



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

GESTIÓN DE COMPROMISOS AMBIENTALES EN LA UM SAN RAFAEL

Línea de investigación: Biodiversidad, ecología y conservación

Informe de Suficiencia Profesional para optar el Título de Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Delgado Berdillana, Ricardo Heyson

**Asesor:**

Gonzales Alarcón, Angelino Oscar

(ORCID: 0000-0002-3618-9100)

**Jurado:**

Cesar Minga, Julio

Vásquez Aranda, Ahuber Omar

Rivera Murillo, Jhoana Juliana

Lima – Perú

2023

## Índice

Resumen .....	4
Abstract .....	5
I. INTRODUCCIÓN .....	6
1.1. Trayectoria del autor .....	7
1.2. Descripción de la empresa .....	8
1.2.1. Datos generales .....	8
1.2.2. Servicios de la empresa.....	8
1.3. Organigrama de la empresa .....	9
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	11
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA .....	13
2.1. Descripción del proyecto.....	13
2.1.1. Ubicación del proyecto .....	13
2.1.2. Procesos del proyecto .....	14
2.1.3. Instrumentos de Gestión Ambiental.....	15
2.2. Obligaciones Ambientales Fiscalizables .....	24
2.2.1. Normativa ambiental en el sector Minero.....	24
2.2.2. Compromisos establecidos en los IGA's .....	35
2.3. Identificación de Compromisos ambientales .....	35
2.4. Indicadores de los Compromisos Ambientales .....	37
2.4.1. Etapa de ejecución .....	38
2.4.2. Riesgo ambiental.....	39
2.4.3. Área de responsabilidad .....	41

	3
2.5. Resultados de la gestión de compromisos ambientales.....	42
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA .....	45
IV. CONCLUSIONES .....	46
V. RECOMENDACIONES .....	47
VI. REFERENCIAS.....	48
VII. ANEXOS .....	54

### **Lista de Tablas**

Tabla 1 .....	15
Tabla 2 .....	24
Tabla 3 .....	37
Tabla 4 .....	37
Tabla 5 .....	43
Tabla 6 .....	44

### **Lista de Figuras**

Figura 1 .....	10
Figura 2 .....	23
Figura 3 .....	41

## Resumen

El presente informe tiene como objetivo describir las actividades desarrolladas en la gestión de compromisos ambientales fiscalizables de la Unidad Minera San Rafael, servicio que fue llevado a cabo por la empresa Amphos 21 Consulting Perú S.A.C. y del cual fui parte como consultor ambiental. La metodología a seguir se inició con el reconocimiento de las instalaciones del cliente, procesos productivos de la explotación minera y gestión ambiental interna, luego se revisó la normativa ambiental aplicable con la finalidad de delimitar el desarrollo del trabajo, seguidamente se identificaron los compromisos ambientales derivados de los veintinueve Instrumentos de Gestión Ambiental con que cuenta la Unidad Minera San Rafael, documentos que fueron aprobados en el intervalo de tiempo desde el año 1996 hasta el año 2022, seguidamente se continuo con la asignación de indicadores como el área responsable, etapa del proyecto y la evaluación del nivel de riesgo para cada compromiso ambiental identificado, por último se elaboró una matriz de compromisos ambientales basado en toda la información recopilada en las actividades precedentes. Como resultado final se identificaron 2671 compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael, el riesgo ambiental estuvo distribuido con el 18.3% de riesgo alto, 68% de riesgo medio y 13.7% de riesgo bajo; de igual manera para la etapa de ejecución se obtuvo 48.3% en la etapa de construcción, 48.6% en la etapa de operación y 3.1% de compromisos que abarcan ambas etapas. Como productos finales se obtuvieron i) la matriz de compromisos ambientales, que colecciona toda la información evaluada de los instrumentos de gestión ambiental y de la normativa aplicable, y ii) cuadro general de indicadores, donde se cuantifica toda la información recopilada.

**Palabras Claves:** compromiso ambiental, instrumento de gestión ambiental, normativa ambiental, indicadores ambientales.

### **Abstract**

The purpose of this report is to describe the activities developed in the management of auditable environmental commitments of the San Rafael Mining Unit, service that was carried out by the company Amphos 21 Consulting Perú S.A.C. and of which I was part as environmental consultant. The methodology to be followed started with the recognition of the client's facilities, mining production processes and internal environmental management, then the applicable environmental regulations were reviewed in order to delimit the development of the work, then the environmental commitments derived from the twenty-nine Environmental Management Instruments of the San Rafael Mining Unit were identified, The next step was to identify the environmental commitments derived from the twenty-nine Environmental Management Instruments that the San Rafael Mining Unit has, documents that were approved in the time interval from 1996 to 2022, then we continued with the assignment of indicators such as the responsible area, project stage and risk level evaluation for each environmental commitment identified. As a final result, 2,671 environmental commitments were identified for the San Rafael Mining Unit, the environmental risk was distributed with 18.3% of high risk, 68% of medium risk and 13.7% of low risk; likewise for the execution stage 48.3% was obtained in the construction stage, 48.6% in the operation stage and 3.1% of commitments covering both stages. The final products obtained were i) the matrix of environmental commitments, which collects all the information evaluated from the environmental management instruments and applicable regulations, and ii) the general table of indicators, which quantifies all the information collected.

Key words: environmental commitment, environmental management instrument, environmental regulations, environmental indicators.

## I. INTRODUCCIÓN

“La Unidad Minera San Rafael se encuentra ubicada en el distrito de Antauta, provincia de Melgar, en el departamento de Puno, a una altitud que varía entre los 4 500 y 5 200 msnm en la cordillera oriental de los Andes del Perú” (Minsur S.A., 2022, pág. 1). Como parte de su desarrollo operativo ha incurrido en una serie de compromisos ambientales, provenientes a partir de lo indicado en sus Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) y de la normativa ambiental nacional vigente.

Es por este motivo que la Unidad Minera San Rafael encarga a la empresa Amphos21, la identificación, actualización, evaluación y seguimiento del cumplimiento de los compromisos ambientales, en ese contexto el autor del presente informe desarrolla la primera etapa de la gestión de compromisos ambientales que consiste en la identificación, evaluación y organización. Adicionalmente se precisó el uso de indicadores ambientales que “son herramientas que no solo suministra información, también diagnóstica los aspectos ambientales identificando alternativas y prioridades, además de los aspectos críticos que evalúan los esfuerzos de la organización por cumplir con las obligaciones ambientales consagradas en la política ambiental” (Diaz Lazo, 2010, p. 148).

Como resultado preliminar se obtiene una extensa cantidad de información con una variedad de indicadores, es por eso que se generan herramientas de gestión fácilmente adaptables, que organicen y muestren la información evaluada, los entregables desarrollados son el cuadro resumen de indicadores y la matriz de compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael, que son de gran importancia tal como lo describe Diaz (2011) las herramientas de gestión ambiental son importantes a lo largo del ciclo de vida de las operaciones mineras.

El presente informe tiene como finalidad describir las actividades desarrolladas en la gestión de compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael, y a su vez pretende aportar un procedimiento sencillo y práctico que pueda llevarse a cabo indistintamente del sector productivo o envergadura del proyecto.

### **1.1. Trayectoria del autor**

Bachiller en Ingeniería Ambiental con cinco años de experiencia profesional en supervisión ambiental, ejecución de cierre progresivo y final, gestionar el cumplimiento de compromisos ambientales y en la elaboración de permisos ambientales.

#### ***Ingeniero Control Ambiental***

Desde febrero del 2017 hasta enero del 2020 me desempeñé como ingeniero control ambiental en la empresa Fresnillo Perú S.A.C., compañía dedicada a la exploración minera de yacimientos de oro y plata. Mis funciones más resaltantes fueron la supervisión ambiental, elaboración de instrumentos de gestión ambiental, seguimiento de las obligaciones ambientales, garantizar la ejecución de las medidas de cierre y el plan de manejo ambiental, entre otros.

#### ***Supervisor operaciones y medio ambiente***

Desde enero hasta diciembre del 2021 laboré como supervisor de operaciones y medio ambiente en la empresa Seché Group S.A., compañía dedicada a la gestión integral de residuos peligrosos. Mi principal actividad fue garantizar el óptimo manejo de residuos y efluentes peligrosos dentro de la Planta de Licuefacción Pampa Melchorita del cliente Perú LNG.

#### ***Consultor Ambiental***

Desde enero del 2022 hasta la actualidad, ejerzo como consultor ambiental en la empresa Amphos 21 Consulting Perú S.A.C., compañía que brinda servicios de consultoría

ambiental y estratégica en los sectores minero, de recursos hídricos, de sustentabilidad y de petróleo y gas.

## **1.2. Descripción de la empresa**

“Amphos 21 es una consultora científico-técnica que desarrolla estudios y proyectos medioambientales centrandó su actividad en los mercados nuclear, minería, agua, sostenibilidad y petróleo y gas. El compromiso de la Dirección con el medio ambiente se ve reflejado cada día a través de nuestros proyectos, la mayoría de los cuales consisten en el desarrollo de soluciones sostenibles frente a grandes retos medioambientales” (Amphos21, 2022, p. 1)

Los servicios de consultoría de Amphos 21 tienen un enfoque en la generación de soluciones pragmáticas cuyo diseño se fundamenta en un entendimiento cabal del sistema y se basa en una comunicación continua con el cliente. Amphos 21 tiene como misión “minimizar los impactos ambientales de actividades industriales y económicas necesarias para el avance de la sociedad” (Amphos21, p. 1)

### ***1.2.1. Datos generales***

- Empresa: Amphos 21 Consulting Perú S.A.C.
- Gerente General: Eduardo Ruiz Delgado
- RUC: 20547422407
- Dirección: Av. Primavera Nro. 785 Int. 201 - San Borja

### ***1.2.2. Servicios de la empresa***

A continuación, se presenta los principales servicios de la empresa:

