

## CONTENIDOS DE LOS PLANES DE REHABILITACIÓN EN EL MARCO DE LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 66 DEL REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS, APROBADO MEDIANTE DECRETO SUPREMO N° 039-2014-EM Y SUS MODIFICATORIAS

### 1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la formulación de los Planes de Rehabilitación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos generales:

- i. Toda la información presentada en el Plan de Rehabilitación debe estar en idioma castellano, conforme a lo dispuesto en el artículo 44 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias. En caso sea necesario realizar una traducción, ésta debe ser realizada por un traductor colegiado miembro del Colegio de Traductores del Perú, quien certificará la fidelidad de la traducción.
- ii. Todos los estudios técnicos específicos, fichas técnicas, formatos de campo que se realicen como parte del Plan de Rehabilitación deben estar firmados por el/la profesional de la especialidad responsable de su elaboración.
- iii. Con relación a los elementos cartográficos utilizados para la elaboración de planos, mapas y otros, se debe tener en cuenta lo siguiente: (a) Deben estar georreferenciados según la Red Geodésica Oficial en Datum WGS 84, empleando el Dato de Transversal de Mercator de proyección, cuadrícula UTM (b) Deben estar suscritos por el/la profesional responsable de su elaboración, y (c) Deben estar vinculados de forma directa con la base de información en el sistema informático respectivo. Asimismo, se deben presentar, en formato digital editable, los planos (.dwg) y mapas (.kmz, .mxd, .mpk), considerando para ello las versiones de los programas que emplea la autoridad ambiental competente, acorde con la plataforma utilizada, pudiendo el titular realizar las coordinaciones correspondientes.
- iv. Las guías o protocolos relacionados a la toma de muestras de agua, suelo o similares se deben usar considerando el alcance que dicho documento indique.
- v. Antes de la elaboración y ejecución de los Planes de Rehabilitación, se debe obtener los permisos, autorizaciones u otras licencias aprobadas por la respectiva autoridad competente para la ejecución del citado Plan.
- vi. Según lo señalado en el artículo 66-B.3 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias, en el proceso de evaluación del siniestro y/o emergencia ambiental y posterior determinación de la presentación del Plan de Rehabilitación, la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental realiza el muestreo de todos los parámetros asociados con el evento, considerando los ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente; así como, aquellos estándares referenciales que adopte en el ejercicio de sus funciones. Asimismo, efectúa monitoreos de los componentes de flora y fauna, de corresponder.
- vii. En caso que se pretenda presentar la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA) en el Plan de Rehabilitación, el/la Titular debe considerar para su elaboración



la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la salud y el Ambiente, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM.

- viii. Para la elaboración del Plan de Rehabilitación se debe considerar la normativa ambiental general y sectorial que se encuentre vigente al momento de su presentación. La información contenida en el Plan de Rehabilitación tiene carácter de declaración jurada, por lo que toda información falsa o fraudulenta está sujeta a las responsabilidades y sanciones establecidas en el marco normativo vigente.
- ix. Los análisis físicos y químicos correspondientes al Plan de Rehabilitación, deben ser realizados mediante métodos de ensayo normalizados acreditados por el INACAL u otro organismo de acreditación internacional reconocido por dicha entidad.



## CONTENIDOS DEL PLAN DE REHABILITACIÓN

### 1. DATOS GENERALES

**1.1.** Nombre del Plan de Rehabilitación: debe ser concreto y considerar el nombre de la instalación de la Actividad de Hidrocarburos o Lote Petrolero donde se generó el siniestro y/o emergencia ambiental; así como, la denominación de la unidad fiscalizable, en caso corresponda.

**1.2.** Titular del Plan de Rehabilitación

<b>Nombres completos (persona natural) / Razón Social:</b>	
<b>Número de DNI o Carné de extranjería / Número de RUC:</b>	
<b>Número de la partida electrónica del Registro de Personas Jurídicas:</b>	
<b>¿Autoriza que las notificaciones se realicen mediante correo electrónico?:</b> Sí ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> )	
<b>De ser afirmativa la respuesta, indicar un correo electrónico para efectos de notificación:</b>	
<b>De ser negativa la respuesta, indicar el Domicilio legal para efectos de notificación:</b>	
Av. / Jr. / Calle:	
Urbanización:	Distrito:
Provincia:	Departamento:
<b>Firma:</b>	

**1.3.** Representante Legal (en caso de personas jurídicas).

<b>Nombres completos:</b>	
<b>Número de DNI o Carné de extranjería:</b>	
<b>Cargo que ocupa en la empresa:</b>	
<b>Número de la partida electrónica del Registro de Personas Jurídicas:</b>	
<b>Domicilio legal</b>	
Av. / Jr. / Calle:	
Urbanización:	Distrito:
Provincia:	Departamento:
<b>Teléfono:</b>	<b>Correo electrónico:</b>
<b>Firma:</b>	

**1.4.** Datos de la consultora ambiental inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales que administra el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE). Se debe considerar como parte de los/las profesionales que elaboran el Plan de Rehabilitación, como mínimo, a un (1) profesional con experiencia en remediación y a un (1) profesional con experiencia en reforestación, cuando corresponda.

<b>Razón Social:</b>	
<b>Número de RUC:</b>	
<b>Número de registro de inscripción en el SENACE:</b>	
<b>Teléfono:</b>	<b>Correo:</b>

	Representante legal	Profesional N° 1	Profesional N° 2	Profesional N° 3
<b>Nombre completo:</b>				
<b>Firma:</b>				



## 2. OBJETIVO DEL PLAN DE REHABILITACIÓN

Describir los objetivos generales y específicos del Plan de Rehabilitación, precisando cuales son los elementos estructurales o funcionales del ecosistema original que se pretenden recuperar.

## 3. RESUMEN DEL PLAN DE REHABILITACIÓN

### 3.1. Consideraciones para la elaboración del Resumen del Plan de Rehabilitación

El resumen constituye una síntesis de los principales aspectos contenidos en el mismo, cuya información debe ser presentada de manera secuencial conforme al contenido establecido en el ítem 3.2. del presente documento.

El Resumen del Plan de Rehabilitación debe ser redactado en un lenguaje inclusivo, claro y sencillo, pudiéndose utilizar gráficos, mapas conceptuales, cuadros, flujogramas, ilustraciones, fotografías u otros. En caso se utilicen términos técnicos y/o legales, estos deben ser acompañados de definiciones, precisiones y/o ejemplos que faciliten su entendimiento. El resumen del Plan de Rehabilitación no debe exceder las 35 páginas, con la finalidad de facilitar la comprensión de la población.

### 3.2. Contenido del Resumen del Plan de Rehabilitación

Debe entenderse como área afectada, a aquel espacio geográfico que comprende uno o varios componentes ambientales y/o funciones alteradas del ecosistema después de su exposición a los impactos ambientales negativos generados por la ocurrencia de siniestros y/o emergencias ambientales.

El Resumen del Plan de Rehabilitación debe contener como mínimo la siguiente información:

- (i) **Denominación del área afectada**, precisando la ubicación geográfica y política (coordenadas UTM WGS84). Adicionalmente a ello, se debe indicar si el área de estudio se superpone con un Área Natural Protegida (Áreas de Administración Nacional, Área de Conservación Regional o Privada) o Zona de Amortiguamiento, Reserva Territorial o Reserva Indígena, así como sobre terrenos comunales.
- (ii) **Descripción del siniestro y/o emergencia ambiental que originó el área afectada**, precisando la sustancia(s) derramada(s), la cantidad estimada, la causa que lo generó y las acciones ejecutadas por el/la Titular en el marco de lo dispuesto en el artículo 66 del Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias.
- (iii) **Descripción del cronograma de las acciones de primera respuesta y su estado; así como, de los resultados de los muestreos realizados en el marco de las acciones de supervisión**, en donde se identificaron los elementos o funciones alteradas del ecosistema después de su exposición a impactos ambientales negativos que no pudieron ser evitados, previstos, reducidos, mitigados o corregidos, y que determinaron la exigencia de la



presentación del Plan de Rehabilitación, conforme a lo dispuesto en el numeral 66-B del artículo 66 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias.

