ Sistema de Información Territorial.

- Paisaje Protegido Localidad Rupestre de Chamangá. Flores (Decreto N° 11/010 y Decreto 129/010).
- Área de Manejo de Hábitats y/o Especies Cerro Verde e Islas de la Coronilla. Rocha (Decreto N° 285/011).
- Área de Manejo de Hábitats y/o Especies Rincón de Franquía. Artigas (Decreto N° 121/013).
- Monumento Natural Grutas del Palacio. Flores. (Decreto N° 153/013).
- Área de Manejo de Hábitats y/o Especies Laguna Garzón. Maldonado y Rocha (Decreto N° 341/014).
- Área Protegida con Recursos Manejados Montes del Queguay. Paysandú. (Decreto N° 343/014).
- Área Protegida con Recursos Manejados Humedales de Santa Lucía. San José, Montevideo y Canelones (Decreto N° 55/015).
- Área de Manejo de Hábitats y/o Especies Esteros y Algarrobales del Río Uruguay. Río Negro. (Decreto N° 341/015).
- Ley 17.852. Ley sobre contaminación acústica.
- Ley 13.667. Ley sobre conservación de suelos y aguas.
- Ley 15.239. Uso y conservación de los suelos y de las aguas. Se declara de interés nacional el uso y la conservación de los suelos y de las aguas superficiales destinadas a fines agropecuarios (modificada por la Ley N° 18.564).
 - Reglamento de conservación de suelos (Decreto N° 333/004 con los agregados y modificativos del Decreto N° 405/008).
- Ley 15.939. Ley Forestal
 - Reglamentación de la Ley forestal (Decreto 452/988 modificado por Decreto N° 24/993).
 - Forestación - Bosques Indígenas - Monte Indígena (Decreto N° 22/993).
 - Corte y extracción de productos del monte indígena (Decreto N° 330/993).
- Ley 15.242. Código de Minería (modificativos Ley N° 18.172/2008, artículos 194 y 195)
 - Reglamento General de Minería (Decreto N° 110/982 y modificativos Decreto N° 24/010)
- Ley 10.415. Ley de gases y explosivos
 - Decreto N° 2605/943 7 de octubre de 1943 (modificado por Decreto N° 231/02)

- Autorización uso de explosivos (Decreto N° 45/972).
- Constitución de garantías (Decreto N° 379/06).
- Ley 18.191. Ley de Tránsito y seguridad vial.
- Ley 10.382. Ley de Caminos de la República.
 - Reglamento Nacional de Circulación Vial (Decreto N° 118/994 y actualizaciones) (Apartado 22.2d – Refiere a precauciones a tomar para que la carga de camiones cargados provoquen ruido, polvo y suciedad, previendo el uso de lona).
- Ley 14.040. Ley de creación de la Comisión de patrimonio histórico, artístico y cultural de la nación. (modificada por Ley N° 15.903/1987 y por Ley N° 16.736/1996).
 - Reglamentación Comisión de Patrimonio Cultural de la Nación. (Decreto N° 536/972 modificado por los Decretos N° 372/983, 144/984, 303/990, 294/996, 237/997, 63/998 y 255/998)
- Ley 10.024. Código Rural (Artículos N° 8, 9, 10 y 20).

MARCO INSTITUCIONAL

En función del marco normativo vigente, las instituciones del Estado que se indican a continuación tienen competencias en el dictado de autorizaciones específicas para un proyecto minero.

- DINAMA - MVOTMA

Es competente para dictar la Autorización Ambiental Previa (y clasificar el proyecto como etapa previa), la Autorización Ambiental de Operación y renovarla periódicamente. Una vez aprobado el plan de aplicación, será competente para dictar la Autorización Ambiental Especial.

- DINAMIGE - MIEM

Es competente para otorgar las autorizaciones para las labores mineras y otras vinculadas con ellas. En particular otorga: Permiso de Prospección, Permiso de Exploración y Concesión para Explotar. También emite las guías para el transporte de los minerales extraídos y permisos para la compra de explosivos.

- DNV - MTOP

El MTOP es responsable de la ejecución de canteras de obra pública. Para ello, el MTOP cuenta con un manual de la DNV que incluye un compendio de conceptos ambientales y otro de especificaciones técnicas ambientales que orientan al director de obra a ejecutar la obra de forma adecuada, velando por la protección del medio ambiente.

- SMA - MDN

Regula el manejo de los explosivos y las medidas de seguridad correspondientes. Asimismo, emite la licencia de barrenista y autoriza y fiscaliza la construcción de los polvorines.

- DGF - MGAP

Es el organismo competente de establecer la política forestal nacional y a la cual se debe remitir la solicitud de corta y aprovechamiento del bosque nativo.

VÍNCULOS CON LAS AUTORIZACIONES DE OTROS ORGANISMOS Y SU SEGUIMIENTO

Actualmente las autorizaciones son concurrentes y no tienen vínculos administrativos entre sí.

El otorgamiento de las autorizaciones ambientales de proyectos mineros es comunicado por oficio a la DINAMIGE.

Aplicación de los instrumentos de ordenamiento territorial

En tal sentido, analizado lo dispuesto por el inciso tercero del artículo 24 de la Ley 18.308 de 18 de junio de 2008 (Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible), concluimos que la adopción de medidas cautelares por parte de los Gobiernos Departamentales, no obstan al desarrollo de los procedimientos de Autorización Ambiental Previa, de acuerdo con la Ley No 16.466, de 19 de enero de 1994 y su reglamentación, por cuanto no puede inferirse de su texto que el alcance de dichas medidas, incluya a las autorizaciones que legalmente deban otorgar organismos con competencia nacional.

En efecto, las medidas cautelares como facultad departamental prevista en la LOT y DS, sólo alcanza las autorizaciones de uso, fraccionamientos, urbanización, construcción o demolición que conceden las autoridades departamentales y no las de competencia nacional.

No obstante, en el marco del análisis de la solicitud de autorización ambiental de que se trate, se prestará especial atención a las materias abordadas por las medidas cautelares que se hubieren dictado.