- Minería
- Recursos Hídricos

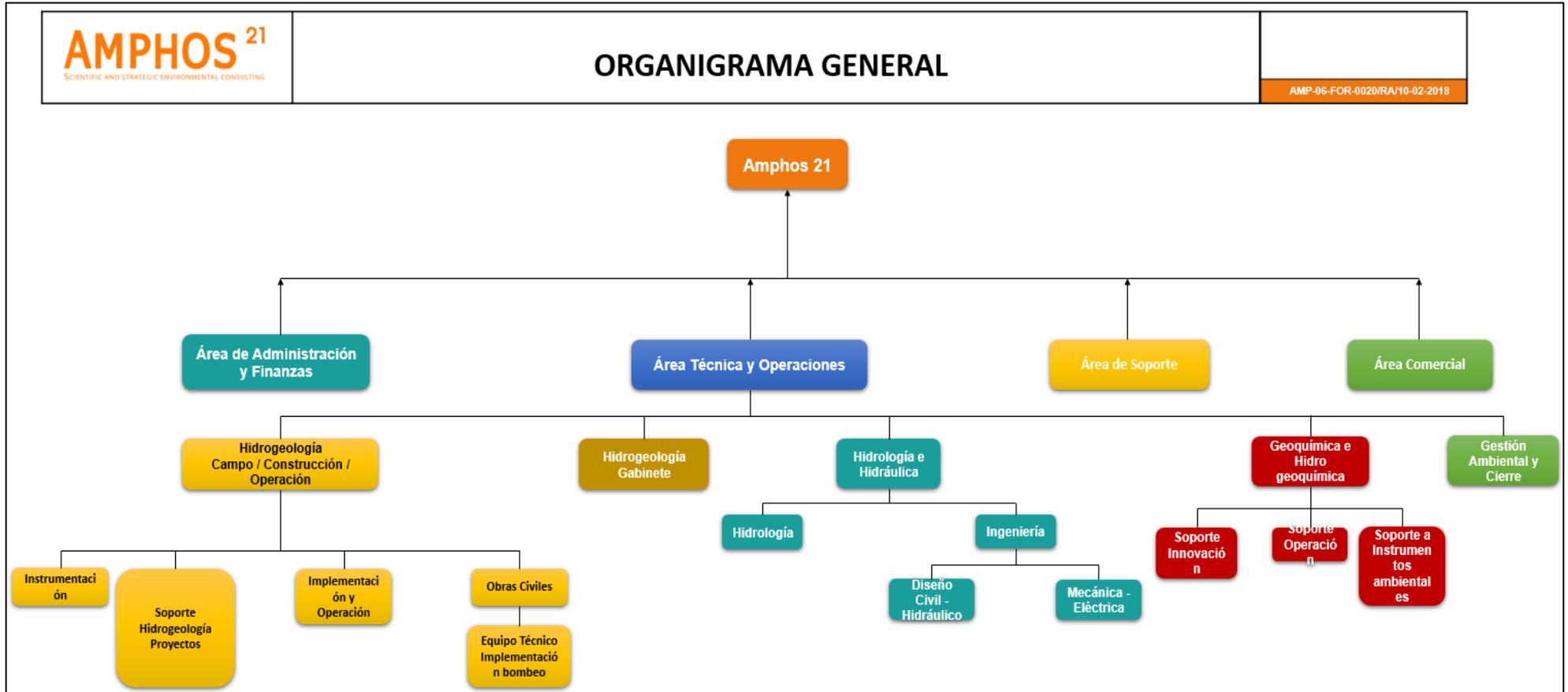
- Sostenibilidad
- Petróleo y Gas.

### **1.3. Organigrama de la empresa**

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa Amphos21 oficina Perú.

**Figura 1**

*Organigrama corporativo de la empresa Amphos 21 Consulting Perú S.A.C.*



Nota: Adaptado del “Organigrama” de Amphos 21.

#### 1.4. Áreas y funciones desempeñadas

##### **Consultor Ambiental**

Área:

Gestión Ambiental y Cierre

Titular:

Minsur S.A.

Lugar de trabajo:

Unidad Minera San Rafael

Objetivo del puesto:

Gestionar los compromisos ambientales derivados en los Instrumentos de Gestión Ambiental de la Unidad Minera San Rafael.

Funciones:

1. Revisión del marco legal referente al cumplimiento de obligaciones ambientales.
2. Identificar los compromisos ambientales a partir de los Instrumentos de Gestión Ambiental.
3. Asignar el nivel de riesgo ambiental, la etapa de ciclo de vida y el encargado del cumplimiento de cada compromiso ambiental.
4. Elaboración de la matriz de compromisos ambientales.
5. Sociabilizar el cumplimiento de compromisos ambientales con las áreas de responsabilidad.
6. Seguimiento y verificación del cumplimiento de compromisos ambientales, recopilando evidencias en campo.

7. Generar y mantener actualizado los KPI del nivel de cumplimiento de compromisos ambientales para las áreas de responsabilidad.

## **II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA**

En el presente trabajo la actividad específica que se va a describir es la gestión de compromisos ambientales determinados a partir de lo indicado en la normativa ambiental nacional actual y en los estudios ambientales con los que cuenta la UM San Rafael,

Para explicar la actividad se dividirá en cinco apartados:

1. Descripción del proyecto UM San Rafael
2. Revisión de las obligaciones ambientales fiscalizables
3. Identificar los compromisos ambientales
4. Asignar el nivel de riesgo ambiental y la etapa de ciclo de vida a cada compromiso ambiental.
5. Resultados de la gestión de compromisos ambientales

### **2.1. Descripción del proyecto**

Está ubicada en la región Puno, en la cordillera oriental de los Andes, a 4,500 msnm. La Compañía Minera se dedica a la compleja tarea de producir el valioso mineral de estaño, siendo la única mina productora de estaño en el Perú y la segunda productora mundial. Aplicando la más moderna tecnología en la extracción y procesamiento del mineral, con un proceso altamente tecnológico que incide en el manejo ambiental responsable, consciente del entorno en que se desenvuelve su actividad y con una innovadora política de responsabilidad social. (Vargas Flores, 2019, p. 78).

#### ***2.1.1. Ubicación del proyecto***

La Unidad Minera San Rafael se ubica en el Paraje denominado Quenamari, en el distrito de Antauta, provincia de Melgar, en el departamento de Puno. Geográficamente, se encuentra

emplazada sobre la parte alta de la microcuenca de la quebrada Chogñacota, que pertenece a la subcuenca del río Crucero, al sur de la cordillera oriental de los andes del Perú. (Minsur S.A., 2017, p. 19).

**En el Anexo A se encuentra el Mapa de Ubicación de la Unidad Minera San Rafael.**

### ***2.1.2. Procesos del proyecto***

#### Minado:

“En el minado se aplica el método de explotación “Sub Level Stopping”, con la variante de taladros largos (Large Blast Hole), ideal para este tipo de yacimiento de roca encajonante dura y competente.” (Minsur S.A., 2015, p. 8)

#### Proceso de Planta:

Los procesos involucrados para la obtención de concentrado son los siguientes:

- a. Circuito de chancado: Las rocas extraídas de la mina pasan por un proceso de chancado en tres etapas para reducir el tamaño del mineral.
- b. Circuito de gravimetría y flotación: Con este material se inicia la concentración gravimétrica en jigs, donde se recupera en promedio el 50% del estaño contenido. Luego el material remanente es molido a un grado de mayor finura, tratado en mesas concentradoras y remolido de malla; los concentrados provenientes de los jigs son remolidos y se someten a flotación de sulfuros y a circuitos de relimpieza elevando la ley a un promedio de 60% Sn. Por último, el material sobrante va a un depósito espesador que recupera el agua para ser reutilizada. El relave sobrante sirve para elaborar relleno en pasta y, con él, fortalecer las estructuras de la mina.
- c. Circuito de filtrado: Los concentrados gravimétricos y de flotación directa son filtrados y secados por filtros de banda y de prensa.

- d. Despacho: El concentrado se almacena y se envasa en sacos de 1,250 a 1,500 kg, formando lotes de 30 toneladas que se despachan a la fundación de Pisco. (Minsur S.A., 2015, p. 9)

**En el Anexo B se presenta el diagrama de flujo de la Planta Concentradora de la Unidad Minera San Rafael.**

**2.1.3. Instrumentos de Gestión Ambiental**

Se tienen 29 instrumentos de gestión ambiental entre PAMA's, EIAsd, MEIAsd e ITS que datan del año 1996 hasta el año 2022. Cabe resaltar que para el presente informe no se toma en consideración los estudios ambientales relacionados con el cierre progresivo y final de la unidad minera.

**Tabla 1**

*Instrumentos de Gestión Ambiental – UM San Rafael*

N°	IGA	OBJETIVOS APROBADOS	R.D. APROBATORIA
1	Doceavo ITS del MEIA (2022)	*Continuidad del Programa de exploraciones en labores subterráneas. *Instalación de celdas de flotación de sulfuros. *Mejoramiento de las PTAP. *Mejorar la infraestructura de vivienda. *Implementación de sedimentador en el canal de derivación perimetral del DR B4. *Implementación de inclinómetros. *Línea de transporte de relaves de sulfuros y magnéticos de Planta San Rafael y B2 al Depósito de Relaves B3. *Implementación de líneas secundarias de contención. *Implementación de instrumentación geotécnica. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2022, págs. 7,8)	R.D. N° 0147-2022-SENACE-PE/DEAR
2	Onceavo ITS del MEIA (2022)	*Implementación de silos de cemento. *Optimización del Sistema de Tratamiento de Aguas. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2022, pág. 8)	R.D. N° 0039-2022-SENACE-PE/DEAR

3	Décimo ITS del MEIA (2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Implementación de perforaciones hidrogeológicas y geotécnicas.</li> <li>*Incremento de la capacidad de almacenamiento temporal de mineral marginal (Cancha 35).</li> <li>*Optimización del manejo de aguas.</li> <li>*Optimización del sistema de transporte de relaves y recirculación de agua del Depósito de Relaves B4.</li> <li>*Implementación de accesos.</li> <li>*Ampliación del depósito de topsoil Larancota.</li> <li>*Reemplazo parcial de cantera B4-A y ampliación de cantera Expansión.</li> <li>*Optimización del rise borer en Superficie Umbral. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2021, pág. 8)</li> </ul>	R.D. N° 00021-2021-SENACE-PE/DEAR
4	Octavo ITS del MEIA (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Instalación de Sistema de Transporte de Agua de la Laguna Chicacocha a la Zona de Perforación en San Germán.</li> <li>*Instalación de Luminarias Solares y Sistema de Monitoreo con Video y Sensor de Nivel en la Laguna Estancococha y sistema con video y sensor de nivel en el Depósito de Relaves B3.</li> <li>*Instalación de Sistema de Bombeo y Tuberías para Reúso de Agua de Procesos en la Planta B2.</li> <li>*Optimización del Sistema de Desaguo del Depósito de Relaves B2.</li> <li>*Reubicación de Torres de la Línea de Transmisión Eléctrica de 60 kV en el Depósito de Desmonte Larancota.</li> <li>*Implementación de Área para Manejo de Maderas Usadas en Cumani.</li> <li>*Ampliación del Área de Almacenamiento Temporal de Tránsito de Mineral Marginal en la Cancha 35.</li> <li>*Desistimiento parcial de la Ampliación del Área de Almacenamiento Temporal de Tránsito de Mineral Marginal en la Cancha 35. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2019, pág. 9)</li> </ul>	R.D. N° 146-2019-SENACE-PE/DEAR
5	Séptimo ITS del MEIA (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Reaprovechamiento de material.</li> <li>*Ampliación de la cantera Quelloconca Sur.</li> <li>*Confirmación de Reservas en la zona San Germán.</li> <li>*Cambios en la Disposición de Relaves en los depósitos de relaves B3 y B4.</li> <li>*Mejoras en la impermeabilización y sistema de control de filtración de la presa B3.</li> <li>*Instalaciones auxiliares para la UM San Rafael.</li> <li>*Accesos. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2019, pág. 4)</li> </ul>	R.D. N° 0060-2019-SENACE-PE/DEAR
6	Sexto ITS del MEIA (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Implementación de planta de concreto en interior de mina y su almacén en superficie.</li> <li>*Implementación de área de lavado de vehículos en interior de mina.</li> <li>*Uso de la cancha 35 como área temporal de tránsito de mineral marginal.</li> <li>*Mejoras en el canal de descarga de aguas claras y protección de taludes.</li> </ul>	R.D. N° 016-2018-SENACE-PE/DEAR