- (iv) **Caracterización del área afectada**, con una breve descripción del muestreo de caracterización, precisando la extensión (horizontal y vertical) en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y el volumen (m<sup>3</sup>) de cada matriz ambiental afectada, así como los Contaminantes de Preocupación (CP) que corresponden ser remediados.
- (v) **Describir las alternativas de remediación evaluadas y sustentar la alternativa seleccionada**, precisando las actividades a ejecutar para alcanzar los niveles previstos en las normas de referencia (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente); así como las actividades destinadas a recuperar los elementos y/o funciones del ecosistema afectado; asimismo, se debe presentar gráficos o ilustraciones que permitan visualizar la forma en la que se va a ejecutar la referida alternativa.
- (vi) **Breve descripción de los impactos más significativos y las medidas de manejo ambiental**, incluyendo las acciones de respuesta a fin de evitar la generación o incremento de riesgos al ambiente. La información solicitada debe ser presentada en cuadros.
- (vii) **Monitoreo ambiental durante la ejecución (en caso corresponda) y post ejecución del Plan de Rehabilitación**, incluyendo el monitoreo de comprobación.
- (viii) **Cronograma y presupuesto del Plan de Rehabilitación**, los cuales deben estar detallados en función de las actividades relacionadas a la alternativa de remediación (planificación, instalación, operación, abandono y post abandono).
- (ix) **Memoria fotográfica del área afectada.**

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PLAN DE REHABILITACIÓN

El área de estudio es aquel espacio geográfico, donde se lleva a cabo la caracterización ambiental y social. Para determinar el área de estudio, se debe considerar como mínimo, lo siguiente: (i) el área afectada, (ii) el área contigua al área afectada debido a la distribución de los contaminantes (de acuerdo con las características fisiográficas y topográficas, en función al drenaje natural del sitio, así como la presencia de barreras naturales y/o artificiales, que delimitaron la máxima distribución en el área), (iii) el área donde se instalarán los componentes (principales y auxiliares) para la implementación de la tecnología de remediación y su área contigua y (iv) las áreas aledañas con presencia de poblaciones que pudieran estar expuestas al área afectada, y en caso corresponda, el ecosistema o sitio de referencia, el cual cuenta con las características del medio afectado (considerando las características previas a la afectación).



Para identificar un sitio de referencia, el Titular debe considerar que el mismo se ubique fuera del área afectada, debe presentar una orografía, batimetría o geología similar al área afectada; asimismo, debe presentar un ecosistema y biodiversidad similar al área previa a la afectación, teniendo el mismo clima, unidades de vegetación, entre otras unidades temáticas similares, tales como suelos, condiciones oceanográficas, entre otras, según corresponda.

#### 4.1. Ubicación Política y Geográfica

- (i) Para la ubicación política, precisar, distrito, provincia y departamento del área de estudio, así como, centro(s) poblado(s) en caso existan.
- (ii) Para la ubicación geográfica, se debe presentar lo siguiente:
  - (a) Precisar las coordenadas UTM WGS84, del polígono del área de estudio.
  - (b) En caso corresponda, indicar en qué cuenca o cuencas hidrográficas se localiza. Además, indicar la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local del Agua a la que pertenece el área de estudio.
  - (c) Detallar las vías de acceso (terrestre, marítimo, fluvial o lacustre).
  - (d) Indicar si el área de estudio se ubica en terrenos de Comunidades Campesinas, Nativas y/o de Pueblos Indígenas.
  - (e) Indicar si el área de estudio se ubica en Áreas Naturales Protegidas (Área de Administración Nacional, Área de Conservación Regional o Área de Conservación Privada) y/o Zona de Amortiguamiento.
  - (f) Incluir un mapa o plano de ubicación a escala adecuada de acuerdo al área de estudio, en coordenadas UTM WGS 84, que evidencie de manera clara los aspectos indicados en este numeral.

#### 4.2. Descripción de las condiciones ambientales: geológicas, hidrogeológicas, hidrológicas, climáticas, topografía de suelo y ecológicas (cobertura vegetal, hábitats), entre otras.

Se podrá utilizar, para la descripción de las condiciones ambientales del área de estudio sobre el cual se ejecutará el Plan de Rehabilitación, la información establecida en el Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario aprobado para dicha actividad y sus modificatorias, siempre y cuando, estos cuenten con información para describir el área de estudio, la cual debe estar actualizada, según corresponda, en el marco de lo establecido en la normativa del SEIA y sea representativa para describir las características de dicha área, a fin de definir el modelo conceptual y la(s) tecnología(s) de remediación, entre otras.

Asimismo, el/la Titular podrá utilizar información secundaria, siempre que sea representativa y permita conocer las características del área de estudio, previo a su afectación, sea confiable (fuente oficial, instituciones académicas, etc.) y verificable. En caso que utilice dicha información, debe señalar su fuente bibliográfica (año, autor, edición, número de página, en caso que sea un sitio web, presentar el enlace electrónico de la misma, año de publicación y fecha de consulta). La información secundaria empleada no debe tener una antigüedad mayor a 05 años.



Cuando se determine que se requiere mayor información o no se cuente con la misma, se debe realizar el levantamiento de información en campo, en un ecosistema o sitio de referencia, a fin de contar con las características ambientales y ecológicas similares a las características del área de estudio previo a su afectación, y que permita establecer las medidas correspondientes. Para el levantamiento de información en campo, se debe considerar las condiciones establecidas en el ítem g) del ítem 5.3.1 del presente documento.

Considerando lo señalado anteriormente, se debe incluir la siguiente información, cuando resulte necesaria, en función a las características del área afectada y al objetivo del Plan de Rehabilitación:

### (i) Descripción geomorfológica

Describir las unidades morfoestructurales y geomorfológicas que caracterizan el área de estudio, para lo cual se debe considerar la descripción de las unidades según el Mapa Geomorfológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), resaltando además sus dimensiones y orientación. Como parte de la descripción, se debe incluir:

- (a) Características generales del relieve.
- (b) Unidades morfoestructurales.
- (c) Sistemas y tipos de drenaje.
- (d) Aspectos que favorecen la ocurrencia de los procesos morfodinámicos.

Para ello, se debe considerar la Zonificación Ecológica y Económica<sup>1</sup> (ZEE).

### (ii) Descripción geológica

Describir la información de la geología local específica del área de estudio, la cual debe comprender:

- (a) Unidades geológicas que afloran en el sitio y su respectiva composición litológica.
- (b) Geología estructural local de la zona (presencia de fallas, fisuras, buzamientos, etc.).
- (c) Principales procesos geológicos exógenos (meteorización, erosión, transporte y sedimentación).
- (d) Secciones geológicas del sitio en función a los resultados de las evaluaciones de suelo (perforaciones, sondeos, etc.).
- (e) Mapas geológicos (regional y local) a escala adecuada que permita visualizar la distribución espacial de las unidades geológicas aflorantes del área de estudio, sobre la base de estudios existentes, de campo (logueo litológico de perforaciones) o imágenes satelitales.

### (iii) Descripción hidrogeológica

- (a) Describir las unidades hidrogeológicas que subyacen en el área de estudio, el (los) tipo(s) de acuífero(s) presentes y sus características principales tales como: permeabilidad, porosidad, entre otros.