ANEXO 3 ESTIMACIÓN FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA

Los parámetros utilizados en los distintos factores de emisión dependen del medio receptor donde se pretende instalar el proyecto y de las características propias de cada proyecto. A continuación se proponen valores de referencia típicos:

- Humedad mínima del material = 11% en peso.
- Contenido de finos = 8,5%.
- Velocidad promedio de circulación vehículo liviano = 60 km/h.
- Días al año con precipitaciones mayores a 0,25mm = 75 días.

$$\text{Emisión (kg/año)} = fe * Na$$

Donde,

- **Na**- nivel de actividad dependiente del factor de emisión a estimar por unidad de tiempo (ej. tonelada roca movida por hora; horas operativas por año)
- **f.e**- factor de emisión dependiente del factor de emisión a estimar (ej. kg de material particulado por tonelada roca movida).

Según el documento AP-42: *Compilation of Air Emissions Factors*³⁴ los factores de emisión se expresan, generalmente, en masa de contaminante liberado por unidad de masa, volumen, distancia o duración de la actividad que emite ese contaminante.

Para estimar las emisiones de PTS y PM10 se pueden utilizar las siguientes expresiones, según la actividad considerada. En algún caso se estima también el material particulado menor a 2,5µm (PM2,5).

CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES

El factor de emisión está dado por la velocidad media del viento (u) y por el contenido de humedad del material en campo (M). Las constantes k son en función del tamaño de partícula.

$$f.e = k * 0,0016 * \frac{u^{1,3}}{2,2} \frac{M^{1,4}}{2} \quad 35$$

Donde,

- **k PTS = 0,74 / PM10 = 0,35 / PM2,5 = 0,053**
- **u** – Velocidad media anual del viento (m/s).

³⁴ United State Environmental Protection Agency (US EPA). Compilation of air pollutant emission factors

³⁵ Ibídem

- **M** – Contenido humedad en el material (%).

ACOPIO DE MATERIALES

Este factor de emisión - está dado por contenido de finos en el material (8,5 % por defecto), la cantidad del tiempo con velocidad de viento mayor a 5,4 m/s y número de días al año con precipitaciones mayores a 0,25 mm.

$$f.e\ PTS = 1,9 * \frac{S}{1,5} * 365 * \frac{365 - p}{235} * \frac{f}{15}$$

$$f.e\ PM10 = 0,5 * 1,9 * \frac{S}{1,5} * 365 * \frac{365 - p}{235} * \frac{f}{15} \quad 36$$

Donde,

- **S**- % de finos del material.
- **f**- % de tiempo con viento media anual mayor a 5,4 m/s.
- **p** – días al año con precipitación > 0,25mm.

PERFORACIÓN

Para esta operación los factores de emisión están estandarizados según el tamaño de partícula.

$$f.e\ PTS = 0,59\ kg/barreno$$

$$f.e\ PM10 = 0,31\ kg/barreno \quad 37$$

MOVIMIENTO DE SUELOS

La estimación de este factor de emisión varía según la maquinaria (topador y motoniveladora) que generalmente se utiliza para el movimiento de suelos.

El factor de emisión a partir del uso de topador está dado por el contenido de finos en el material (tamaño de grano menor o igual a 0,0625 mm) y por el contenido de humedad en campo del material (M) para Uruguay no será menor a 15 % en peso.

$$f.e\ PTS = 2,6 * \frac{S^{1,2}}{M^{1,3}}$$

$$f.e\ PM10 = 0,75 * 0,45 * \frac{S^{1,5}}{M^{1,4}}$$

³⁶ Department of Sustainability, Environment, Water, Population And Communities (2012).

³⁷ Ibídem.

$$f.e \text{ PM10} = 0,105 * 2,6 * \frac{S^{1,2}}{M^{1,3}} \quad 38$$

Donde,

- **S**- contenido de finos en el material $\theta < 0,0625\text{mm}$ (%)
- **M**- contenido de humedad en el material (%)

Por su parte, el factor de emisión a partir del uso de la motoniveladora está dado por la velocidad a la cual opera la motoniveladora.

$$f.e \text{ PTS} = 0,0034 * V^{2,5}$$

$$f.e \text{ PM10} = 0,0034 * V^2$$

$$f.e \text{ PM10} = 0,034 * 0,031 * V^{2,5} \quad 39$$

Donde,

- **V**- velocidad de vehículo (km/h)

PROCESAMIENTO DE MATERIALES

Esta operación cuenta con factores de emisión estandarizados para PTS y PM10, los cuales dependen del contenido de humedad en el material.

Material con humedad < 4% en peso

Trituración primaria

$$f.e \text{ PTS} = 0,5 \text{ kg/toneladas de material procesado}$$

$$f.e \text{ PM10} = 0,05 \text{ kg/toneladas de material procesado} \quad 40$$

Trituración secundaria

$$f.e \text{ PTS} = 1,2 \text{ kg/toneladas de material procesado}$$

$$f.e \text{ PM10} = 0 \quad 41$$

³⁸ US EPA. Compilation of air pollutant emission factors.

³⁹ Ibídem.

⁴⁰ Ibídem.

⁴¹ Ibídem.

Material con humedad > 4% en peso

Trituración primaria

f. e PTS = 0,02 kg/toneladas de material procesado

f. e PM10 = 0,009 kg/toneladas de material procesado ⁴²

Trituración secundaria

f. e PTS = 0,05 kg/toneladas de material procesado

f. e PM10 = 0,02 kg/toneladas de material procesado ⁴³

CIRCULACIÓN POR CAMINOS DE BALASTO (VEHÍCULOS PESADOS)

El factor de emisión para esta operación está dado por el contenido de finos en el material (tamaño de grano menor igual a 0,0625 mm), el peso promedio de la flota y por el número de días al año en los cuales se supera el valor de 0,25 mm de precipitaciones.

$$f. e PTS = 1381,31 * \frac{S^{0,7}}{12} * \frac{W^{0,45}}{3} * \frac{365 - p}{365}$$

$$f. e PM10 = 422,85 * \frac{S^{0,9}}{12} * \frac{W^{0,45}}{3} * \frac{365 - p}{365}$$
 ⁴⁴

Donde,

- **S**- es el % de finos del suelo (8,5 defecto).
- **W**- peso promedio de la flota (ton).
- **p**- días al año con precipitación >0,25mm.