		<p>*Cantera Expansión y uso de material de canteras.</p> <p>*Adición de accesos: -Accesos 6 y 7 para cantera Expansión. -Acceso para área de estacionamiento de campamento Cumani.</p> <p>*Desviación de relaves sulfuros y magnéticos.</p> <p>*Reubicación y cambio de uso de la poza de contingencias.</p> <p>*Investigaciones geotécnicas en la margen izquierda del B3.</p> <p>*Implementación de un área de reaprovechamiento de residuos orgánicos.</p> <p>*Implementación de un área de prácticas de manejo defensivo.</p> <p>*Implementación de estructuras auxiliares para el Proyecto B2.</p> <p>*Optimización de medidas de manejo durante la construcción del depósito relaves B4 (canal perimetral, pozas y derivación de agua de contacto a B3).</p> <p>*Implementación de tres (03) contenedores para empresa contratista</p> <p>*Implementación de taller de mantenimiento y dos (02) contenedores en planta Ore Sorting.</p> <p>*Implementación de línea y subestación eléctrica para el sistema de ventilación en zona Umbral.</p> <p>*Implementación de conexión eléctrica para el sistema de bombeo B3 y desaguado del depósito de relaves B2.</p> <p>*Reubicación y ampliación del nuevo módulo del campamento Cumani.</p> <p>*Optimización de las oficinas y vestuarios del proyecto B2. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2018, pág. 7)</p>	
7	Quinto ITS del MEIA (2018)	<p>*Modificaciones en el programa de perforaciones en la zona de San Germán.</p> <p>*Implementación de nuevas áreas de estacionamiento en Cumani.</p> <p>*Nuevo acceso hacia depósito de desmonte Larancota.</p> <p>*Construcción de una Chimenea (Raise Borer) en la zona Umbral.</p> <p>*Mejoras del sistema de desaguado del depósito de relaves B2.</p> <p>*Implementación de la expansión de la cantera Cumani. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2018, pág. 6)</p>	R.D. N° 048-2018-SENACE-JEF-DEAR
8	Cuarto ITS del MEIA (2017)	<p>*Modificación temporal de la ruta de transporte de relaves del proyecto reaprovechamiento de relaves de B2.</p> <p>*Investigación en canchas antiguas para analizar contenido de mineral.</p> <p>*Nuevo acceso hacia el depósito de desmonte Larancota.</p> <p>*Implementación de un sistema contra incendios en zona de almacenamiento de combustible.</p> <p>*Implementación de instalaciones auxiliares para la construcción del proyecto de reprocesamiento de relaves (Proyecto B2).</p> <p>*Modificación del sistema de manejo de aguas de</p>	R.D. N° 038-2017-SENACE-DCA

		canteras. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2017, pág. 6)	
9	Tercer ITS del MEIA (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Implementación de una chimenea (Rise Borer) en la zona Umbral y su acceso.</li> <li>*Optimización en el sistema de control de combustible.</li> <li>*Implementación del sistema de protección contra caídas durante la descarga de materiales.</li> <li>*Modificación del punto de descarga de ácido sulfúrico e implementación de sistema de contención en Planta San Rafael.</li> <li>*Modificación de las fuentes de abastecimiento e implementación de chancadora en la planta de preconcentración Ore Sorting y la instalación de oficinas e implementación del sistema de muestreo secundario de pre-concentrados.</li> <li>*Instalación de pararrayos.</li> <li>*Implementación de almacén "Expomin" y su acceso.</li> <li>*Modificación de la línea de distribución eléctrica 10 kV.</li> <li>*Uso de canteras aprobadas en el recrecimiento del depósito de relaves B3 y otros (Canteras B4-A, B4-B, Cumani, Quellocunca Sur y B2.5)</li> <li>*Implementación de chancadora móvil, en el depósito de desmonte Larancota.</li> <li>*Construcción y funcionamiento del Proyecto de MCB "Planta de Concentración San Rafael", para ampliar la capacidad instalada de 2900 a 3480 TMD y la conversión de un acondicionador 12"x12" en una celda tipo OK-30, y la habilitación de una quinta bomba en stand-by para enviar el relave al depósito de relaves e instalaciones auxiliares, sin ampliación del área.</li> <li>*Construcción, instalación y funcionamiento de una chancadora de 200 HP, y la implementación del sistema de muestreo secundario de pre-concentrados y sus instalaciones auxiliares asociadas en la Planta de preconcentración Ore Sorting para el incremento de la capacidad global de tratamiento de 3480 a 8280 TMD, de la Concesión de Beneficio "Planta de Concentración San Rafael". (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2017, pág. 6)</li> </ul>	R.D. N° 239-2017-SENACE-DCA
10	Segundo ITS del MEIA (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ampliación de la capacidad de tratamiento de la planta concentradora de 2900 a 3480 TMSD.</li> <li>*Optimización de la planta de reaprovechamiento de relaves, sin modificar su capacidad de procesamiento.</li> <li>*Reubicación de la rampa de acceso al depósito de relaves B2.</li> <li>*Reconfiguración y nueva ubicación de los módulos del hotel San Rafael.</li> <li>*Implementación de un área para lavado de llantas y chasis de equipos de mina.</li> <li>*Habilitación de área de facilidades para contratistas.</li> <li>*Implementación de acceso hacia el sitio arqueológico.</li> <li>*Investigaciones geológicas y geotécnicas (en área denominada San Germán). (Servicio Nacional de</li> </ul>	R.D. N° 158-2017-SENACE-DCA

		Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2017, pág. 6)	
11	Primer ITS del MEIA (2017)	*Implementación de un acceso de 393 m de longitud, a ubicarse al sur del Depósito de Relaves B3 para su uso en las operaciones actuales de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2017, pág. 6)	R.D. N° 101-2017-SENACE-DCA
12	MEIA del Proyecto de Reaprovechamiento de Relaves en la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari (2017)	*Extracción del material del depósito de relaves B2 y su rampa de acceso. *Planta de reaprovechamiento de relaves (incluye tanque de agua fresca y de procesos) y su acceso. *Depósito de relaves B4 y sus instalaciones asociadas: canal de derivación y acceso perimetral izquierdo, acceso perimetral derecho, tubería del sistema de transporte de relaves y de recirculación de aguas. *Línea de distribución de 10 kV. *Ampliación de subestación eléctrica San Rafael. *Canteras de material de préstamo: B4-B y su acceso, Cumani y su acceso, Quelloconca Sur, B2.5 y su acceso. *Ampliación del Campamento Cumani. *Ampliación del Hotel San Rafael. *Taller y Almacén de Equipos y Materiales. *Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) y tanques de almacenamiento de agua a reusar para riego. *Optimización del Plan de Monitoreo de la UM San Rafael. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2017, pág. 43 al 64)	R.D. N° 095-2017-SENACE-DCA
13	ITS para Modificaciones en el Depósito de Relaves B3 y en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (2016)	*Modificaciones del dique del Depósito de Relaves B3. *Reemplazo del sistema para el manejo de las aguas excedentes del Depósito de Relaves B3. *Modificaciones en la Planta de Tratamiento de Agua Potable ubicada en la zona industrial. (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, 2016, pág. 5)	R.D. N° 055-2016-SENACE-DCA
14	ITS para el Aprovechamiento de Mineral Marginal y Modificación de componentes auxiliares de la Unidad Nueva Acumulación Quenamari (2015)	*Aprovechar el mineral marginal procedente del Depósito de Desmonte Cancha N° 35 y de mina, a fin de recuperar los contenidos metálicos de este mineral de baja ley. *Ampliar y reubicar el tópicó existente. *Ampliar la Cantera Quelloconca. *Mejorar y reubicar el sistema de conducción de relaves. *Construcción de 02 losas de volatilización. *Actualización de coordenadas del Programa de Monitoreo Ambiental. *Construcción y funcionamiento de los equipos para los procesos de Ore Sorting y Gravimetría de la "Planta de Concentración San Rafael".	R.D. N° 313-2015-MEM-DGAAM