<sup>1</sup> La información se podrá obtener a través del siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zeeaprobadas/zee-aprobadas/>

- (b) De identificarse aguas subterráneas, medir y registrar la fluctuación de nivel freático (máximo y mínimo), curvas hidroisohipsas, dirección de flujo, velocidad y conductividad hidráulica mediante la instalación y evaluación de piezómetros, para lo cual se debe tomar en consideración el "Manual de Buenas Prácticas en la Investigación de Sitios Contaminados: Muestreo de Aguas Subterráneas"<sup>2</sup> (MINAM-2016), ensayos indirectos de prospección geofísica (SEV, tomografía eléctrica, digrafías u otro método geofísico) y/o estudios existentes.
- (c) Desarrollar el inventario de fuentes de agua subterránea del área afectada y su entorno aguas abajo en dirección al flujo subterráneo que puedan tener conectividad hidráulica con las aguas subterráneas del sitio en función a su ubicación, distancia respecto a la dirección de flujo del sitio, relación de la profundidad de nivel freático, y/o acuífero del sitio y la fuente de agua subterránea, entre otros, a fin de identificar los posibles receptores del sitio, para lo cual debe considerar lo dispuesto en la "Guía para realizar Inventarios de Fuentes de Agua Subterránea", aprobada mediante Resolución Jefatural N° 086-2020-ANA y sus modificatorias.
- (d) Presentar el mapa de la(s) unidad(es) hidrogeológica(s), mapa de inventario de fuentes de agua subterránea y componentes (de encontrarse dentro del área de estudio), secciones hidrogeológicas y el modelo hidrogeológico conceptual del área de estudio a fin de demostrar la interacción e interconexión hidrogeológica del sitio con las matrices ambientales suelo y agua superficial; y en caso de haber realizado prospección geofísica, presentar los registros de campo realizados, el mapa de ubicación de los ensayos realizados (puntos y/o secciones), secciones georesistivas, entre otros, que determine aplicable.

En caso de no identificarse aguas subterráneas hasta la profundidad máxima del volumen contaminado, se debe sustentar la impermeabilidad del suelo subyacente, mediante ensayos de permeabilidad y/o infiltración, entre otros.

#### (iv) Descripción hidrológica

- (a) Identificar todos los cuerpos de agua superficiales: lóticos (ríos, quebradas, manantiales, canales, entre otros) y lénticos (lagos, lagunas, cochas, bajiales, embalses, entre otros) de origen natural o artificial existentes dentro del área de estudio, aplicando como referencia la "Guía para realizar Inventarios de Fuentes Naturales de Agua Superficial", aprobada mediante Resolución Jefatural N° 319-2015-ANA y sus modificatorias.
- (b) Para los cuerpos de agua superficiales lóticos se debe describir la dirección de flujo superficial, desembocadura, caudal, ancho, profundidad, entre otros. En caso de cuerpos lénticos precisar su extensión (área y profundidad), microcuenca, entre otros. Para el caso de cuerpo de agua marino, se debe describir la dirección de las corrientes marinas y la profundidad.
- (c) Delimitar las unidades hidrográficas acorde a la zona a intervenir de acuerdo con la metodología Pfafstetter.



- (d) Describir la infraestructura hídrica existente en el área de estudio y con mayor énfasis en aquellos que puedan modificarse y/o alterarse por las actividades a realizarse.
- (e) Presentar el mapa hidrológico del área de estudio, representando la red hídrica y el patrón de drenaje del área de estudio, superpuesto con la delimitación del sitio.
- (f) Presentar el mapa de la ubicación del inventario de fuentes de agua del área de estudio.

Además, en este ítem, deben estar incluidos los cuerpos de agua donde se realice la captación y/o vertimiento de efluentes (domésticos e industriales).

#### **(v) Descripción de los factores meteorológicos**

Describir los factores meteorológicos a nivel mensual y anual a través de las estaciones meteorológicas, precisando coordenadas UTM WGS84 y datos de precipitación del área de estudio.

Los parámetros básicos son: temperatura (mínima, media, máxima mensual y anual), precipitación (media mensual y anual), humedad relativa (media mensual), viento (dirección, velocidad, frecuencia y presentar la rosa de viento).

Se debe presentar un mapa con la ubicación de las estaciones meteorológicas en coordenadas UTM WGS84, a una escala adecuada que permita visualizar el contenido.



#### **(vi) Oceanografía**

Para aquellos eventos ocurridos offshore (en mar) y/o shoreline (en orilla marina) se debe presentar la caracterización oceanográfica, identificando las masas de aguas regionales y locales, precisando sus condiciones hidrográficas y dinámicas, realizando un estudio de corrientes marinas tanto superficial, subsuperficial y de fondo, para lo cual se deberá considerar el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, en lo que corresponda.



#### **(vii) Batimetría**

Para aquellos eventos ocurridos offshore (en mar) y/o shoreline (en orilla marina) se debe presentar la batimetría del área de estudio, precisando la pendiente promedio o inclinación del fondo marino.

Asimismo, se debe presentar un mapa batimétrico donde se incluya el perfil longitudinal, indicando los cortes longitudinales y transversales y donde se visualice la profundidad del fondo marino, a una escala adecuada que permita su visualización.

### **(viii) Topografía**

Representar en un mapa la topografía a través de curvas de niveles mayores y menores o información raster (Modelo Digital de Elevación), que permita visualizar los diferentes accidentes geográficos, la red hídrica y la dirección de flujo. El mapa debe ser elaborado a una escala apropiada de acuerdo al área de estudio en sistema de coordenadas UTM WGS 84.

### **(ix) Descripción del suelo**

Presentar la clasificación taxonómica y edáfica del suelo. En caso no exista información de clasificación del suelo para el área de estudio, se debe realizar el levantamiento de la información taxonómica de suelos usando como referencia lo establecido en el "Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos", aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-2010-AG y sus modificatorias, en zonas contiguas que no hayan sido alteradas por la contaminación.



Como parte de la descripción del suelo, se debe incluir información de la composición fisicoquímica del suelo a partir del análisis de: clase textural, pH, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, tipo de arcilla (minerología de arcilla), conductividad eléctrica (C.E), capacidad de intercambio catiónico (CIC), potencial de oxidación y reducción (redox), carbonatos (CaCO<sub>3</sub>), cationes cambiabiles, óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso, saturación de base, porcentaje de sodio intercambiable (PSI), entre otros que correspondan, según resulte aplicable.




Presentar un mapa de clasificación de suelos (coordenadas UTM WGS84) a una escala adecuada que permita visualizar su contenido para su revisión.


### **(x) Descripción de las condiciones ecológicas (cobertura vegetal y hábitats)**

- (a) Describir la cobertura vegetal y hábitats identificados (considerando las unidades de vegetación), la biodiversidad y las principales especies de fauna, según corresponda; así como, los servicios ecosistémicos del área de estudio, usando como referencia la "Guía de Inventario de la Flora y Vegetación", aprobada mediante Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM y sus modificatorias, el "Mapa Nacional de Cobertura Vegetal" y los documentos denominados: "Mapa Nacional de Ecosistemas", "Memoria descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas y "Definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú", aprobados mediante Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM y sus modificatorias, entre otras que se encuentren relacionadas con la materia de descripción, que resulten aplicables.


En el caso de las especies, debe tomarse en cuenta las especies endémicas, aquellas que figuran en los listados nacionales de categorización de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, en la Lista Roja de la IUCN, aquellas protegidas por los tratados internacionales de los cuales nuestro país es signatario (CITES, CMS, etc.) y otros instrumentos que resulten aplicables.

- 
- (b) Describir los ecosistemas identificados en el área de estudio, utilizando como referencia el "Mapa Nacional de Cobertura Vegetal" y los documentos denominados: "Mapa Nacional de Ecosistemas", "Memoria descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas y "Definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú", aprobados mediante Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM y sus modificatorias.
  - (c) Indicar la presencia de ecosistemas frágiles en el ámbito del área de estudio.
  - (d) En caso de emergencias generadas en aguas continentales y/o marinas, precisar adicionalmente si el evento se superpone con bahías, puntas, islas, zonas de banco naturales de recursos bentónicos, arrecifes, áreas de desove, zonas de pesca, entre otras zonas o ecosistemas marinos que se identifiquen, según corresponda.
  - (e) Presentar el mapa de la cobertura vegetal de hábitats identificados (considerando las unidades de vegetación) y de ecosistemas del área de estudio a una escala cartográfica adecuada.