CIRCULACIÓN POR CAMINOS DE BALASTO (VEHÍCULOS LIVIANOS)

El factor de emisión para esta operación está dado por el contenido de finos en el material (tamaño de grano menor o igual a 0,0625 mm), la velocidad promedio de circulación y por el contenido de humedad en el material de la vía de circulación.

$$f. e PTS = 1,7 * \frac{S^{0,9}}{12} * \frac{V^{0,3}}{\frac{M^{0,3}}{0,5}} * \frac{365 - p}{365}$$

⁴² Ibídem.

⁴³ US EPA. Compilation of air pollutant emission factors.

⁴⁴ Ibídem.

$$f.e PM10 = 0,5 * \frac{S}{12} * \frac{V^{0,2}}{\frac{30}{M^{0,5}}} * \frac{365 - p}{365}$$

45

Donde,

- **S**- es el % de finos en el material (8,5 defecto).
- **V**- velocidad promedio del vehículo (km/h).
- **M**- contenido humedad en el material (%).
- **p** – días al año con precipitación > 0,25mm.

⁴⁵ Ibídem.

ANEXO 4 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA GENERACIÓN DE RUIDO

$$A = K * D/1000$$

Donde,

- A- Atenuación atmosférica.
- K- constante.
- D- distancia al receptor.

TABLA DE VALORES DE K							
Temperatura °C	Humedad relativa %	Frecuencia Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
20	10	0,78	1,60	4,30	14,00	45,00	109,00
	20	0,71	1,40	2,60	6,50	22,00	74,00
	30	0,62	1,40	2,50	5,00	14,00	49,00
	50	0,45	1,30	2,70	4,70	9,90	29,00
	70	0,34	1,10	2,80	5,00	9,00	23,00
	90	0,27	0,97	2,70	5,30	9,10	20,00
10	10	0,79	2,30	7,50	22,00	42,00	57,00
	20	0,58	1,20	3,30	11,00	36,00	92,00
	30	0,55	1,10	2,30	6,80	24,00	77,00
	50	0,49	1,10	1,90	4,30	13,00	47,00
	70	0,41	1,00	1,90	3,70	9,70	33,00
	90	0,35	1,00	2,00	3,50	8,10	26,00

FACTOR DE EQUIVALENCIA ACÚSTICA ENTRE VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS (E)

	Pendiente de la calzada				
	<2%	3%	4%	5%	>6%
Carretera ¹	4	5	5	6	6
Vía Rápida Urbana ²	7	9	10	11	12
Vía Urbana ³	10	13	16	18	20

¹ Carretera que atraviesa la zona urbana, con un alto flujo de tránsito con muy poca comunicación con el espacio urbano atravesando.

² Se aplica a las carreteras periféricas de enlace, con características de carreteras, que aseguran un caudal alto del porcentaje del tránsito urbano.

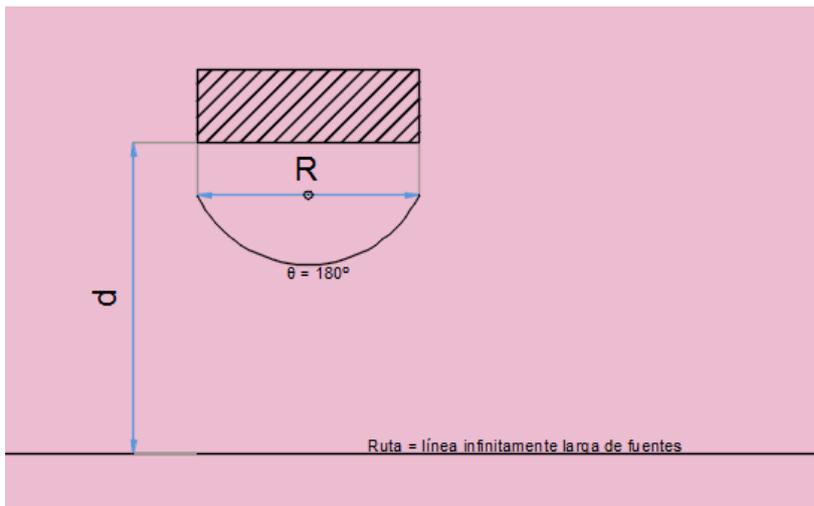
³ Rutas tradicionales de centros urbanos (boulevard, avenida, etc.).

ESTIMACIONES DE CAUDAL (Q), SI NO SE TIENEN PREDICCIONES REALISTAS EN EL HORIZONTE DE 10 AÑOS

Ql para tránsito en impulso (camino con intersecciones, tránsito distribuido irregularmente, velocidad baja, calle interior de una ciudad, boulevard, avenida, etc.)	600	veh/h/carril
Qp para tránsito en impulso (camino con intersecciones, tránsito distribuido irregularmente, velocidad baja, calle interior de una ciudad, boulevard, avenida, etc.)	60	veh/h/carril
Ql para tránsito continuo (rutas de circulación a alta velocidad, pocas intersecciones, ej.; carreteras, carreteras de circunvalación, autopistas, etc.)	1000	veh/h/carril
Qp para tránsito continuo (rutas de circulación a alta velocidad, pocas intersecciones, ej.; carreteras, carreteras de circunvalación, autopistas, etc.)	100-150	veh/h/carril