15	ITS Mejoras en el Sistema de Bombeo del Depósito de Desmonte Larancota y Confirmación de Reservas (2014)	<p>*Implementar una poza de emergencia y una tubería de 55 m.</p> <p>*Confirmar reservas a través de la ejecución de perforaciones en los sectores de Umbral y Estancococha.</p> <p>*Establecer estaciones de monitoreo para el seguimiento de los componentes ambientales: aire, agua y biología en los sectores Umbral y Estancococha, donde se realizará la confirmación de reservas, para el periodo en que duren estas actividades.</p>	R.D. N° 452-2014-MEM-DGAAM
16	ITS del Proyecto de Implementación del Laboratorio de Pruebas Metalúrgicas (2014)	<p>*Implementación del Laboratorio de Pruebas Metalúrgicas.</p> <p>*Se acondicionará un área para la implementación de pilas iniciales para mezclado o de blending en el área del actual depósito de relaves Bofedal II.</p> <p>*Se requerirá de un área para un Stock Pile en las inmediaciones del laboratorio proyectado, para uso diario.</p>	R.D. N° 377-2014-MEM-DGAAM
17	ITS para Mejora Tecnológica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (2014)	<p>*Mejora tecnológica a corto plazo (en 03 lagunas de oxidación):</p> <p>*Mejora tecnológica a mediano plazo:</p> <p>-Instalación de una PTARD (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas) de lodos activados.</p>	R.D. N° 102-2014-MEM-DGAAM
18	2da MEIA Presa de Relaves Bofedal III para la construcción del Depósito de Desmonte Larancota (2014)	<p>*Construcción y operación de Depósito de Desmonte Larancota.</p> <p>*Construcción y operación de Depósito de Top Soil Larancota.</p> <p>*Construcción y mantenimiento de vías.</p> <p>*Construcción del Sistema de Colección de efluentes.</p> <p>*Construcción de Canales de derivación.</p> <p>*Construcción de poza de sedimentación (captación de agua de canales de derivación).</p> <p>*Construcción de poza de colección (captación de aguas de contacto con el depósito de desmonte).</p>	R.D. N° 100-2014-MEM-DGAAM
19	ITS de Modificación de Concesión de Beneficio "Planta de Concentración San Rafael" de la U.O. San Rafael para ampliación de capacidad instalada de 2700 a 2900 TMD (2013)	<p>*Ampliación de la capacidad de la planta concentradora San Rafael, de 2700 a 2900 TMSD, por mejoramiento tecnológico.</p> <p>*Reemplazo y/o incorporación de equipos nuevos en la sección de chancado, sección molienda primaria y secundaria, concentración Jigs, mesas y remolienda, sección filtrado y flotación de ultrafinos.</p>	R.D. N° 402-2013-MEM-AAM
20	EIA de Relleno Sanitario Manual de Residuos Sólidos Nueva Acumulación Quenamari (2013)	<p>*Instalación, construcción y operación de un Relleno Sanitario Manual (RSM).</p>	R.D. N° 174-2013-MEM-AAM
21	Modificación del PAMA (2010)	<p>*Inclusión del punto de monitoreo de efluente doméstico R-2 con coordenadas UTM (8422313 N; 357364 E) (Campamento Cumani - Qda Larancota - Río Antauta)</p>	R.D. N° 087-2010-MEM-AAM

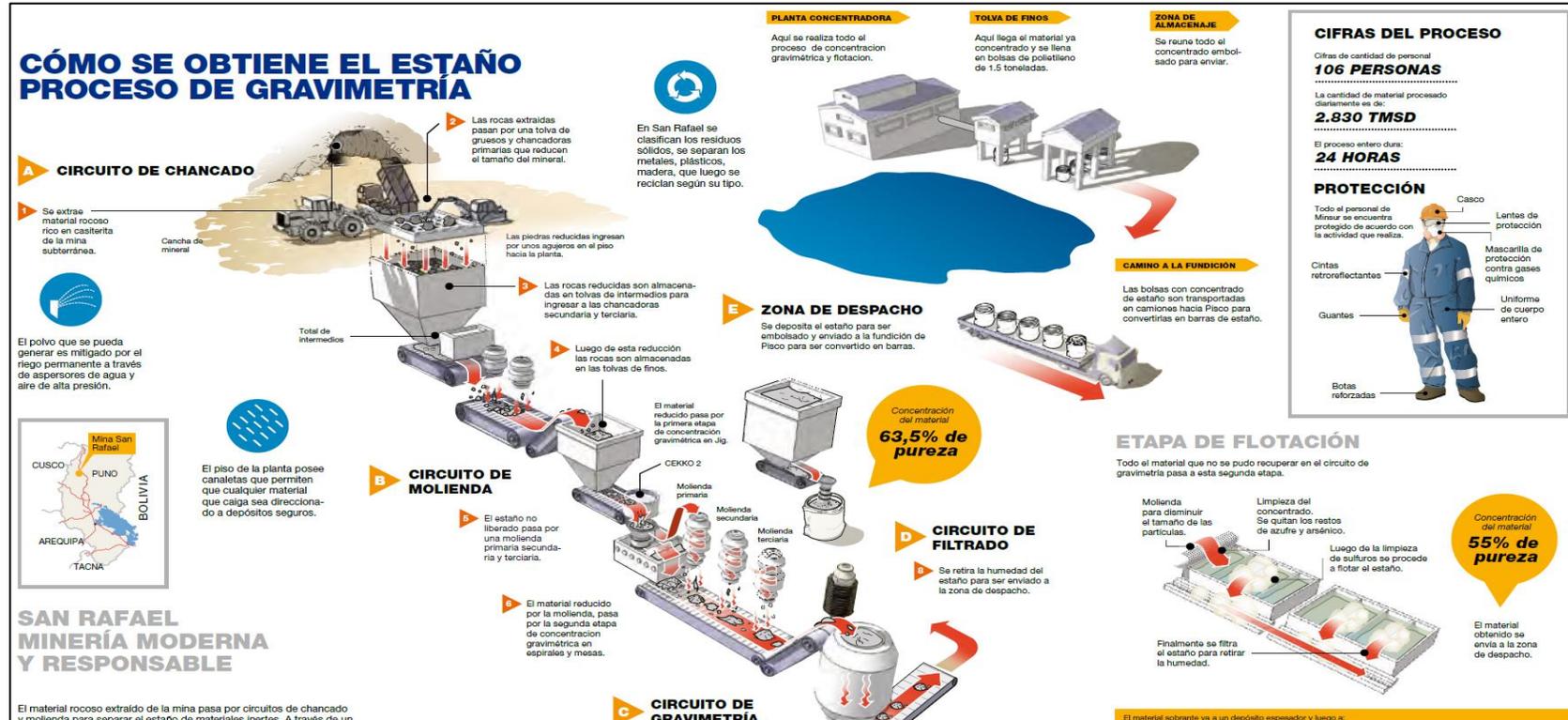
22	1era MEIA del Proyecto "Presa de Relaves Bofedal III" (2009)	*Reubicación de los puntos de monitoreo de la calidad de agua P-6 y aire E-3 a las siguientes coordenadas UTM (8421480 N; 359572 E) y (8427194 N; 357347 E).	R.D. N° 353-2009-MEM-AAM
23	EIA de Línea de Transmisión de 60 kV Azángaro - San Rafael (2002)	*Transmisión de energía eléctrica en la línea de transmisión de la Subestación Azángaro hacia la Subestación San Rafael de 60 kV de tensión, 01 terna y 92.80 km de longitud.	R.D. N° 136-2002-EM-DGAA
24	EIA Proyecto "Presa de Relaves Bofedal III" (2001)	*Construcción del nuevo depósito de relaves Bofedal III. *Reforzamiento del depósito de relave Bofedal II A y antiguo depósito de relave Bofedal II.	R.D. N° 203-2001-EM-DGAA
25	EIA Proyecto de Derivación 138 kV San Gabán - San Rafael y Subestación 138/10 kV (2000)	*Instalación de una nueva línea de transmisión de energía eléctrica de corta longitud (3.4 Km.) que derivaría de otra línea de transmisión principal 138 kV (Línea de Transmisión San Gabán - Azángaro), y que se conectará por medio de la subestación eléctrica San Rafael 138/10 kV.	R.D. N° 245-2000-EM-DGAA
26	EIA 2da Ampliación del área Concesión de Beneficio "Planta de Concentración San Rafael" y capacidad instalada de 1500 a 2700 TMD (2000)	*Ampliación del área de la Concesión de beneficio "Planta de Concentración San Rafael" de 106 a 128.76 ha. *Autorización para funcionamiento de la planta de beneficio "Planta de Concentración San Rafael" de 1500 a 2700 TMD, como instalaciones auxiliares y/o complementarias, uso de aguas vertimientos correspondientes.	R.D. N° 112-2000-EM-DGAA
27	EIA 1ra Ampliación del área Concesión de Beneficio "Planta de Concentración San Rafael" y capacidad instalada de 600 a 1500 TMD (1997)	*Ampliación del área de la Concesión de beneficio "Planta de Concentración San Rafael" de 6 a 106 ha, para depósito de relaves de 100 ha de extensión. *Autorización para funcionamiento de la planta de beneficio "Planta de Concentración San Rafael" de 600 a 1500 TMD, como instalaciones auxiliares y/o complementarias, uso de aguas y vertimientos correspondientes.	R.D. N° 179-97-MEM-DGM
28	PAMA de Unidad de Producción "San Rafael" (1997)	*Establecer los mecanismos de control, prevención e interrelación entre el desarrollo de la actividad minera y la conservación del medio ambiente. *Proteger la zona de influencia de los efectos resultantes de los agentes nocivos o negativos generados por la actividad evitando que estos excedan sus niveles permisibles. *Promover técnicas adecuadas con las cuales se pueda mejorar el medio ambiente en la etapa de adecuación así como en su etapa final de operaciones. *Proyecto1: Tratamiento de desechos domésticos *Proyecto2: Tratamiento del agua clarificada de la cancha de relaves "Bofedal II" *Proyecto3: Recirculación del agua clarificada de la cancha de relaves "Bofedal II" *Proyecto4: Control del Cianuro en los efluentes	R.D. N° 016-97-MEM-DGM

		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Proyecto5: Relleno hidráulico</li> <li>*Proyecto6: Monitoreo del aire</li> <li>*Proyecto7: Rehabilitación del área de la relavera abandonada</li> </ul>	
29	EIA de la Concesión de Beneficio “Planta de Concentración San Rafael” con capacidad instalada de 600 TMD (1996)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Planta de Concentración San Rafael con capacidad instalada de 600 TMD.</li> <li>*Construcción y operación de nueva relavera 2 (bofedal 2).</li> </ul>	No se cuenta con esa información.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2

Proceso de obtención del concentrado



Nota: Figura extraída de (Minsur S.A., 2015)

## **2.2. Obligaciones Ambientales Fiscalizables**

Referente a las obligaciones ambientales fiscalizables, el artículo 17 de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2009) engloba:

- a. El cumplimiento de la normativa legal ambiental.
- b. El cumplimiento de las obligaciones y los compromisos establecidos en los IGA, debidamente aprobados por el sector competente.
- c. El cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en contratos de concesión.
- d. El cumplimiento de las medidas cautelares, preventivas o correctivas, así como mandatos particulares emitidos por el OEFA.
- e. Otras que correspondan al ámbito de su competencia. (p. 10)

### **2.2.1. Normativa ambiental en el sector Minero**

Dentro de la normativa ambiental para el sector minero referente a las actividades de explotación, se tiene esencialmente al Decreto Supremo N° 040-2014-EM, Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero. (Lock, 2022)

A continuación, se describen las obligaciones ambientales con base en la normativa ambiental sectorial, que son aplicables a las actividades de la Unidad Minera San Rafael.