#### 4.3. Descripción del medio socioeconómico y cultural de los grupos de interés

- 
- (i) Describir las poblaciones (pueblos indígenas, comunidades nativas, comunidades campesinas, centros poblados, anexos, entre otros) y actores claves (federaciones, pescadores artesanales, operadores turísticos, entre otros, según corresponda) identificados en el área de estudio del Plan de Rehabilitación. Como parte de la referida identificación, se debe realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa a través de encuestas y otros medios (entrevistas, focus group, etc.).

En aplicación del enfoque intercultural, la metodología a ser aplicada durante el recojo de información debe considerar que el personal y el material a utilizar estén acorde a las características lingüísticas y culturales de la población, a fin de obtener la siguiente información:

- 
- (a) Edad.
  - (b) Sexo.
  - (c) Vivienda.
  - (d) Educación.
  - (e) Salud (postas y/o prácticas tradicionales)
  - (f) Hábitos alimenticios.
  - (g) Costumbres y estilos de vida (aspectos religiosos, prácticas, tradiciones tales como mitos creencias y cosmovisión)
  - (h) Medios de comunicación y transporte.
  - (i) Actividades económicas (actividad agrícola, caza, recolección, pesca, entre otros) especificando su principal actividad y si la emergencia y/o siniestro tuvo incidencia sobre la misma.
  - (j) Servicios básicos - tales como servicios de agua y desagüe -, entre otros.

- (ii) Presentar un mapa de las poblaciones del área de estudio del Plan de Rehabilitación, en el cual se plasme la demarcación política y los terrenos de las comunidades nativas o campesinas, en una escala adecuada para su revisión.

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA AFECTADA

El presente ítem tiene como finalidad determinar el área y volumen (extensión y profundidad) del área afectada y, en función de ello, proponer las acciones y/o técnicas de remediación correspondientes.

### 5.1. Siniestro y/o emergencia ambiental que originó el área afectada

Se debe presentar la siguiente información:

- Usos y ocupación del área que ha sido afectada.
- Descripción detallada del siniestro y/o emergencia ambiental que originó el área afectada, incluyendo la siguiente información: (i) la fecha en la que se originó el evento (ii) la(s) causa(s) que originaron el evento, (iii) la sustancia(s) derramada(s) y composición química, (iv) cantidad derramada, (v) los componentes ambientales afectados.
- Descripción de la ejecución de las acciones del plan de contingencia aprobado y/o de las medidas de primera respuesta.
- Descripción del cronograma de las acciones de primera respuesta y su estado; así como, de los resultados de los muestreos realizados en el marco de las acciones de supervisión, en donde se identificaron los elementos o funciones alteradas del ecosistema después de su exposición a impactos ambientales negativos que no pudieron ser evitados, previstos, reducidos, mitigados o corregidos, y que determinaron la exigencia de la presentación del Plan de Rehabilitación, conforme a lo dispuesto en el numeral 66-B del artículo 66 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias.
- Fotografías relacionadas al evento.

Para la descripción de los aspectos señalados anteriormente, el/la Titular debe considerar el levantamiento técnico realizado y los documentos oficiales emitidos por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, y de ser el caso, los documentos emitidos por otras Autoridades Competentes involucradas.

### Delimitación del Área para la Caracterización

El Área para la Caracterización (APC), es el área en la que se llevará a cabo las labores de muestreo de detalle para definir el tamaño del área afectada.

El/La Titular debe determinar el APC tomando en consideración el muestreo de identificación realizado por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental.

Para la delimitación del APC se deberá considerar los aspectos detallados en el desarrollo del Modelo Conceptual Inicial.



## 5.2. Desarrollo del Modelo Conceptual Inicial

El Modelo Conceptual Inicial (MCI) debe describir los elementos principales del área afectada (fuentes y/o focos, contaminantes de potencial interés (CPI), posibles rutas y vías de exposición, posibles receptores identificados en el APC y su entorno), y las interrelaciones entre estos elementos. El MCI se debe elaborar basado en las condiciones ambientales del área de estudio, el levantamiento técnico realizado y los documentos oficiales emitidos por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, y de ser el caso, los documentos emitidos por otras Autoridades Competentes involucradas.

### 5.2.1. Fuentes y/o focos de contaminación

Describir las fuentes y/o focos de contaminación relacionadas al siniestro y/o emergencia ambiental. Para ello, se debe realizar lo siguiente:

- (i) Describir los componentes de la actividad de hidrocarburos que originó el siniestro y/o emergencia ambiental, indicando sus características, su estado (operativo e inoperativo), su ubicación en coordenadas UTM WGS84, entre otra información que considere necesaria.
- (ii) Presentar un mapa de ubicación de las fuentes/focos, así como los registros fotográficos correspondientes.

### 5.2.2. Contaminantes de Potencial Interés<sup>3</sup>

Se debe identificar las sustancias químicas que se encuentran relacionadas al siniestro y/o emergencia ambiental que pudieran causar efectos nocivos a la salud de las personas o al ambiente, considerando adicionalmente los resultados del muestreo de identificación realizado por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental. Asimismo, se debe presentar la composición de las sustancias químicas su toxicidad, los efectos o daños que pueden generar en la salud de las personas, el ambiente y ecosistemas y sus respectivas hojas de datos de seguridad (SDS).

### 5.2.3. Posibles rutas y vías de exposición

Describir las posibles rutas y vías de exposición, en función de los patrones de drenaje natural, la dirección del viento, la permeabilidad o potencial de infiltración del suelo, la dirección del flujo subterráneo, dirección y velocidad de corrientes marinas (superficiales, subsuperficiales y de fondo) para casos en eventos offshore y/o shoreline, y otros mecanismos de transporte identificados en el APC y su entorno.

### 5.2.4. Posibles receptores

Describir los posibles receptores de los contaminantes, en función de la distribución de las poblaciones humanas, así como de flora y fauna terrestre y/o acuática según

<sup>3</sup> De acuerdo al Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM que aprueba los criterios para la Gestión de Sitios Contaminados, se define como "Contaminante de Potencial Interés" como "Cualquier sustancia química susceptible de causar efectos nocivos para la salud de las personas o para el ambiente asociada a las actividades antropicas que se desarrollan o desarrollaron en el sitio bajo estudio. En ellas se enfocan el muestreo de identificación y el muestreo de detalle, tras las conclusiones de la evaluación preliminar".

corresponda, presentes en el APC y su entorno; teniendo en consideración información de sus hábitos y costumbres de desplazamiento. Se debe identificar los posibles servicios impactados o afectados de los ecosistemas conformantes del área afectada.

### 5.2.5. Modelo Conceptual Inicial del Área

Se debe presentar el MCI de forma gráfica o esquemática; así como el análisis de las relaciones entre las fuentes y/o focos, CPI, posibles rutas y vías de exposición, y posibles receptores, identificando las incertidumbres y vacíos de información, a fin de definir el objetivo y alcance del Plan de Muestreo de Detalle.

### 5.3. Plan de Muestreo de Detalle

#### 5.3.1. Diseño del Plan de Muestreo de Detalle

El Plan de Muestreo de Detalle tiene como finalidad la caracterización del APC y su entorno, y comprende a los componentes ambientales: suelo, agua superficial, agua subterránea, sedimentos, flora y fauna terrestre y/o acuática, entre otros componentes de interés. El diseño del Plan de Muestreo de Detalle debe comprender lo siguiente:

##### (i) Consideraciones generales

- (a) Indicar y sustentar los criterios de elección de los CPI, para la caracterización de los componentes ambientales.
- (b) Indicar los criterios empleados para la determinación de la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo en cada uno de los componentes evaluados, adjuntando un mapa topográfico o batimétrico según corresponda, en el cual se plasmen las fuentes y/o focos con sus respectivos puntos de muestreo de la fase de identificación que sobrepasan los valores del ECA suelo, junto con los puntos donde se realiza la fase de caracterización.
- (c) Indicar la metodología a aplicar en el muestreo en los diversos componentes ambientales.
- (d) Incluir muestreo de Nivel de Fondo (NdF), salvo que se cuente con dicha información previamente, para lo cual se deben considerar lo siguiente:
  - Los puntos de muestreo deben estar ubicados fuera del APC.
  - Los puntos de muestreo deben estar ubicados en áreas con una orografía y geología similar al APC; así como en la misma área climática y de vegetación.
  - Las muestras para el NdF deben ser compuestas para cada punto de muestreo y recolectadas en un mínimo de tres (3) áreas diferentes, pero con características similares al APC.