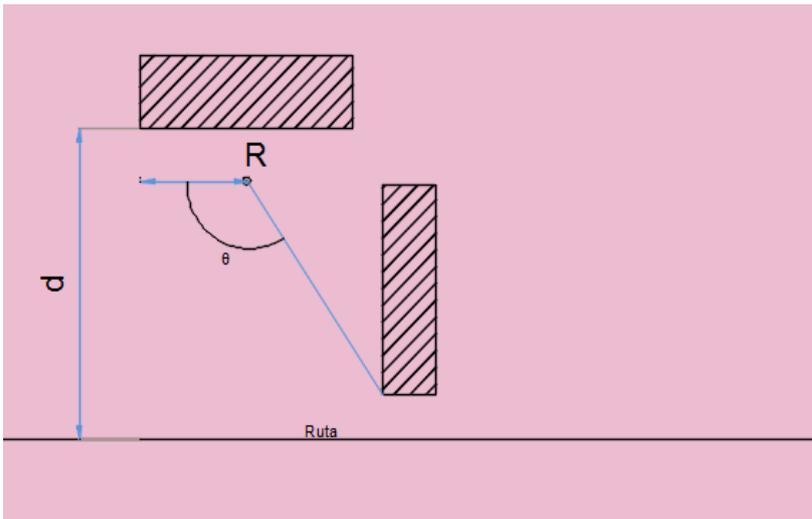
ÁNGULO (θ) CON EL QUE SE VE LA RUTA

Ejemplo N° 1: el receptor 've' la ruta desde un ángulo $\theta = 180^\circ$



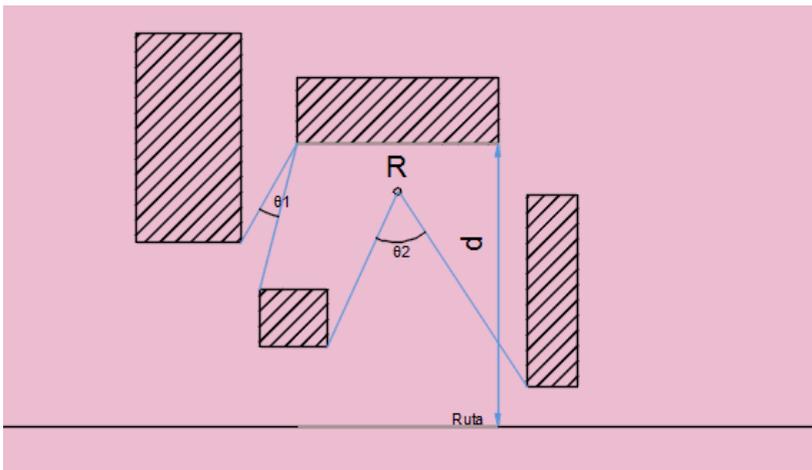
En tales circunstancias, el término $10 \text{Log} \frac{\theta}{180^\circ}$ de la ecuación general se hace nulo.

Ejemplo N° 2: el receptor 've' la ruta desde un ángulo θ .



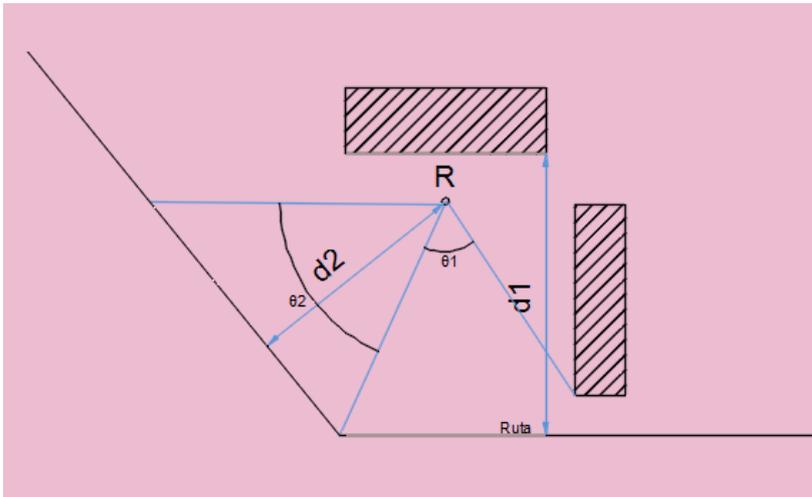
En este caso, el tramo de ruta que emite energía hacia el receptor se ve limitado por el ángulo θ y se aplica la ecuación para dicho ángulo.

Ejemplo N° 3: el receptor 've' la ruta desde el ángulo $\theta = \theta_1 + \theta_2$



La energía es emitida por segmentos de ruta, los cuales son 'vistos' desde los ángulos θ_1 y θ_2 , por lo cual se debe utilizar el término $10\text{Log} \frac{\theta_1 + \theta_2}{180^\circ}$

Ejemplo N° 4: el receptor 've' dos segmentos de carretera desde dos ángulos diferentes θ_1 y θ_2 .



Este caso particular puede interpretarse como la superposición de dos estados, esto es, el receptor se ve afectado por el sonido emitido por dos rutas distintas, ubicadas a ciertas distancias d_1 y d_2 en las cuales, además, las velocidades pueden ser diferentes (V_1 y V_2 respectivamente).

ANEXO 5 LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y DEL MECANISMO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS

ASPECTOS GENERALES

Durante todas las fases de desarrollo de un emprendimiento minero, incluso durante la tramitación de autorizaciones ambientales, se recomienda el desarrollo de Planes de Comunicación Social y de Mecanismos de Recepción de Quejas.

El Plan de Comunicación Social dirigido a las comunidades directamente afectadas debe contemplar por ejemplo las posibles afectaciones derivadas del régimen de voladuras y las interferencias en el tránsito inducidas por el proyecto, entre otras situaciones que puedan alterar las condiciones preexistentes al proyecto en las comunidades ubicadas en la zona de influencia de éste.

El Plan debe contemplar vías de difusión personalizadas con los directamente afectados así como otros mecanismos para difundirlo de forma general a las comunidades del área de influencia tales como:

- Distribución de materiales impresos.
- Cartelería cercana al emprendimiento.
- Difusión en medios de comunicación local.

Este plan de comunicación social debe difundir además el mecanismo de recepción de quejas mediante el cual se podrán presentar pedidos de información, consultas y reclamos que tengan relación directa con el desarrollo del proyecto.