### **Tabla 2**

*Normativa ambiental aplicable – Explotación Minera*

N°	OBLIGACIÓN	BASE LEGAL
1	“Adoptar oportunamente las medidas de prevención, control, mitigación, recuperación, rehabilitación o compensación en términos ambientales, cierre y post-cierre que correspondan.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 16.- De la responsabilidad ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)
2	“Realizar el monitoreo y control permanente de sus operaciones para verificar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos a su cargo, así como, la calidad ambiental en aquellas áreas y con la frecuencia definida en el instrumento de gestión ambiental correspondiente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 18.- De las obligaciones generales para el desarrollo de toda actividad minera” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)
3	“Asegurar la oportuna identificación y el manejo apropiado de todos los aspectos ambientales, factores y riesgos de sus operaciones que puedan incidir sobre el ambiente, considerando en particular todo menoscabo de la funcionabilidad del ecosistema, biodiversidad, calidad ambiental, de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 20.- De la protección ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 5)
4	“Asegurar que sus operaciones se realicen evitando en lo posible, la afectación a bienes y servicios ecosistémicos, en cumplimiento de las normas que regulan las áreas naturales protegidas, la protección de hábitats, ecosistemas frágiles, de la flora y fauna silvestre en situación vulnerable o en peligro de extinción y otros regímenes legales especiales, aplicando según corresponda las medidas preventivas, correctivas, de mitigación, rehabilitación y compensatorias.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 6)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 21.- De la protección de bienes y servicios ecosistémicos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 6)
5	“No realizar la disposición acuática ni subacuática de desmontes, relaves y otros residuos sólidos de la actividad minera para la implementación de un proyecto de explotación minera; salvo el caso de disposición subacuática cuando en el estudio de impacto ambiental, ello haya sido determinado como la última alternativa.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 6)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 21.- De la protección de bienes y servicios ecosistémicos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 6)
6	“Monitorear el cumplimiento de los compromisos sociales de los estudios	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación,

	ambientales. - Entregar al OEFA, a su requerimiento, el registro del monitoreo del cumplimiento de los compromisos sociales de acuerdo con el formato que apruebe la DGAAM.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 12)	Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 63.- Registro y reporte de compromisos sociales” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 12)
7	“En caso de construir infraestructuras que crucen ríos, quebradas o cauces del drenaje natural de las aguas de lluvia, éstas deben ser acordes con los regímenes naturales de estos cursos de agua para evitar la erosión de sus lechos o riberas.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
8	“En caso de construir infraestructuras que crucen ríos, quebradas o cauces del drenaje natural de las aguas de lluvia, éstas no deben imposibilitar el desarrollo y la migración de la fauna acuática.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
9	“Aplicar tecnologías o métodos adecuados para la disposición de material excedente producto de la construcción de caminos de acceso u otras obras civiles para evitar desbordes o erosiones, que tomen en cuenta las características de los terrenos, la frecuencia de las precipitaciones pluviales y la incidencia de los vientos.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
10	“Ubicar los campamentos, oficinas, bodegas e instalaciones para equipos y materiales tomando en consideración las condiciones ambientales y de seguridad, procurando ocupar la menor área posible. Dichas instalaciones se edificarán, evitando en lo posible, ubicarse sobre ecosistemas frágiles o hábitas de especies silvestres.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
11	“Evitar la contaminación del aire, suelo, las aguas superficiales y subterráneas en el almacenamiento y la manipulación de sustancias químicas en general, incluyendo lubricantes y combustibles, así como en la disposición de los residuos que éstos generen.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y

		manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
12	“Seguir las indicaciones contenidas en las hojas de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet) actualizadas por los fabricantes.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
13	“En el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, se deberá cumplir con lo siguiente: - aislar las sustancias químicas peligrosas de los componentes ambientales. - utilizar áreas impermeabilizadas. - contar con sistemas de contención secundaria con un volumen mínimo de 110% de la capacidad en relación con el recipiente de mayor volumen.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
14	“Ejecutar programas regulares de inspección y mantenimiento preventivo de las maquinarias, equipos e instalaciones.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
15	“Mantener un registro actualizado de los programas regulares de inspección y mantenimiento preventivo de maquinarias, equipos e instalaciones.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)
16	“En el caso que por el mantenimiento o reemplazo de equipos se expongan suelos que evidencien una contaminación con el potencial de afectar aguas subterráneas, se realizarán muestreos de identificación y, de corresponder, se adoptarán las medidas de rehabilitación que resulten necesarias, tomando en consideración lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM que aprueba el Estándar de Calidad Ambiental ECA para Suelo y normas complementarias.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 68.- Disposiciones vinculadas a la construcción y manejo de instalaciones” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)

17	<p>“Evitar o minimizar toda descarga no dirigida al ambiente, a través de la implementación de programas de mantenimiento preventivo, renovación tecnológica, revisión de procedimientos y prácticas, y otros.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 69.- Control de emisiones fugitivas y otras descargas no dirigidas” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)</p>
18	<p>“Ejecutar las medidas de contingencia que pudieran requerirse, de manera eficiente y oportuna, en el caso de descargas no dirigidas al ambiente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 69.- Control de emisiones fugitivas y otras descargas no dirigidas” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 13)</p>
19	<p>“En las plantas de concentración de minerales sulfurados u oxidados y depósitos de relaves se deberá cumplir con lo siguiente: a) Implementar medidas para el control y manejo de las emisiones de material particulado en las diferentes etapas del proceso. b) Implementar medidas para el control y manejo de reactivos. c) Priorizar el uso de los sólidos contenidos en los relaves para optimizar el área de disposición final. d) Priorizar la recirculación del agua contenida en los relaves al proceso de beneficio. e) Utilizar materiales impermeables y sistemas de control de filtraciones en el área de presa y depósitos de relaves. f) Controlar y mantener el balance de agua técnicamente establecido en el depósito de relaves. g) Utilizar filtros para el secado de concentrados cuando corresponda. h) Controlar los derrames en general y realizar la limpieza de los mismos.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 77.- Plantas de concentración de minerales y depósitos de relaves” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>
20	<p>“No construir presas de relave con el método aguas arriba.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 77.- Plantas de concentración de minerales y depósitos de relaves” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>
21	<p>“En los procesos hidrometalúrgicos de lixiviación de minerales sulfurados u oxidados, concentración o purificación de valores metálicos disueltos y electro-obtención o precipitación de los metales como productos</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p>

	<p>semiacabados o finales, se deberá cumplir con lo siguiente: a) Controlar las emisiones que se generen, en las diferentes etapas que lo requieran. b) Manejar y controlar reactivos con el objetivo de evitar impactos al ambiente. c) Implementar sistemas de control de infiltraciones para evitar o mitigar impactos al suelo o al agua subterránea. d) Impermeabilizar el área para la acumulación del mineral en los procesos de lixiviación, así como el control, monitoreo y manejo de las posibles infiltraciones que se puedan generar. e) Implementar sistemas de contención primaria y secundaria de soluciones o pulpas en el caso de tanques de lixiviación. f) Controlar y dar tratamiento a las emisiones de mercurio (Hg), cuando corresponda. g) Realizar el manejo, transporte y tratamiento de soluciones del proceso de lixiviación. h) Asegurar la estabilidad química de los residuos sólidos. i) Manejar y dar tratamiento a los efluentes, cuando corresponda, incluyendo el balance de agua de procesos y determinar la conveniencia de implementar de pozas de contención de soluciones para grandes eventos (lluvias máximas de 24 horas estimadas según periodo de retorno que sean aplicables).” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>	<p>Artículo 78.- Procesos hidrometalúrgicos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>
22	<p>“Implementar medidas para el manejo y tratamiento de soluciones incluyendo sistemas de contención de soluciones, medidas de bioseguridad, así como la adecuada disposición y estabilización de residuos, en los procesos bio-hidrometalúrgicos de lixiviación bacteriana de minerales sulfurados u oxidados de baja ley, así como en los concentrados sulfurados, concentración o purificación de valores metálicos disueltos en solución y electro-obtención o precipitación de los metales valiosos como productos semiacabados o finales.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 78.- Procesos hidrometalúrgicos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 14)</p>
23	<p>“En los procesos pirometalúrgicos o piro-hidrometalúrgicos, en especial los relacionados al tratamiento de: concentrados de cobre, tendiente a la producción de cobre metálico impuro; concentrados de plomo, tendiente a la producción de plomo bullón; concentrados conjuntos (bulk) plomo-zinc o zinc, tendiente a la producción de plomo y zinc, concentrados de estaño y sinterización de minerales de hierro, implementar entre otras medidas, las siguientes: a) El control y manejo de material particulado y la captura y recuperación de emisiones de dióxido de azufre. b) El control y la</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 81.- Procesos pirometalúrgicos y de sinterización para concentrados de cobre, plomo, zinc y estaño” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>

	<p>minimización de las emisiones fugitivas. c) El manejo de insumos. d) El manejo de escorias. e) El manejo, balance de agua y control de efluentes. f) El manejo de residuos y otros subproductos metálicos. g) En el caso del estaño, el control del contenido de azufre en el concentrado.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>	
24	<p>“En los procesos electrolíticos de refinación de metales implementar, entre otras, medidas, las siguientes: a) El manejo de emisiones gaseosas. b) El manejo de sangrías (bleed off). c) El manejo de insumos. d) El manejo, balance de agua y control de efluentes. e) Manejo de residuos y sub productos. f) Manejo de soluciones de rebose.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 82.- Refinación electrolítica” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>
25	<p>“En los procesos para la refinación pirometalúrgica de metales implementar, entre otras, medidas para: a) El control de material particulado y emisiones gaseosas. b) El control y minimización de emisiones fugitivas. c) El manejo de insumos. d) El manejo de residuos y subproductos.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 83.- Refinación pirometalúrgica” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>
26	<p>“Evitar que se produzca rebosamiento, escurrimiento, o cualquier otro tipo de pérdida de material al ambiente, en el transporte de minerales y/o de concentrados fuera del área de operaciones.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 86.- Del manejo de minerales y/o concentrados en el transporte” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>
27	<p>“Acondicionar todo vehículo de transporte terrestre o ferroviario de concentrados de mineral para que sea completamente cerrado (lo cual no incluye lonas, salvo el caso de minerales no metálicos el cual también puede ser tratado para su transporte) a efectos de evitar la exposición y dispersión de este material.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 86.- Del manejo de minerales y/o concentrados en el transporte” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 15)</p>
28	<p>“Colaborar, bajo responsabilidad, durante la respuesta a las emergencias originadas en el transporte de carga de minerales y/o concentrados por vía terrestre.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 87.- Del transporte terrestre de minerales y/o concentrados”</p>