Asimismo, la estrategia del muestreo de NdF debe ser debidamente justificada tanto desde el punto de vista estadístico como desde el punto de vista de la localización de las muestras.

- (f) Las actividades de muestreo, ejecución de mediciones y/o determinaciones analíticas deben ser realizadas conforme a lo establecido en las guías y/o protocolos correspondientes, aprobados por el MINAM u otras autoridades que establecen disposiciones de alcance transectorial.
- (g) La evaluación de los diversos componentes ambientales se realiza conforme a lo siguiente, según resulte aplicable:
- (i) En el caso de los componentes ambientales agua superficial (marinos y/o continentales), agua subterránea y sedimentos, se debe realizar en dos (02) temporadas, salvo que el/la Titular sustente técnicamente que corresponde una (1) temporada, considerando como criterios, la ubicación y magnitud del evento, la persistencia y dispersión del contaminante, entre otros aspectos que correspondan.
  - (ii) Para el componente ambiental suelo, se debe realizar el muestreo en al menos una época seca mayormente. Asimismo, se debe realizar el muestreo de suelos en el primer ingreso de campo de la ejecución del plan de muestreo. Ello, con la finalidad de que los muestreos complementarios se puedan realizar durante el segundo ingreso, en función de los resultados obtenidos durante el primer ingreso.
  - (iii) En el caso de flora y fauna terrestre y/o acuática, se debe realizar en dos (02) temporadas de muestreo. En caso el/la Titular considere que sólo corresponde realizar el muestreo en una (1) temporada, debe presentar el sustento técnico correspondiente, considerando la data climática, entre otros aspectos que correspondan.



**(ii) Consideraciones para el muestreo de suelos**

- (a) Se debe delimitar la extensión horizontal y vertical de la contaminación, originada por las fuentes y/o focos de contaminación asociadas al área en evaluación. Para ello se debe considerar los resultados del muestreo de identificación realizada en la misma área.
- (b) Determinar el número mínimo de puntos de muestreo de detalle, en función del total de excedencias reportadas en el APC (muestreo de identificación y muestreo complementario de identificación, en caso corresponda) y conforme a lo establecido en la Guía para el Muestreo de Suelos, aprobada por Resolución Ministerial 085-2014-MINAM y sus modificatorias; asimismo, es importante indicar que el número de puntos de muestreo establecido en la referida guía no es limitativo.
- (c) Determinar la ubicación de los puntos de muestreo de detalle, en función de la ubicación de las excedencias reportadas en el APC (muestreo de identificación y muestreo complementario de identificación, en caso corresponda).
- (d) En caso de que los resultados de los puntos de muestreo de detalle ubicados en el borde o límite del APC sobrepasen los estándares de calidad ambiental para suelo (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente), se debe distribuir puntos de muestreo adicionales fuera del APC, hasta que los



resultados de las muestras no sobrepasen los ECA para suelo, determinando de esta manera la extensión horizontal del área afectada.

- (e) Determinar y justificar la profundidad máxima considerada en el muestreo de detalle, con la finalidad de evaluar la distribución vertical de los contaminantes.
- (f) Si el resultado de la muestra tomada a nivel profundo sobrepasa el ECA para Suelo considerando lo señalado en la normativa ambiental vigente, se debe realizar un muestreo complementario, a fin de asegurar que la última muestra de suelos recolectada cumpla con el ECA para Suelo, determinando de esta manera la extensión vertical del área afectada.



**(iii) Consideraciones para el muestreo de agua superficial (continental y/o marina) y sedimentos**

- (a) Para realizar el muestreo de agua y sedimentos (continental y/o marino), se debe determinar la distribución máxima (horizontal y vertical) de los contaminantes transportados en los cuerpos de agua y depositados en sus cauces y/o lecho, provenientes de las fuentes y/o focos asociados al área en estudio.
- (b) Para realizar el muestreo de agua marina se debe considerar la información obtenida para aspectos de oceanografía y batimetría en la descripción de las condiciones ambientales, tales como, las corrientes marinas (superficiales, subsuperficiales y de fondo), entre otros que correspondan.



En base a dicha información, el Titular debe sustentar los muestreos de agua marina a diferentes profundidades (superficial, medio y fondo); así como, los muestreos de sedimentos y de áreas misceláneas en el litoral costero, según corresponda.



- (c) De identificar la existencia de cuerpos de agua superficiales lénticos y/o lóticos de origen natural o artificial considerados como posible ruta y/o vía de contaminación en el MCI del sitio, se deben plantear puntos de muestreo de agua y sedimentos, según lo siguiente: (i) para cuerpos lóticos: aguas arriba del sitio, en el sitio y aguas abajo del sitio y (ii) para cuerpos lénticos: en la entrada y salida del cuerpo de agua, y, de acuerdo a su extensión, incluir puntos de muestreo de agua y sedimentos dentro del área de dicho cuerpo.
- (d) Asimismo, el muestreo de agua superficial (continental y/o marino) se debe realizar de acuerdo a lo señalado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA y sus modificatorias. En caso se detecte parámetros que excedan los ECA considerando lo señalado en la normativa ambiental vigente en los puntos de muestreo de agua superficial y sedimentos situados en el APC, o aguas abajo del APC en caso de cuerpos continentales, se debe proceder a realizar muestreos complementarios aguas abajo de los mismos, a fin de determinar la máxima distribución horizontal de la contaminación.

#### **(iv) Consideraciones para el muestreo de agua subterránea**

Se debe identificar si existe o no afectación de este componente ambiental y, de ser el caso, determinar la distribución máxima (horizontal y vertical) de la pluma de contaminación, en función de los contaminantes provenientes de las fuentes y/o focos de contaminación asociadas al área afectada, para lo cual se debe:

- (a) Proceder a la toma muestras de aguas subterráneas de, por lo menos, tres (3) piezómetros alrededor de la fuente de contaminación, ubicados aguas arriba, dentro y aguas abajo del área de estudio subterráneo. Para el muestreo de pozos, se debe realizar tomando como referencia el "Manual de Buenas Prácticas en la Investigación de Sitios Contaminados: Muestreo de Aguas Subterráneas" (MINAM- 2016).
- (b) De evidenciarse afectación, se debe: (i) Instalar piezómetros adicionales, aguas abajo en función a la dirección de flujo subterráneo – cabe precisar que el número y profundidad de los piezómetros a instalar deben permitir delimitar los límites de la extensión horizontal y vertical de la pluma de contaminación; (ii) Realizar el muestreo físico-químico del agua subterránea a fin de sustentar los límites de la pluma de contaminación; (iii) Determinar el volumen contaminado en sus diferentes fases; y (iv) De existir pozos de agua en poblaciones cercanas ubicadas aguas abajo en dirección al flujo subterráneo del área afectada, tomar muestras de agua subterránea de dichos pozos, a fin de descartar su posible afectación.