Especialmente se contemplarán:

- Quejas con respecto al funcionamiento del proyecto.
- Quejas con respecto a la conducta del personal involucrado en el proyecto.
- Reclamos sobre el incumplimiento o irregularidad de los procesos.
- Sugerencias y/o propuestas para el mejoramiento de la gestión social.

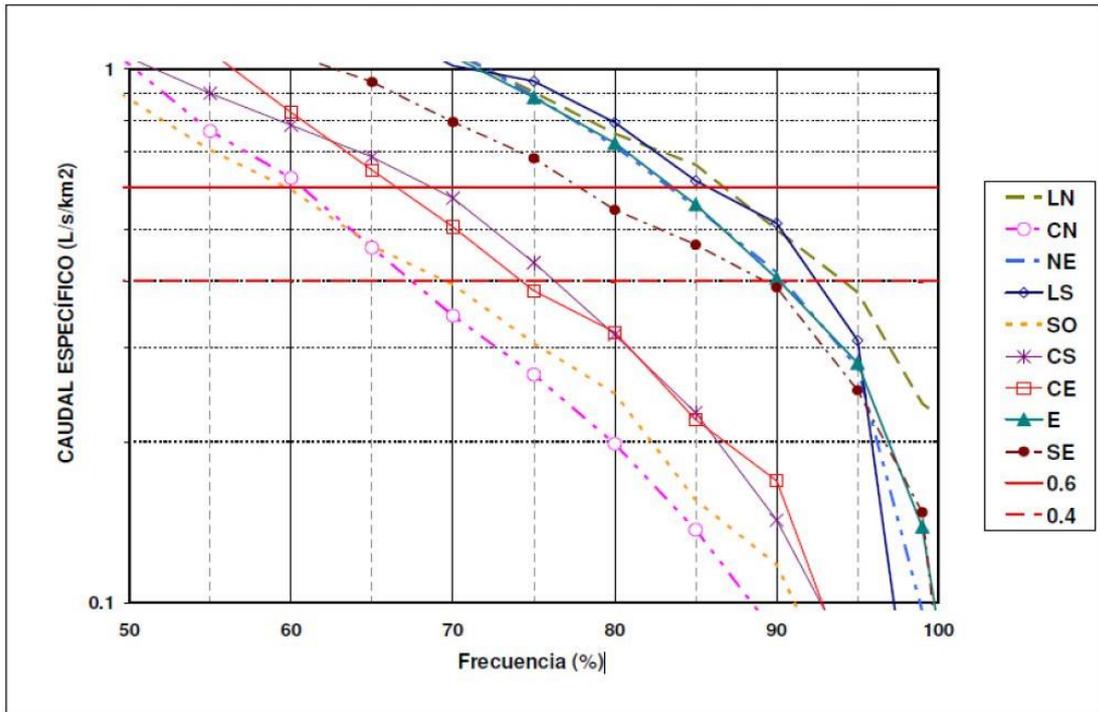
Se comunicará cuáles son las vías para presentar quejas, horarios de recepción (cuando corresponda) y nombre del referente encargado de su gestión, seguimiento y resolución. Este mecanismo deberá establecer el plazo para otorgar respuesta al pedido, reclamo o queja así como mantener un registro de estas gestiones.

PASOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE QUEJAS

- Difusión del mecanismo y disponibilización de éste.
- Recepción y registro de la queja.

- Evaluación y definición del procedimiento de diligencia de la queja (si será la propia empresa y/o será derivada a una dependencia del Estado).
- Definición del abordaje de la solución.
- Formulación y comunicación de la respuesta.
- Implementación de una solución cuando corresponda.
- Evaluación y registro del proceso.
- Toda la información será recopilada y tendrá que estar disponible para consulta de DINAMA cuando ésta sea requerida.

ANEXO 6 CURVAS DE FRECUENCIA DE CAUDAL ESPECÍFICO



Para determinar el caudal de estiaje en un punto de un cierto curso se deberá tomar de la imagen, un valor de frecuencia de 80% del eje de abscisas, para luego identificar donde éste corta la curva correspondiente a la cuenca donde se encuentra el proyecto.

A partir de esto, se obtendrá el valor de caudal específico sobre el eje de ordenadas, el cual deberá ser multiplicado por la superficie de la cuenca (km^2) correspondiente al punto sobre el cual el proyecto drena sus aguas, para finalmente obtener el caudal de estiaje de la cuenca. Obsérvese que la escala del eje de ordenadas es logarítmica.

CUENCAS

LN- Litoral norte	LS- Litoral sur	CS- Centro sur
CE- Centro este	CN- Centro norte	SO- Suroeste
E- Este	SE- Sureste	NE- Noreste

⁴⁶ MVOTMA (2012).

ANEXO 7 GRADOS DE ESPONJAMIENTO DE MATERIALES

Datos proporcionados por la Dirección Nacional de Minería y Geología – Ministerio de Industria, Energía y Minería.

Arcilla	1,43
Arena	1,11
Tosca	1,25
Piedra partida (grande)	1,98
Piedra partida (pequeña)	1,60
Balasto	1,45
Caliza	1,70
Filita-Piedra laja	1,50
Dolomita	1,60
Arenisca	1,50

ANEXO 8 INFORMACIÓN SISTEMATIZADA PARA EL MEDIO BIÓTICO

La información a relevar será presentada en un mapa, en formato digital kmz/kml o shape, que abarque el área del proyecto y su zona de influencia, con información verificada a campo y según la descripción de ambientes. En la tabla A.8.1 se presentan fuentes de información ambiental.

ECOSISTEMA TERRESTRE - FLORA

Con base en la información recabada en gabinete y a campo se debe:

- Describir los diferentes tipos de comunidades vegetales naturales (ej. monte nativo-ribereño/serrano/de quebrada/húmedo, campo natural, humedal/bañado/estero, pajonal, palmar, vegetación psamófila), señalando las especies prioritarias identificadas a campo (según Soutullo, A. et al. 2013).
- Analizar la presencia de especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros.
- Identificar las especies exóticas invasoras y describir el grado de invasión en los ecosistemas en los que se haya detectado su presencia.
- Estimar el estado de conservación del campo natural en base a especies indicadoras, considerando el % de cobertura y la presencia anual, invernal, estival.
- Indicar las áreas del predio del proyecto que está previsto conservar, junto con sus objetivos de conservación y las actividades de manejo a desarrollar.