		(Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)
29	“Verificar que los transportistas contratados cuenten con la licencia de transporte correspondiente para el traslado de minerales y/o concentrados, así como materiales peligrosos.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 87.- Del transporte terrestre de minerales y/o concentrados” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)
30	“Asegurar que el personal a cargo de las unidades de transporte de minerales y/o concentrados cuenten con: - las autorizaciones y permisos establecidos en el ámbito del MTC. - entrenamiento en el uso de equipos y materiales para enfrentar emergencias, en el manejo defensivo y en la aplicación de Plan de Contingencia.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 88.- Del personal vinculado al transporte de minerales y/o concentrados” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)
31	“Contar con sistemas para la gestión adecuada de los residuos y cualquier descarga que se genere en las instalaciones para la limpieza y acondicionamiento de los vehículos que transporten minerales, concentrados e insumos para la explotación y procesamiento de minerales.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 89.- De las instalaciones para la limpieza y acondicionamiento de los vehículos que transporten minerales, concentrados e insumos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)
32	“Contar con un Plan de Contingencia para el transporte de minerales y/o concentrados y con la disponibilidad de equipos y materiales para la respuesta a emergencias.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 90.- Del control y verificación del manejo ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 16)
33	“Utilizar instalaciones cubiertas que eviten la dispersión del material al ambiente para el almacenamiento de otros concentrados diferentes al plomo.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 98.- Del almacenamiento de mineral y/o concentrados en puerto o en zonas aledañas.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)

34	<p>“Construir instalaciones para el almacenamiento de minerales y/o concentrados que sean apropiadas, con confinamientos y/o con cubierta permanente para impedir que el efecto de las precipitaciones y el viento pueda generar contaminación en el ambiente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 99.- Del almacenamiento de concentrados en la unidad de producción” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>
35	<p>“Mantener en las instalaciones de la operación minera los registros de monitoreo de las instalaciones de almacenamiento de recipientes de materiales peligrosos descartados o recipientes que contengan materiales peligrosos; para el ejercicio de acciones de fiscalización por la autoridad competente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 100.- De los recipientes y sus áreas de almacenamiento” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>
36	<p>“Brindar capacitación para la correcta manipulación de concentrados o materiales o sustancias peligrosas considerando la necesaria protección de su salud y del medio ambiente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 101.- Del personal de almacenamiento” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>
37	<p>“Entregar la información necesaria al personal que manipule concentrados o materiales o sustancias peligrosas referente a las áreas de almacenaje y métodos de almacenaje, transporte y disposición, así como respecto de aquellas medidas que sean aplicables para la disminución de los efectos de la actividad sobre el ambiente, la salud e infraestructura.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 101.- Del personal de almacenamiento” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>
38	<p>“Desarrollar entrenamientos en la aplicación del Plan de Contingencia aprobado por la autoridad competente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 101.- Del personal de almacenamiento” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)</p>
39	<p>“Solicitar la modificación de la certificación ambiental respecto de todos los cambios, variaciones o ampliaciones de los proyectos mineros que pudiesen generar nuevos o mayores impactos ambientales y/o sociales negativos significativos antes de su ejecución.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 24)</p>	<p>“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM</p> <p>Artículo 130.- Modificación del</p>

		estudio ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 24)
40	“No almacenar sustancias peligrosas incompatibles entre sí, así como de sustancias de clases o subclases diferentes a las proyectadas inicialmente, en los almacenamientos de mineral y/o concentrados en puertos o en zonas aledañas.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 104.- De la incompatibilidad en el almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)
41	“Ubicar y diseñar las instalaciones de almacenamiento de mineral y/o concentrados de mineral, de manera tal que permita la separación de materiales incompatibles utilizando edificios o lugares separados, murallas contrafuego u otras precauciones aceptables con rótulos, que indiquen las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, así como, los riesgos asociados a las mismas.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 104.- De la incompatibilidad en el almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)
42	“Aplicar medidas, diseños y/o dispositivos que permitan realizar movimientos y el manejo seguro de los materiales peligrosos, debiendo existir espacio suficiente para establecer condiciones de trabajo seguro y permitir el acceso y evacuación rápida por varias vías.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 104.- De la incompatibilidad en el almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 17)
43	“Registrar e informar los datos relativos al uso de insumos, reactivos y otros destinados a la operación minera, que hubieran podido variar al completar el diseño del proyecto a nivel de detalle, mediante comunicación dirigida al OEFA, entre otros.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 24)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 129.- Registro y actualización de información de uso de insumos y reactivos” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 24)
44	“Implementar registros respecto de sus actividades, los cuales se deben poner a disposición de la entidad fiscalizadora.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 145.- De los registros” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)
45	“Poner a disposición de la entidad fiscalizadora las constancias de presentación y reportes, en su integridad, que sean requeridos para su actividad en la forma y plazo que se disponga en	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto

	las normas vigentes.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)	Supremo N°040-2014-EM  Artículo 146.- De los reportes a la autoridad” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)
46	“Presentar al OEFA hasta el último día hábil del mes de setiembre de cada año, un reporte de sostenibilidad ambiental, que contenga información del desempeño social y ambiental de su actividad en el ejercicio anterior, conforme a las pautas probadas por la autoridad ambiental competente.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 148.- Sobre el reporte público de sostenibilidad ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)
47	“Implementar un sistema de gestión ambiental en las actividades mineras, de acuerdo a lo señalado en el Artículo 150 del reglamento ambiental sectorial minero.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 150.- Compromiso de la alta gerencia con la gestión ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 27)
48	“Establecer, implementar y desarrollar una política ambiental para la unidad minera, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 151 del reglamento ambiental sectorial minero.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 151.- De la Política Ambiental del titular minero” (Ministerio de Energía y Minas, 2014)
49	“Contar con una matriz de obligaciones ambientales que sistematice el conjunto de obligaciones ambientales exigibles al titular minero en la unidad minera establecidas en los estudios ambientales, así como en el plan de cierre, sus actualizaciones o modificaciones.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 152.- De la Matriz de Obligaciones Ambientales” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)
50	“Elaborar un programa anual de capacitación a los trabajadores de la unidad minera, a fin de asegurar en todos ellos la interiorización de la política ambiental de la organización y el cumplimiento de las obligaciones ambientales exigibles a la unidad minera.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 153.- Capacitación permanente para la gestión ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)

51	“Capacitar a los responsables de área o supervisores de la gestión ambiental en los distintos frentes de trabajo o componentes de la operación, ya sean trabajadores directos del titular minero o miembros de empresas contratistas, en los temas señalados en el Artículo 153 del reglamento ambiental sectorial minero.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)	“Reglamento Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, Decreto Supremo N°040-2014-EM  Artículo 153.- Capacitación permanente para la gestión ambiental” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)
52	“Contar con permiso de los terrenos cuyo propietario superficial sea distinto al titular de la actividad minera.” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)	“Reglamento para el Cierre de Minas, Decreto Supremo N°033-2005-EM  Artículo 26.- Compatibilización con derechos de terceros” (Ministerio de Energía y Minas, 2014, pág. 28)

Fuente: Adaptado de (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016)

La información recopilada fue verificada y contrastada con los compromisos ambientales declarados en los instrumentos de gestión ambiental.

### **2.2.2. Compromisos establecidos en los IGA's**

En el marco normativo del país, las obligaciones ambientales no son solo las determinaciones legales, sino que también comprenden los compromisos declarados dentro de los instrumentos de gestión ambiental, las cuales están trazadas para cada etapa del ciclo de vida del proyecto; los títulos habilitantes y las medidas administrativas dictadas por el ente fiscalizador en materia ambiental. (Valdez, 2016).

Por tanto, teniendo conocimiento de la normativa ambiental sectorial aplicable y habiendo reconocido la importancia del cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, se puede dar inicio con la identificación y recopilación de los compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael.

### **2.3. Identificación de Compromisos ambientales**

Basados en el artículo 10 de la Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (2001) señala:

Los instrumentos de gestión ambiental deben de contener:

- a) Una descripción de la acción propuesta y los antecedentes de su área de influencia;
- b) La identificación y caracterización de las implicaciones y los impactos ambientales negativos, según corresponda, en todas las fases y durante todo el período de duración del proyecto. Para tal efecto, se deberá tener en cuenta el ciclo de vida del producto o actividad, así como el riesgo ambiental, en los casos aplicables y otros instrumentos de gestión ambiental conexos;
- c) La estrategia de manejo ambiental o la definición de metas ambientales incluyendo, según el caso, el plan de manejo, el plan de contingencias, el plan de compensación y el plan de abandono o cierre;
- d) El plan de participación ciudadana de parte del mismo proponente;
- e) Los planes de seguimiento, vigilancia y control;
- f) La valorización económica del impacto ambiental;
- g) Un resumen ejecutivo de fácil comprensión; y,
- h) Otros que determine la autoridad competente. (p. 10)

Por lo cual, los compromisos ambientales identificados en los instrumentos de gestión ambiental fueron ordenados por Aspectos Generales, Operativos y Legales, el primer apartado detalla el capítulo del estudio ambiental correspondiente a cada compromiso ambiental y su ámbito de aplicación, el segundo apartado es el compromiso ambiental propiamente dicho que fue extraído tal cual como se identificó en el instrumento de gestión ambiental, y por último, el tercer apartado contiene información del tipo de instrumento de gestión ambiental y el número de capítulo donde se ubica el compromiso ambiental.

**Tabla 3**

*Información para recopilar de los compromisos ambientales*

ASPECTOS GENERALES			ASPECTO OPERATIVO	ASPECTOS LEGALES	
Código	Nombre	Ámbito de aplicación	Compromiso ambiental	Instrumento de Gestión Ambiental	Capitulo
DDP	Descripción de Proyecto	De acuerdo con la descripción, el compromiso ambiental se encontrará relacionado a un proceso componente minero o estrategia ambiental.	Extracto del instrumento de gestión ambiental donde el titular minero se compromete a ejecutar una acción de carácter ambiental.	Se especificará el instrumento de gestión ambiental de donde proviene el compromiso ambiental identificado.	Cada compromiso ambiental tendrá detallado el número de capítulo donde fueron identificados.
PMA	Plan de Manejo Ambiental				
PMR	Plan de Manejo de Residuos				
PC	Plan de Contingencias				
PCA	Plan de Compensación Ambiental				
PVA	Plan de Vigilancia Ambiental				
PPC	Plan de Participación Ciudadana				

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4. Indicadores de los Compromisos Ambientales**

Luego de la identificación de compromisos ambientales, es necesario establecer indicadores como información adicional que complemente la gestión de los compromisos ambientales. Para dicho ejercicio y basándonos en la información recopilada de los instrumentos de gestión ambiental se establecieron como indicadores a la etapa de ejecución, riesgo ambiental y el área responsable para cada compromiso ambiental.