#### **(v) Consideraciones para el muestreo del componente biótico**

- a) Se debe determinar la condición actual del área que permita identificar a las especies a ser incluidas en el Programa de Reforestación y/o Revegetación, e identificar a las especies potencialmente afectadas que requerirán el planteamiento de medidas de manejo en el Programa de Manejo de flora y fauna, según resulte aplicable.
- b) Determinar y justificar el número de parcelas/transectos/estaciones de evaluación biológica, dentro y fuera del APC<sup>4</sup>.
- c) Registrar las coordenadas de las parcelas/transectos/estaciones de evaluación biológica.
- d) El esfuerzo de muestreo debe cubrir sitios de importancia biológica (colpas, saladeros, bebederos, madrigueras, zonas de descanso y reproducción, bancos de recursos hidrobiológicos, entre otros) en el APC y en su entorno, en caso existieran.
- e) El muestreo hidrobiológico se debe realizar en los cuerpos de agua ubicados dentro del APC y en los cuerpos que cruzan o se encuentran cercanos al APC; en dos puntos: aguas arriba y aguas abajo. Asimismo, se debe considerar que este muestreo debe ser realizado en cuerpos de agua permanentes (no estacionales).

<sup>4</sup> Se entiende como "fuera del APC", el área colindante al APC, sin evidencias de contaminación o perturbación antrópica.

- f) Describir las metodologías de colecta y captura de especímenes, que permitan registrar la diversidad (riqueza y abundancia) de las especies de cada taxón evaluado (flora terrestre – recurso forestal y sotobosque y flora acuática, fauna terrestre – mamíferos (menores y mayores), aves, anfibios y reptiles existentes y fauna acuática – y especies hidrobiológicas - plancton, perifiton, bentos y necton).
- g) Las evaluaciones del componente biótico deben realizarse tomando como referencia lo establecido en la "Guía de Inventario de la Flora y Vegetación", aprobada mediante Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM y sus modificatorias, en la "Guía de Inventario de Fauna Silvestre", aprobada mediante Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM y sus modificatorias y en "Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú" y sus modificatorias, para las evaluaciones en aguas marinas debe sustentarse las metodologías a emplearse, ante la entidad que aprueba el Plan de rehabilitación..



### 5.3.2. Descripción del trabajo en campo



La descripción de las actividades que se ejecutan como parte de los trabajos de campo debe contener lo siguiente:

- (i) Procedimientos logísticos de ingreso a campo, tales como: tipo de desplazamiento hacia el área afectada (fluvial, terrestre, aéreo), mecanismos de transporte de muestras, entre otros.
- (ii) Periodos de realización del muestreo.
- (iii) Ubicación de los puntos/parcelas/transectos/estaciones de muestreo.
- (iv) Técnicas de muestreo empleadas por cada componente ambiental.
- (v) Materiales empleados para conservar y transportar las muestras<sup>5</sup>.
- (vi) Mediciones en campo (dispositivos/equipos utilizados y parámetros de análisis).
- (vii) Condiciones climáticas al momento de muestreo.
- (viii) Modificaciones que se realizaron en campo al Plan de Muestreo de Detalle, debidamente justificadas.



Adicionalmente, se debe presentar en anexos las fichas de campo y la bitácora de las actividades diarias de muestreo, adjuntando el croquis con información de las áreas muestreadas. De ser el caso que, en las actividades de muestreo ambiental, participen monitores ambientales, se deben registrar sus datos en las fichas de campo.

### 5.3.3. Custodia y procedimientos de aseguramiento de la calidad de los resultados

La documentación de la cadena de custodia, de las muestras en general que incluye las muestras blanco, debe contener la siguiente información:

- (ii) El número de la hoja de custodia proporcionada por el laboratorio acreditado.

<sup>5</sup> Para este ítem, se debe tener en cuenta las diversas guías y/o protocolos de muestreo, establecidos por los sectores competentes.

- (iii) El nombre de la empresa y del responsable del muestreo.
- (iv) Los datos de identificación del sitio (coordenadas UTM WGS84). En caso de muestras compuestas, se deben indicar las coordenadas de cada submuestra.
- (v) La fecha y hora del muestreo.
- (vi) Los códigos de las muestras.
- (vii) Nombre del laboratorio que recibe las muestras.
- (viii) Los análisis o la determinación requerida.
- (ix) Observaciones de la muestra y/o sitio, tales como características organolépticas (indicios visuales y olfativos de contaminación), presencia de residuos, entre otros.
- (x) Identificación de las personas que entregan y reciben la muestra en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha y hora.
- (xi) Condiciones de preservación de la muestra.

#### 5.4. Descripción de los resultados de campo y laboratorio

##### (i) Componente abiótico

Presentar la descripción de los resultados del componente abiótico, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- (a) Componente ambiental y código de la muestra.
- (b) Fecha de muestreo, fecha de ingreso al laboratorio y la fecha de realización del análisis químico.
- (c) Coordenadas UTM WGS84 del punto de muestreo del cual fue extraída la muestra.
- (d) La profundidad a la que fue tomada la muestra.
- (e) Método analítico por parámetro analizado.
- (f) Resultados de las mediciones en campo.
- (g) Resultados analíticos de las muestras de los componentes ambientales evaluados<sup>6</sup>, debiendo precisar los valores de comparación (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente) con el debido sustento de su elección. Se deben presentar todos los resultados, los que exceden y los que no exceden los valores de comparación.
- (h) Respecto a la aplicación de los ECA para Suelo, se debe considerar el uso actual y futuro del área, en atención a lo siguiente<sup>7</sup>:

- En aquellas áreas empleadas con fines industriales para el desarrollo de las actividades de hidrocarburos; es decir en donde se encuentren instalados componentes propios de las referidas actividades en operación, tales como pozos, baterías de producción, instalaciones de producción, tanques de almacenamiento, ductos de transporte, así como el derecho de vía, entre otros, se debe aplicar los ECA para Suelo, Uso Industrial.

<sup>6</sup> Si la concentración está por debajo del límite de cuantificación, indicar la abreviatura [<LC] "Debajo de Límite de cuantificación".

<sup>7</sup> Informe N° 311-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE.

- En aquellas áreas no intervenidas por el desarrollo de las actividades de hidrocarburos, se aplica el ECA para Suelo, conforme a lo siguiente:
  - Cuando se trate de áreas donde se asientan las comunidades, se debe aplicar el ECA para Suelo, Uso Residencial, incluyendo los espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.
  - Cuando se trate de áreas que no sean usadas con fines residenciales, se debe aplicar el ECA para Suelo, Uso Agrícola. Entre ellas, por ejemplo, aquellas áreas utilizadas para el tránsito o el desarrollo de actividades cotidianas como pesca, caza u otras similares.



- (i) Adicionalmente, para los siguientes componentes, se debe considerar lo siguiente:

### **Suelo**

- Incluir en la descripción de las muestras, contenido de humedad, la textura predominante y profundidad.
- Incluir los resultados de los muestreos indirectos (por ejemplo, registro PID- Detector Portátil de Fotoionización).



### **Agua Superficial (continental y/o marino)**

Precisar las características del cuerpo de agua evaluado, como caudal, velocidad, ancho y pendiente, en caso corresponda.

### **Sedimento**

Precisar la profundidad a la cual se realizó el muestreo de sedimentos y el contenido de humedad.

### **Agua Subterránea**

- Precisar información sobre los piezómetros instalados.
- Precisar los resultados de las mediciones de nivel freático realizado en los pozos instalados.

- (j) En Anexos, se debe adjuntar la documentación sustentatoria de las actividades de muestreo del componente abiótico, tales como:

- Certificados de calibración de los equipos de muestreo utilizados (realizados por empresas acreditadas para dicho servicio).
- Reportes de ensayo del laboratorio y cadenas de custodia.
- Reportes de QA/QC<sup>8</sup> de los ensayos realizados y certificado de acreditación del laboratorio acreditado.
- Panel fotográfico del desarrollo de muestreo.



<sup>8</sup> QA/QC: Quality assurance/ Quality control. Aseguramiento de calidad/control de calidad

- Mapas con la totalidad de puntos de muestreo realizados de todos los componentes evaluados.