ECOSISTEMA TERRESTRE - FAUNA

Con base en la información recabada en gabinete y a campo caracterizar como mínimo los siguientes grupos: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Especialmente deberán ser evaluadas dentro de este grupo las especies prioritarias para la conservación definidas en Soutullo, A. et al. (2013).

La información de descripción del medio biótico será presentada en cumplimiento con los siguientes requerimientos de calidad:

- Citar las fuentes de información utilizadas (relacionando la fuente al dato y no únicamente un listado de bibliografía).
- Describir los métodos de obtención de información primaria (ej. relevamientos en terreno), de modo que permita evaluar su adecuación al caso y facilitar su repetición (ej. época del año y duración de las visitas al sitio, tiempos destinados a los relevamientos, puntos de muestreo, materiales utilizados, etc.).
- Identificar y comunicar fuentes de incertidumbre y vacíos de información relevantes.

- Disponibilizar listas de especies e información similar en planillas de cálculo (ej. Excel) y cartografía en formato Kml o *shape* (sin perjuicio de su inclusión en otros documentos).

Categoría	Nº	Nombre	Título del documento (o documento de referencia)	Tema	Autores	Año	Alcance	Formato	Ubicación web (link)	Contacto
Especies	1	Base de datos de especies de Uruguay	Base de datos de especies de Uruguay	Anfibios, Aves, Mamíferos, Moluscos, Peces, Reptiles, Helechos y Plantas Vasculares	SNAP - MVOTMA - MGAP	2013	Uruguay	Servicio web; descargable (csv, excel, etc.)	http://www.snap.gub.uy/especies/	si@snap.gub.uy
	2	Especies prioritarias para la conservación en Uruguay	Especies prioritarias para la conservación en Uruguay	Plantas vasculares, moluscos y peces continentales, y anfibios, reptiles, aves y mamíferos	SNAP-MVOTMA-MEC	2013	Uruguay	pdf		si@snap.gub.uy
	13	Varios sobre especies exóticas invasoras	Identificación de prioridades para la gestión nacional de las especies exóticas invasoras; Especies exóticas invasoras en el Uruguay	Especies exóticas invasoras	Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras	2012	Uruguay	.pdf		
	17	Lista Roja de los Anfibios y Reptiles del Uruguay	Lista Roja de los Anfibios y Reptiles del Uruguay	Categorías de amenaza para anfibios y reptiles del Uruguay, según criterios de la UICN	MVOTMA-UICN	2015	Uruguay	pdf		
	27	Lista Roja de las Aves del Uruguay	Lista Roja de las Aves del Uruguay	Categorías de amenaza para las aves del Uruguay, según criterios de la UICN	MVOTMA-UICN	2012	Uruguay	.pdf		
Ecosistemas / usos del suelo	3	Mapa de ecosistemas PPR	Mapa de Ambientes de Uruguay (http://www.snap.gub.uy/especies/documentos/)	Distribución de ecosistemas en Uruguay	MGAP/PPR-CIEDUR, VS, SZU, Fac. Ciencias	2011	Uruguay	shapefile		si@snap.gub.uy
	4	Mapa de ecosistemas SNAP	Clasificación y mapeo preliminar de ecosistemas naturales de Uruguay	Distribución de ecosistemas en Uruguay	MGAP/PPR-CIEDUR, VS, SZU, Fac. Ciencias	2012	Uruguay	shapefile		si@snap.gub.uy
	5	Mapa de monte y matorral psamófilo	Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo	Bosque y matorral psamófilo	SNAP-ECOPLATA	2011	Uruguay	shapefile		si@snap.gub.uy
	6	Google Earth/Bing Maps				2015	Global			
	9	Cobertura del Suelo de Uruguay (LCCS)	Mapa de Cobertura del suelo (http://www.fao.org/3/a-4372s.pdf)	Distribución de ecosistemas en Uruguay	MVOTMA-MGAP-OPP-UNESCO	2011	Uruguay	shapefile	sit.mvotma.gub.uy	
	19	Cobertura de Cursos de Agua		Cuerpos de agua			Uruguay	shapefile		
	20	Cobertura de Agua Superficial		Cuerpos de agua	DINOT		Uruguay	shapefile	www.mvotma.gub.uy/sit	si@mvo.tma.gub.uy
	21	Imágenes LANDSAT		Imágenes de sensoramiento remoto	USGS & NASA	2015	Global	shapefile	www.mvotma.gub.uy/sit	si@snap.gub.uy
	23	Suelos de prioridad forestal		Suelos de prioridad forestal	RENARE	2010	Uruguay	shapefile	www.cebra.com.uy/renare	sig@mgap.gub.uy
26	Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales	Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales	Características ecológicas y productivas de los pastizales de Uruguay. Distribución espacial de diferentes tipos de pastizales.	Altosor et al.	2010	Uruguay	.pdf	http://inia.com.uy/		
Paisajes / ecorregiones	24	Regiones paisajísticas del Uruguay	Ecología del Paisaje en Uruguay	Regiones paisajísticas del Uruguay	Evía & Gudinas	2000	Uruguay	.pdf		si@snap.gub.uy
	25	Ecorregiones	Clasificación y delimitación de las Ecorregiones de Uruguay	Clasificación y delimitación de las Ecorregiones de Uruguay	Brazeiro et al.	2012	Uruguay	.pdf		si@snap.gub.uy
Espacios de conservación internacionales	10	Áreas de Importancia para Aves (IBAs)		Áreas de Importancia para Aves (IBAs)	Birdlife		Global	shapefile	http://www.birdlife.org/datazone/site	
	11	Sitios Ramsar		Sitios Ramsar	Ramsar		Uruguay	shapefile		http://www.ramsar.org/
	15	Reserva de Biosfera Bañados del Este y Bioma Pampa	Propuesta de zonificación Reserva de Biosfera Bañados del Este & Quinto informe nacional al Convenio para la Diversidad Biológica	Reserva de Biosfera	UNESCO-Probirds	2013	Uruguay	.pdf		
Espacios de conservación nacionales	18	Cobertura de Instrumentos de Ordenamiento Territorial		Instrumentos de Ordenamiento Territorial	DINOT		Uruguay	shapefile	www.mvotma.gub.uy/sit	si@mvo.tma.gub.uy
	22	Áreas Protegidas del SNAP		Áreas Protegidas del SNAP	SNAP	2015	Uruguay	shapefile	www.mvotma.gub.uy/sit	si@snap.gub.uy
	29	Proyecto de ingreso de Área Protegida	-	Objetivos (razón de ser) de las áreas protegidas del SNAP y elementos destacados para la conservación que justificaron su ingreso al SNAP. Incluye pautas de manejo y condiciones de uso.	SNAP	-	Uruguay	.pdf		
Sitios destacados (general)	30	Red de sitios de interés para el SNAP	PLAN ESTRATÉGICO 2015 - 2020. SNAP	Cartas del SGM con prioridad para la conservación según SNAP	SNAP	2015	Uruguay	shapefile		si@snap.gub.uy
	7	Sitios Naturales de Interés para la Conservación de la Biodiversidad		Sitios	SNAP	2009	Uruguay	shapefile		si@snap.gub.uy
	16	Monumentos Históricos Nacionales (según Ley 14.040)		Monumentos Históricos Nacionales (según Ley 14.040)		2014	Uruguay	shapefile	www.mvotma.gub.uy/sit	si@mvo.tma.gub.uy
Suelo	8	Carta de suelos del Uruguay	Suelos del Uruguay según Soil Taxonomy (1999)	Suelos	RENARE	1999	Uruguay	shapefile	http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-de-suelos/	
	12	Mapa de suelos CONEAT	Descripción de Grupos de Suelos CONEAT.	Suelos y productividad ganadera	RENARE	2015	Uruguay	shapefile	http://www.cebra.com.uy/renare	
	28	Mapa de riesgo de degradación de tierras	Sustentabilidad de las tierras del Uruguay para sistemas agrícolas que incluyan soja y otros cultivos poco protectores del suelo	Niveles de sustentabilidad relacionados a la resistencia a la erosión hídrica y a la degradación físico-química y biológica del suelo.	RENARE		Uruguay	shapefile	http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-tematicas/	