**Tabla 4**

*Indicadores de los compromisos ambientales*

ETAPA	RIESGO AMBIENTAL	ÁREA DE RESPONSABILIDAD
Construcción (CO) Operación (O) Todas (T)	Alto (A) Medio (M) Bajo (B)	Planta Pre-Concentración
		Seguridad
		Geología
		Laboratorio Químico
		Mina
		Proyectos de Sosténimiento
		Planta Concentradora
		Planeamiento
		Mantenimiento
		Logística
		Recursos Humanos
		Medio Ambiente
		TI
		Gestión Social
		Proyectos de Expansión
		Planta B2
		Mantenimiento B2
Mina B2		
Todas		

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.1. Etapa de ejecución

Las etapas más importantes dentro del ciclo de vida de una unidad minera suelen ser: exploración; evaluación del proyecto e impacto ambiental; desarrollo y preparación; construcción; producción o explotación; y, finalmente su cierre. (Rumbo Minero, 2017).

La Unidad Minera San Rafael se encuentra actualmente en la etapa de producción, por lo cual las actividades principales son la operación de la unidad minera para un adecuado

funcionamiento, y la construcción que puede abarcar la habilitación de nuevos componentes mineros o complementar infraestructura existente. Los compromisos ambientales que se derivan de estas actividades y que han sido incluidas en los diferentes instrumentos de gestión ambiental del titular minero, se asignan a una etapa de ejecución, que puede variar entre operación, construcción o ambas. Cabe resaltar que para el presente informe no se han considerado los compromisos ambientales derivados de la etapa de cierre.

#### **2.4.2. Riesgo ambiental**

En base al conocimiento adquirido durante el trayecto profesional, se considera que la asignación del riesgo ambiental, que “Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico” (Ministerio del Ambiente, 2011, pág. 13), es uno de los ejercicios más importantes dentro de la gestión de compromisos ambientales, ya que se fundamenta en anticipar los impactos ambientales y las consecuencias administrativas que generaría el hipotético incumplimiento de dicho compromiso.

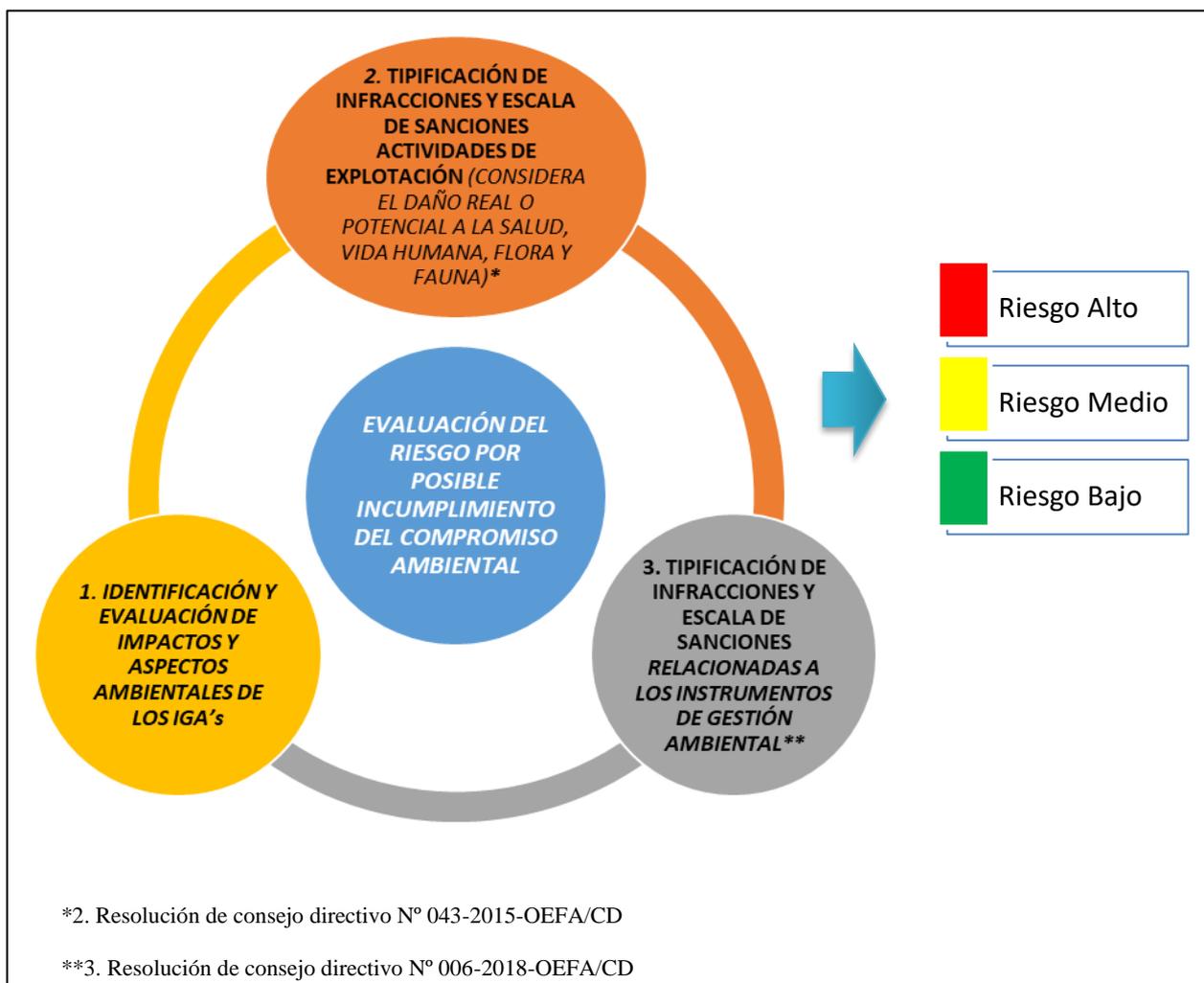
Los impactos ambientales ya fueron identificados gracias a los Instrumentos de Gestión Ambiental, ya que como indica el apartado “b” del artículo 10 de la Ley N.º 27446 estos deben contener: “La identificación y caracterización de las implicaciones y los impactos ambientales negativos, según corresponda, en todas las fases y durante todo el período de duración del proyecto. Para tal efecto, se deberá tener en cuenta el ciclo de vida del producto o actividad, así como el riesgo ambiental, en los casos aplicables y otros instrumentos de gestión ambiental conexos” (Congreso de la Republica del Perú, 2001, pág. 7).

Adicionalmente de los efectos negativos en el ambiente que puede generar un incumplimiento del compromiso ambiental, también se es susceptible a ser identificado por el

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que tiene como “Función Fiscalizadora y Sancionadora: la facultad de investigar la comisión de posibles infracciones administrativas sancionables y de imponer sanciones por el incumplimiento de obligaciones derivadas de los instrumentos de gestión ambiental, así como de las normas ambientales y de los mandatos o disposiciones emitidas por el OEFA” (Congreso de la Republica del Perú, 2009, pág. 4).

Las posibles sanciones administrativas relacionadas con el incumplimiento de compromisos ambientales se identifican en “RCD 043-2015-OEFA/CD Tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones aplicable a las actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero desarrolladas por los administrados del Sector Minería que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA” (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015, pág. 2) y la “R.C.D. 006-2018-OEFA/CD Tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental” (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2018, pág. 2).

Entonces cada uno de los compromisos tiene asignado el riesgo ambiental, resultado del análisis en conjunto de los impactos ambientales identificados y evaluados en los Instrumentos de Gestión Ambiental, y de la criticidad establecida en las tipificaciones de infracciones administrativas dictadas por el OEFA.

**Figura 3***Evaluación del riesgo ambiental*

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.3. Área de responsabilidad

Para poder gestionar efectivamente los compromisos ambientales es necesario fijar la responsabilidad de ejecución a un usuario único. En este caso para la Unidad Minera San Rafael, se cuentan con 18 áreas operativas las cuáles serán las encargadas del cumplimiento del compromiso ambiental asignado.

## **2.5. Resultados de la gestión de compromisos ambientales**

Después de haber desarrollado las etapas planteadas en el presente informe es fundamental la consolidación de la información recopilada en documentos que sirvan como herramientas a corto, mediano y largo plazo, así mismo deben ser fácilmente actualizables para evitar que queden obsoletos y puedan sintetizar la gran cantidad de información recolectada.

Bajo esa premisa se elaboraron dos productos finales:

- i. La matriz de compromisos ambientales que contiene los 2671 compromisos ambientales identificados y en donde cada uno de ellos tiene asignado el ámbito de aplicación, la etapa de ejecución, el riesgo ambiental y el instrumento de gestión ambiental donde fue declarado, y
- ii. El cuadro resumen de indicadores que sintetiza el estatus de la gestión de compromisos y lo muestra de manera práctica.

**Tabla 5***Modelo de la matriz de compromisos ambientales*

ASPECTOS GENERALES		ASPECTO OPERATIVO				ASPECTOS LEGALES	
Tipo de Matriz	Ámbito de aplicación	Compromiso ambiental	Área Responsable	Etapa	Riesgo Ambiental	Instrumento de Gestión Ambiental	Capítulo
DDP	De acuerdo con la descripción, el compromiso ambiental se encontrará relacionado a un proceso, componente minero o estrategia ambiental.	Extracto del instrumento de gestión ambiental donde el titular minero se compromete a ejecutar una acción de carácter ambiental.	La UM San Rafael cuenta con 18 áreas operativas.	Construcción (CO) Operación (O) Todas (T)	Alto (A) Medio (M) Bajo (B)	Se especificará el instrumento de gestión ambiental de donde proviene el compromiso ambiental identificado.	Cada compromiso ambiental tendrá detallado el número de capítulo donde fueron identificados.
PMA							
PMR							
PC							
PCA							
PVA							
PPC							

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6***Cuadro resumen de indicadores*

ÍTEM	ÁREA DE RESPONSABILIDAD	COMPROMISOS AMBIENTALES	ETAPA DE EJECUCIÓN			NIVEL DE RIESGO		
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	TODAS	Alto	Medio	Bajo
1	Planta Pre-Concentración	<b>62</b>	23	24	15	13	37	12
2	Seguridad	<b>59</b>	17	15	27	4	35	20
3	Geología	<b>222</b>	127	76	19	32	170	20
4	Laboratorio Químico	<b>22</b>	2	20	0	7	13	2
5	Mina	<b>233</b>	102	131	0	36	173	24
6	Proyectos de Sostenimiento	<b>487</b>	309	178	0	76	370	41
7	Planta Concentradora	<b>340</b>	89	251	0	105	181	54
8	Planeamiento	<b>147</b>	91	56	0	16	126	5
9	Mantenimiento	<b>103</b>	36	67	0	10	64	29
10	Logística	<b>91</b>	46	45	0	24	57	10
11	Recursos Humanos	<b>127</b>	60	67	0	17	82	28
12	Medio Ambiente	<b>248</b>	68	180	0	69	140	39
13	TI	<b>1</b>	0	1	0	0	1	0
14	Gestión Social	<b>21</b>	0	0	21	1	19	1
15	Expansión	<b>160</b>	143	17	0	37	93	30
16	Planta B2	<b>189</b>	110	79	0	16	142	31
17	Mantenimiento B2	<b>35</b>	10	25	0	7	23	5
18	Mina B2	<b>124</b>	58	66	0	18	91	15
<b>TOTAL</b>		<b>2671</b>	<b>1291 (48%)</b>	<b>1298 (49%)</b>	<b>82 (3%)</b>	<b>488 (18%)</b>	<b>1817 (68%)</b>	<b>366 (14%)</b>

Fuente: Elaboración propia

### **III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA**

1. Garantizar el adecuado funcionamiento del servicio de supervisión ambiental realizado para la Unidad Minera San Rafael – Área de Proyectos de Sosténimiento.
2. Garantizar un óptimo desempeño en las actividades del servicio de gestión de compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael – Área de Medio Ambiente.
3. Elaboración de la matriz de compromisos ambientales de la Unidad Minera San Rafael.