## (ii) Componente biótico

Presentar la descripción de los resultados del componente biótico, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

### Flora y Fauna (terrestre y acuática)

- (a) Número de parcelas/transectos de muestreo y sus coordenadas (dentro y fuera del APC).
- (b) Listado de especies identificadas, por cada parcela/transecto de evaluación.
- (c) Riqueza y abundancia de la flora y fauna (terrestre y/o acuática).
- (d) Esfuerzo de muestreo empleado en los diferentes grupos taxonómicos.
- (e) Identificación y ubicación de ecosistemas frágiles precisados en la Ley General del Ambiente y áreas sensibles para la fauna silvestre en el APC y su entorno.

Debe entenderse como áreas sensibles a los sitios reconocidos por sus valores de biodiversidad, entre los cuales se consideran a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de administración nacional, sus zonas de amortiguamiento y Áreas de Conservación Regional; ecosistemas frágiles; hábitats críticos; zonas con presencia de especies con algún interés para la conservación listadas en la normativa nacional, e internacional, como la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, los apéndices de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre de la CITES, los apéndices de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestre (CMS, 2020), entre otros instrumentos; así como las Zonas con presencia de especies endémicas; las Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAs) y Sitios RAMSAR.

También son consideradas áreas sensibles, las collpas, los bebederos, los saladeros, los bañaderos, zonas reproductivas y de anidación, y otros de importancia ecológica para las especies.

- (f) Identificar las especies en alguna categoría de amenaza, en función al listado nacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y sus modificatorias o el Decreto Supremo N° 043-2006-AG y sus modificatorias, según corresponda, además de considerar la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales – IUCN y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre – CITES,



entre otras guías nacionales y/o internacionales que resulten aplicables.

### **Hidrobiología**

- (a) Número de estaciones de muestreo y sus coordenadas de ubicación en los cursos de agua presentes en el área.
- (b) Descripción de las características de los puntos de muestreo, en la cual se incluya los parámetros de campo (pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y caudal).
- (c) Listado de especies identificadas (plancton, perifiton, bentos y peces).
- (d) Riqueza y abundancia de las especies hidrobiológicas.



En Anexos, se debe adjuntar la documentación sustentatoria de las actividades de muestreo del componente biótico, tales como:

- Formatos de campo.
- Panel fotográfico, que incluya fotos panorámicas de las parcelas/transectos/estaciones evaluadas y de las especies identificadas.
- Mapas con la totalidad de las parcelas/transectos/estaciones de muestreo.

### **5.5. Interpretación de resultados**

Los resultados deben ser sometidos a una exploración de datos y analizados a través de una metodología de la estadística descriptiva.

Se debe interpretar los resultados, considerando lo siguiente:

#### **(i) Componente abiótico**

- (a) Análisis integral de los resultados de los diferentes componentes ambientales evaluados, en función a los valores de referencia (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente), a las características del área, a las temporadas de evaluación, a la distribución espacial de la contaminación, entre otros.
- (b) Incluir el análisis de las muestras duplicadas y el análisis de calidad de datos en función de la evaluación QA/QC<sup>9</sup>.
- (c) En caso se identifiquen parámetros que excedan los valores de referencia en los componentes agua superficial (continental y/o marino) sedimentos y agua subterránea, se debe describir su vinculación con el componente suelo en función de los resultados y características del área.
- (d) En caso se determine que los contaminantes presentes en el agua subterránea son de origen geogénico (propias del área), se debe

<sup>9</sup> QA/QC: Quality assurance/ Quality control. Aseguramiento de calidad/control de calidad



presentar un análisis integral que demuestre la relación de la geoquímica del suelo con la hidrogeoquímica del agua subterránea.

## (ii) Componente biótico

### Flora y fauna (terrestre y acuática)

- (a) Sobre la base de los resultados de riqueza y abundancia de la flora y fauna, se debe indicar su condición actual, dentro y fuera del APC.
- (b) Se debe identificar a las especies que pueden tener un uso potencial en el programa de revegetación, así como a las especies que requerirán el planteamiento de medidas de manejo en el programa de manejo de Flora y Fauna, según resulte aplicable.

### Hidrobiología

- Sobre la base de los resultados de riqueza y abundancia, se debe indicar la condición actual del recurso hidrobiológico, dentro y fuera del APC.

## 5.6. Delimitación del área afectada y estimación de áreas y volúmenes

La delimitación del área afectada debe realizarse para cada componente ambiental y en función de los resultados del muestreo de detalle, para lo cual se debe considerar todos los parámetros que presentan excedencias a las normas de referencia (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente), señalados en el ítem 5.4.

Para la delimitación del área y volumen impactado, se debe considerar los siguientes criterios:

### (i) En el caso de suelos contaminados

- (a) Simulación de la distribución de los contaminantes, a través del uso de curvas de isoconcentraciones que permitan visualizar la extensión y profundidad de la contaminación, la cual debe ser elaborada en función de los resultados del muestreo de detalle (vertical y horizontal).
- (b) Condiciones geomorfológicas (topografía), red hídrica y aspectos físicos (vías, tuberías, plataformas, entre otros).

Adicionalmente, se debe presentar los perfiles o secciones transversales del área, donde se visualice: la distribución máxima del volumen de suelo contaminado, el tipo de contaminante, la textura del suelo, la fluctuación del nivel freático, el espesor de la zona saturada, la dirección de flujo subterráneo, entre otras características.

### (ii) En el caso de sedimentos

Se debe presentar la simulación de la distribución de los contaminantes detectados en los sedimentos del cauce del cuerpo de agua y/o fondo marino en caso corresponda, mediante metodologías de transporte y distribución de sedimentos




con carga contaminante (softwares, modelamientos, entre otros, según corresponda), sustentada en lo siguiente: (a) los resultados del muestreo, (b) las características físicas del sedimento (peso específico, forma, tamaño, composición granular, entre otros), y (c) las condiciones de la(s) corriente(s) del cuerpo de agua continental y/o marino (profundidad, ancho, pendiente y velocidad). Asimismo, se debe representar gráficamente la distribución de sedimentos contaminados en el cauce del cuerpo de agua continental y/o fondo marino en caso corresponda, mediante gráficos, perfiles, secciones transversales, entre otros, que determine aplicable.

Sobre la base a los criterios señalados en los numerales (i) y (iii), se debe precisar y representar el área afectada, la profundidad máxima de contaminación y el volumen total de suelos y/o sedimentos impactados.




## 6. ACCIONES DE REMEDIACIÓN

### 6.1. Objetivos de las acciones de remediación



Presentar los objetivos de las acciones de remediación enfocados en alcanzar los niveles previstos en las normas de referencia (ECA y lo señalado en la normativa ambiental vigente), así como los objetivos de las acciones de remediación destinadas a recuperar los elementos y/o funciones del ecosistema afectado, según corresponda.

### 6.2. Justificación



Breve descripción y justificación de la aplicación de una o más tecnologías de remediación, seleccionando las tecnologías que respondan a los objetivos del Plan de Rehabilitación, considerando su viabilidad.

### 6.3. Área y volumen a remediar de acuerdo al objetivo definido

El área y volumen a remediar debe corresponder a lo determinado en el ítem 5.6. En lo referido a la remediación del componente suelo, en caso se requiera tratamientos ex situ, el/la Titular debe considerar el Factor de Esponjamiento para la determinación del volumen de las áreas a remediar.

### 6.4. Descripción y análisis de las alternativas para la remediación del área afectada

La alternativa para la remediación comprende una o más tecnologías que permitan el tratamiento de los contaminantes a remediar.

Para la selección de la(s) alternativas(s) para la remediación del área afectada, se debe presentar un diagrama de flujo que muestre el proceso que utilizará para la selección de las alternativas, considerando como mínimo los siguientes criterios: (a) Viabilidad técnica a través de la matriz de viabilidad técnica; (b) Mejores técnicas disponibles, sostenibilidad de las alternativas y ecoeficiencia de las medidas propuestas a través de la matriz de determinación; (c) Costo – efectividad a través del análisis de costo efectividad. Los criterios empleados deben estar debidamente justificados mediante una escala cuantitativa para cada alternativa evaluada, siendo que la selección de la mejor alternativa determinada por el titular

se presenta ante la autoridad ambiental competente con carácter de declaración jurada.