Tabla A.8. 1 Fuentes de información ambiental (Ligrone, A. 2016).

ANEXO 9 RELEVANCIA DEL FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO (MEDIO BIÓTICO)

#	Factor Ambiental impactado	Pregunta guía	Relevancia menor	Relevancia media	Relevancia alta	Fuentes de información existentes	Ejemplos de situaciones con impacto potencial
1	Especies	¿Se identifica la alteración directa sobre los individuos de la especie o indirecta, como a sus hábitat, fuentes de alimentación, explotación comercial o de subsistencia, etc.?	-	Especies con valor cultural/económico; especies de destacado rol ecosistémico (criterios 7 y 8 de la referencia 2); especies indicadoras de buen estado de pastizal (por su sensibilidad)	Especie con alguna categoría de amenaza nacional o internacional (criterios 1 al 6 de la referencia 2); Objeto de Conservación de un Área Protegida, especie resaltada por un IOT o EAE, Reserva de Biosfera, IBA.	1,2,10,17,27	La zona de distribución (potencial) de la especie se solapa (mapa) con uno o varios AA, como aumento de ruido, de iluminación o movimiento, efluentes, etc.
2	Ecosistemas	¿Se prevé alguna forma de alteración de la cobertura vegetal del ecosistema, alteración por emisiones de cualquier tipo, cambio en régimen hídrico o explotación comercial o de subsistencia?	-	Montes nativos y cuerpos de agua; pastizales de relevancia destacada; ecosistemas en buen estado de conservación (según especies indicadoras, métodos e índices de estado de conservación, juicio experto, etc.)	Ecosistemas raros en la cuenca, región o país o con algún grado de amenaza (ej. psamófilo, palmares, humedales), sitio Ramsar; ecosistemas con estado de conservación destacado; Objeto de Conservación de un Área Protegida, ecosistema resaltado por un IOT o EAE, Reserva de Biosfera.	3,4,5,6,9,11,19,20, 24,25,26	Remoción de vegetación, emisión de líquidos hacia el ecosistema, arrastre de sedimentos a cuerpos de agua, modificación del régimen hídrico del ecosistema; impacto acumulativo sobre ecosistemas de una región por varios proyectos de cambio de uso del suelo en la zona.
3	Paisaje	¿Se prevé la alteración de la conectividad del paisaje (a diferentes escalas espaciales: sitio, región inmediata, cuenca, etc.)?	Paisaje con alta redundancia en la conectividad (estructural) local o regional	Paisaje con redundancia media en la conectividad (estructural) local o regional	Paisaje con redundancia baja en la conectividad (estructural) local o regional	3,4,5,6	Remoción de vegetación que resulte en la discontinuidad de la cobertura vegetal natural o seminatural a escala de paisaje (incluyendo el aumento de la distancia mínima entre parches tras la eliminación de parches aislados).
4	Grado de invasión biológica	¿Se prevé alguna forma de alteración del entorno que promueva la proliferación de especies exóticas invasoras?	-	Sitios con grado de invasión alto o medio (de la especie exótica invasora potencialmente promovida)	Sitios con grado de invasión alto (de la especie exótica invasora potencialmente promovida)	1,13,26	Alteración del entorno como oportunidad para el desarrollo de especie vegetal invasora.
5	Tasa de formación/pérdida de suelo	¿Se prevé alguna forma de alteración del entorno que promueva procesos de erosión?	Riesgo de erosión bajo	Riesgo de erosión medio	Riesgo de erosión alto	8,12,28	Remoción de vegetación, compactación y cambios estructurales del suelo.
6	Otros factores ambientales destacados (por Área Protegida, IOT/EAE, Reserva de Biósfera, etc.)	¿Se identifica un impacto potencial sobre los componentes de interés del sitio?	-	-	Todos de relevancia alta	7	Depende de las características de interés del sitio.