#### IV. CONCLUSIONES

- Las actividades de gestión planteados en el presente informe permiten una adecuada administración de los compromisos ambientales provenientes de los instrumentos de gestión y la normativa ambiental, previniendo impactos negativos al ambiente y posibles hallazgos producto de una supervisión ambiental por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- La matriz de compromisos ambientales es una herramienta que servirá como eje central, ya que facilita la actualización, seguimiento y sistematización de la gestión de compromisos ambientales. Los compromisos identificados están categorizados por ámbito de aplicación, etapa de ejecución, riesgo ambiental y el instrumento de gestión ambiental donde fue declarado.
- Se lograron identificar 2671 compromisos ambientales distribuidos respecto al riesgo ambiental con 18% con riesgo alto, el 68% medio y 14% bajo. De la misma forma, del total de compromisos el 48% pertenecen a la etapa de construcción, el 49% a operación y solo 3% para ambas etapas.
- Identificar el nivel de riesgo ambiental posibilita diferenciar la criticidad de los compromisos ambientales, de tal forma que el titular minero pueda distribuir recursos adecuados para su cumplimiento.

## V. RECOMENDACIONES

- Para complementar la gestión de compromisos ambientales abarcada en el presente informe, se recomienda continuar con la etapa de verificación del cumplimiento de los compromisos ambientales en campo, y ser constante a lo largo del tiempo.
- Los compromisos ambientales deben ser actualizados cada vez que el titular minero logre la aprobación de un nuevo instrumento de gestión ambiental, así mismo se debe establecer un tiempo periódico para actualizar la matriz de compromisos ambientales debido a que por el tiempo algunas obligaciones pueden quedar obsoletas. Cabe resaltar que la identificación de los compromisos ambientales es una captura del momento dado, y que es variable al cambio.
- Se recomienda realizar todo el proceso descrito en el presente informe, pero enfocándolo en los compromisos ambientales de la etapa de cierre, basándose en el marco legal respectivo y considerando los estudios ambientales aplicables.
- Se deben priorizar actividades de sensibilización de los compromisos ambientales a las diferentes áreas operativas de la unidad minera, de igual manera que tiene que ser difundido hacia todo el personal sin diferenciar el puesto o jerarquía.

## VI. REFERENCIAS

- Amphos21. (Abril de 2022). *Compromiso con la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional*. <https://www.amphos21.com/politica-de-calidad-y-medio-ambiente/>
- Amphos21. (s.f.). *Quiénes somos*. <https://www.amphos21.com/quienes-somos/>
- Congreso de la Republica del Perú. (Abril de 2001). *LEY N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-27446.pdf>
- Congreso de la Republica del Perú. (2009). *Ley N° 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/558677E674BE3D8605257BF8005BAB7B/\\$FILE/Ley\\_29325.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/558677E674BE3D8605257BF8005BAB7B/$FILE/Ley_29325.pdf)
- Diaz Lazo, J. (2010). *Indicadores de Desempeño Ambiental en la Mediana Minería Caso Unidad Minera Atacocha*. (U. N. Ingeniería, Ed.) [https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok\\_es/000/742/742777.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20230120%2F%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20230120T173603Z&X-Amz-SignedHeaders=ho](https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/742/742777.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20230120%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230120T173603Z&X-Amz-SignedHeaders=ho)
- Lock, S. (2022). *Marco regulatorio del sector ambiental minero en el Perú*. <https://ius360.com/marco-regulatorio-del-sector-ambiental-minero-en-el-peru-sandra-lock/>

Ministerio de Energía y Minas. (2014). Decreto Supremo N° 040-2014-EM .- Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.

Ministerio del Ambiente. (2011). *Guia de Evaluacion de Riesgos Ambientales*.

[https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia\\_riesgos\\_ambientales.pdf](https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf)

Minsur S.A. (Junio de 2015). *Brochure: Estaño Sostenible*. <https://www.minsur.com/centro-de-informacion/biblioteca-virtual/brochure/>

Minsur S.A. (2017). *Capitulo 1. Resumen Ejecutivo de la Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Reaprovechamiento de Relaves en la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael*.

Minsur S.A. (2022). *Nuestras operaciones: Unidad Minera San Rafael*. <https://www.minsur.com/nuestras-operaciones/unidad-minera-san-rafael/>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2015). *Tipificar las infracciones administrativas y establecer la escala de sanciones aplicable a las actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero desarrolladas por los administrados del Sector Minería*.

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/222982/Resoluci\\_\\_n\\_N\\_\\_043-2015-OEFA-CD.pdf?v=1595863347](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/222982/Resoluci__n_N__043-2015-OEFA-CD.pdf?v=1595863347)

Organismo de Evaluacion y Fiscalización Ambiental. (2016). *Matriz de obligaciones ambientales*. <https://www.oefa.gob.pe/matriz-de-obligaciones-ambientales/>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2018). *Tipifican infracciones administrativas y establecen escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos*

*de Gestión Ambiental*. <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2018/02/RES-006-2018-OEFA-CD-ELPERUANO.pdf>

Rumbo Minero. (Abril de 2017). *Servicios de construcción la minería tiene bases de concreto*. <https://www.rumbominero.com/revista/servicios-de-construccion-la-mineria-tiene-bases-de-concreto/>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Julio de 2016). *Evaluación del "Informe Técnico Sustentatorio para Modificaciones en el Depósito de Relaves B3 y en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la Unidad Minera San Rafael"*. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/572923/wpfb\\_dl-124220200330-12033-1kvexwf.pdf?v=1585594960](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/572923/wpfb_dl-124220200330-12033-1kvexwf.pdf?v=1585594960)

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Diciembre de 2017). *Evaluación del "Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael"*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1240744/inf-DEAR-103-2017.20200818-3840024-fbh1iy.pdf?v=1597733737>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Abril de 2017). *Evaluación del "Primer Informe Técnico Sustentatorio para la Implementación de un Acceso en la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael"*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1241805/inf-DCA-UPAS-UGS-093-201720200818-3840024-1igdfefb.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Junio de 2017). *Evaluación del "Segundo Informe Técnico Sustentatorio para la Optimización de Procesos e Instalaciones Auxiliares en la Unidad Minera Nueva Acumulación"*

*Quenamari - San Rafael*". <https://www.senace.gob.pe/download/dra/criterios-tecnicos/9-Informe-N-140-2017-SENACE-J-DCA-UPAS-UGS.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Setiembre de 2017). *Evaluación del "Tercer Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael"*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1241270/inf-DCA-UPAS-UGS-211-201720200818-3840024-1eke9yq.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Abril de 2017). *Informe Técnico de Evaluación de la "Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Reaprovechamiento de Relaves en la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael"*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1241824/inf-DCA-UPAS-UGS-086-201720200818-3840024-1dzrsyw.pdf?v=1597737061>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Marzo de 2018). *Evaluación del "Quinto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari San Rafael"*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1232927/inf-DEAR-158-2018-RD4820200813-3057667-c751kx.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Octubre de 2018). *Evaluación del Sexto Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari – San Rafael*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1232395/inf-DEAR-106-2018-RD-01620200813-3057667-7sii7h.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Marzo de 2019). *Evaluación del “Séptimo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari – San Rafael*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1221682/inf-DEAR-273-2019-RD-06020200808-2289235-1wpx7wp.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Febrero de 2021). *Evaluación del Décimo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari – San Rafael*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1669661/Informe%20N%C2%B0%2000098-2021-SENACE-PE/DEAR.pdf>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (2022).

Evaluación del “Décimo Primer Informe Técnico Sustentatorio de la Modificación de Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Reaprovechamiento de Relaves en la UM San Rafael”.

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Octubre de 2022). *Evaluación del “Décimo Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari-San Rafael”*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3723582/Informe%20N%C2%B0%2000820-2022-SENACE-PE/DEAR.pdf?v=1664925063>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (Setiembre de 2019). *Evaluación del Octavo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Nueva Acumulación Quenamari - San Rafael*.

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1221501/Informe\\_00750\\_2019\\_SEN\\_ACE\\_PE\\_DEAR20200808-2289235-ysi096.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1221501/Informe_00750_2019_SEN_ACE_PE_DEAR20200808-2289235-ysi096.pdf)

Shwarz Diaz, M. (2011). *Gestión ambiental aplicada al planeamiento de proyectos mineros*. (U. d. Lima, Ed.)

[https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria\\_industrial/article/view/230/205](https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/230/205)

Valdez, Y. (Enero de 2016). *Sobre las obligaciones ambientales fiscalizables y el desarrollo de la fiscalización*. <https://www.adaalegreconsultores.com.pe/articulos/articulo10a.pdf>

Vargas Flores, K. (2019). *Mejoramiento del sistema de carguío y transporte de mineral marginal en la Cancha N°35 - Planta Pre Concentradora, Unidad Minera San Rafael*. [Tesis de grado] Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.  
<https://repositorio.unsaac.edu.pe>

**VII. ANEXOS**

Anexo A. Mapa de ubicación de la UM San Rafael.....	55
Anexo B. Diagrama de flujo de la Planta Concentradora de la UM San Rafael .....	57

**Anexo A. Mapa de ubicación de la UM San Rafael**



**Anexo B. Diagrama de flujo de la Planta Concentradora de la UM San Rafael**