47

⁴⁷ Modificado de Ligrone, A. (2016).

BIBLIOGRAFÍA

Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005). Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas – Procedimento. NBR 9653.

Bhandari, S. (1997). Engineering Rock Blasting Operations. Department of Mining Engineering, J.N.V. University, Jodhpur, India.

Castillo, A. (2018). Lineamientos para el análisis de la afectación sobre bienes patrimoniales históricos y culturales de proyectos sujetos a Autorización Ambiental Previa. Área Evaluación de Impacto Ambiental. DINAMA-MVOTMA. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/>

Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. (2012). National Pollutant Inventory. Emission estimation technique manual for mining. Australian Government. Version 3.1

Deutsches Institut für Normung (1999). Structural vibration. Part 3: Effects of vibration on structures. DIN 4150-3. Berlin, Germany.

Deutsches Institut für Normung (2001). Structural vibration. Part 1: Predicting vibration parameters. DIN 4150-1. Berlin, Germany.

Grupo GESTA Aire (2015). Propuesta de estándares de calidad de aire. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/component/k2/item/10008693-propuesta-estandares-de-emisiones-de-fuentes-moviles-ano-2015-grupo-gesta-aire>

Grupo Gesta Ruido (2014). Propuestas guía de estándares de contaminación acústica. Documento interno.

Hanson, Carl. E., Towers, David. A. and Meister, Lance. D. (2006). Transit noise and vibration impact assessment. U.S. Department of Transportation. Federal Transit Administration. Office of Planning and Environment. Washington, DC, United States of America.

Hunaidi Osama. (2000). Traffic Vibrations in Buildings. Institute for Research in Construction, National Research Council of Canada, Ottawa.

Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (1980). Guide de bruit des transports terrestres: Provision des niveaux sonores. 317pp.

Instituto Geológico y Minero de España (1987). Manual de perforación y voladura de rocas. Madrid, España. 464pp.

International Council of Mining and Metals (2008). Planning for Integrated Mine Closure: Toolkit. Disponible en: <https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/mine-closure/310.pdf>

ISO 9613-1:1993. Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere.

ISO 9613-2:1996. Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation.

Ligrone, A. (2016). Lineamientos para el fortalecimiento de criterios de conservación de la biodiversidad en el proceso de EIA. Proyecto Actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y desarrollo de un plan de acción para la implementación de Plan Estratégico del Convenio sobre Diversidad Biológica. División Biodiversidad. DINAMA-MVOTMA. Documento técnico interno.

MVOTMA (2012). Regionalización y correlaciones de parámetros hidrológicos. División Recursos Hídricos, Departamento de Hidrología. Dirección Nacional de Agua. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/component/k2/item/10003084-regionalizacion-y-correlacion-de-parametros-hidrologicos>

MVOTMA (2013). Protocolo de medición de niveles de presión sonora en inmisión. Documento elaborado en el marco del Convenio entre MVOTMA y UdelAR.

MVOTMA (2015). Plan estratégico 2015 – 2020. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/ambiente/conservacion-de-ecosistemas-y-biodiversidad/areas-protegidas/areas-protegidas/documentos/documentos-de-trabajo/item/10007173-plan-estrategico-para-el-sistema-nacional-de-areas-protegidas-2015-2020>

MVOTMA (2017). Manual de procedimientos analíticos para muestras ambientales. División Laboratorio Ambiental. DINAMA. 3^{ra} Edición. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/index.php/component/k2/item/10009810-manual-de-procedimientos-analiticos-para-muestras-ambientales-tercera-edicion-2017>

Naciones Unidas (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. <https://www.cbd.int/intro/default.shtml>

Richards, A. B. & Moore, A. J. (2004). Flyrock control – by Chance or Design. Proceedings 30th annual conference on explosives and blasting technique. International Society of Explosive Engineers.

Servicio de Evaluación Ambiental (2013). Guía de evaluación de impacto ambiental. Valor paisajístico en el SEIA. Chile. Disponible en: <http://www.sea.gob.cl/noticias/abren-consulta-publica-la-guia-de-evaluacion-del-valor-paisajistico-en-el-seia>

Soutullo, A., Clavijo, C. & Martínez-Lanfranco, J.A. (2013). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. División SNAP. DINAMA-MVOTMA. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/ambiente/conservacion-de-ecosistemas-y-biodiversidad/areas-protegidas/especies-prioritarias>

Transportation Research Board (2000). Highway Capacity Manual. National Research Council (U.S). Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (2011). EIA Technical Review Guideline: Non-metal and Metal Mining. Volume I.

United States Environmental Protection Agency. Compilation of air pollutant emission factors. Volume I: Stationary point and area sources. Office of Air Quality Planning and Standards. Office of Air and Radiation. Research Triangle Park, NC 27711. Disponible en: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emission-factors>

RECURSOS WEB

MGAP. Índices CONEAT. <http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/direccion-general-de-recursos-naturales/suelos/CONEAT>

MIEM. Mapa eólico del Uruguay. <http://www.energieolica.gub.uy/index.php?page=mapa-eolico-de-uruguay>

MVOTMA. Listado de operadores de residuos. <http://www.mvotma.gub.uy/ambiente/gestion-de-residuos-y-sustancias/residuos-solidos-especiales/listado-de-operadores-de-residuos>

MVOTMA. Sistema de Información Ambiental. <https://www.dinama.gub.uy/visualizador/index.php?vis=sig#>

MVOTMA. Sistema de Información Territorial. <http://sit.mvotma.gub.uy/> (recomendable utilizar Internet Explorer).

Unidad Nacional de Seguridad Vial. Portal geográfico ciudadano. http://aplicaciones.unasev.gub.uy/mapas/AdministracionMapaIndicadores/AdministracionMapaIndicadores_Alta

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Glosario de definiciones. https://www.iucn.org/downloads/en_iucn_glossary_definitions.pdf