Las alternativas para la remediación deben ser evaluadas por cada componente ambiental a remediar (suelo, sedimentos, agua superficial (continental y/o marino), agua subterránea u otros), de forma independiente y diferenciada.

### **Descripción de las alternativas para la remediación**

A continuación, se desarrolla el análisis de alternativas para la remediación del componente suelo. En caso se requiera realizar un análisis de alternativas de un componente ambiental diferente al suelo, se debe realizar el análisis para el componente ambiental a remediar de forma similar a lo que se describe a continuación.

#### **(a) Matriz de viabilidad técnica**

Una alternativa es viable (in situ o ex situ) si cumple como mínimo con los siguientes criterios: (i) Reducir la toxicidad de los contaminantes a remediar en función de los objetivos de remediación o la movilidad de los contaminantes, (ii) Su implementación sea técnicamente factible, y (iii) Puede ser realizada en el menor tiempo posible y genere el menor impacto ambiental.

Además, para la evaluación de la viabilidad técnica de cada alternativa, se debe tener en cuenta las características del área a remediar: (i) Tipo de contaminante, (ii) Componente ambiental y (iii) Condiciones ambientales.

#### **(b) Matriz de determinación**

De las alternativas viables seleccionadas, se debe determinar las alternativas más idóneas, considerando los siguientes criterios: (i) Mejores técnicas disponibles, (ii) Sostenibilidad de las alternativas y (iii) Ecoeficiencia de las medidas propuestas, según lo dispuesto en el Anexo 7 de la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM y sus modificatorias. Dichos criterios están conformados por subcriterios, los cuales deben estar sustentados mediante información secundaria relacionada a proyectos anteriores, bajo condiciones ambientales similares al área afectada (citar la fuente bibliográfica y presentar el documento que contiene dicha información).

En caso no se cuente con evidencia de la eficiencia y eficacia de la tecnología de remediación para condiciones similares y contaminantes presentes en el área afectada, el/la Titular debe presentar los análisis de ensayo de laboratorio y estudios piloto por cada componente ambiental.

Específicamente, con relación a los subcriterios 1.1, 1.2, 1.6 y 2.3, establecidos en la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos adicionalmente, se debe considerar lo siguiente:



- Para sustentar el subcriterio 1.1 - "*La aptitud de la técnica con respecto al contaminante, tipo de suelo, materiales, y características del sitio*", se debe presentar información secundaria sustentatoria de la aptitud de la técnica, considerando: (a) las características del contaminante (tipo de contaminante, el tiempo meteorización y la biodisponibilidad del contaminante), (b) características del suelo del área (potencial de óxido - reducción, pH, porcentaje de humedad, clase textural, contenido de materia orgánica, sulfatos y cloruros, entre otros) y (c) características bióticas<sup>1</sup> del entorno del área afectada (mecanismos de absorción de los microorganismos y su tolerancia a la toxicidad de los contaminantes presentes en el sitio).



- Para sustentar el subcriterio 1.2 - "*La eficacia con respecto al objetivo de la remediación*", se debe presentar información secundaria sustentatoria para las alternativas en evaluación, tales como resultados de proyectos anteriores o de estudios piloto en condiciones similares al área afectada a remediar (citar la fuente bibliográfica y presentar el documento que contiene dicha información). Dicha información secundaria debe contener como mínimo la descripción de la metodología de tratamiento, el tipo de contaminante(s) similar al del área, descripción de las condiciones ambientales del entorno, tiempo de ejecución del tratamiento, señalar equipos y/o maquinarias, insumos utilizados, y diagramas o cuadros que permitan visualizar el proceso.



- Para sustentar el subcriterio 1.6 - "*Opciones de acciones complementarias (después de la remediación)*", se debe considerar el número de tecnologías adicionales propuestas después de la tecnología principal como acciones complementarias, para cada alternativa de remediación. Además, para el presente subcriterio, se debe considerar lo siguiente:

Subcriterio 1.6	Meta	Ponderación	Escala
Opciones de acciones complementarias (después de la remediación)	Conservar opciones de acciones complementarias después de la remediación	10%	0 = Existen ilimitadas opciones de acciones complementarias (de 3 a más) 1 = Existen limitadas opciones de acciones complementarias (1 o 2) 2 = No existen opciones de acciones complementarias.

- Para sustentar el subcriterio 2.3 - "*Duración de las medidas, con respecto a la alternativa más eficiente*", se debe presentar un cuadro con valores de la alternativa (volumen, costo, tiempo y eficacia de tratamiento, entre otros), con la finalidad de determinar la alternativa más eficiente para el área afectada a remediar. Además, para el presente subcriterio, se debe considerar lo siguiente:

Subcriterio 2.3	Meta	Ponderación	Escala
Duración de las medidas con respecto a la	Disminuir la duración de las medidas de	10%	Escala relativa, determinación en comparación con las otras técnicas propuestas. 0 = Duración mayor

alternativa más eficiente	remediación <sup>10</sup> , con respecto a la alternativa más eficiente		1 = Igual duración 2 = Duración menor
---------------------------	---	--	--

- Luego de realizar el análisis de alternativas en función de una matriz de determinación, se debe señalar las alternativas seleccionadas que continuarán con el análisis de costo-efectividad.

### (c) Análisis de costo – efectividad

El análisis de costo – efectividad debe realizarse para las tres (3) alternativas de remediación que presenten mayor puntuación en la matriz de determinación, el cual permita evaluar y jerarquizar en función de sus costos y efectividad la alternativa de remediación más idónea que cumpla con los objetivos del Plan de Rehabilitación. Para lo cual, se debe considerar los costos que involucran equipos o maquinarias, insumos, consumibles, mano de obra, gastos logísticos, entre otros.

Para el análisis de costo – efectividad, se debe presentar la metodología y la descripción de los cálculos, considerando el Porcentaje de Efectividad de la Técnica de Remediación (% Efc), el Tiempo Requerido (Tr) y los Costos (C). Además, debe estar en función del área y volumen a remediar del ítem 6.3.

Cuando corresponda, según lo indicado en el literal (b) del numeral 6.4. del presente documento, se debe realizar el análisis del ensayo de laboratorio para las alternativas de remediación que lo ameriten, por cada componente ambiental; así como, su prueba piloto en campo, en caso se determine que es la alternativa más eficiente y efectiva.

El ensayo de laboratorio /piloto de campo debe ser realizado considerando lo señalado en el Anexo 1.

### 6.5. Planificación detallada de la alternativa seleccionada

Para la alternativa seleccionada, se debe considerar todos los componentes a implementar como parte del Plan de Rehabilitación, a nivel de factibilidad.

#### (i) Componentes

En este ítem, se deben desarrollar todos los componentes (principales y auxiliares) a implementar para la remediación del área afectada. Para lo cual, se debe considerar lo siguiente:

- Indicar los componentes a implementar de la alternativa seleccionada para la remediación del área afectada, tales como zona de tratamiento, almacenes de combustibles, almacén de insumos químicos, almacenes de manejo de residuos, patio de maquinarias, campamentos, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua potable, entre otros, presentando una breve descripción de los mismos.

<sup>10</sup> Solo aplicará para tratamientos biológicos.

- (b) Indicar los criterios para la ubicación de los antes indicados componentes, considerando el uso de áreas intervenidas, desboscadas, sin peligro de deslizamiento y/o desprendimiento, sin fallas geológicas activas, que no se ubiquen en zonas de desborde y/o faja marginal de los cauces de cuerpos de agua naturales o artificiales, en un área libre de caída de árboles, entre otros. Además, los componentes deben ubicarse de preferencia cerca del área afectada.
- (c) En caso requiera el uso de combustible, debe indicar la capacidad del tanque de almacenamiento de combustible, debiendo considerar un sistema de contención y un sistema contra incendio acorde a la normativa vigente.
- (d) En caso requiera el uso de insumos químicos para la implementación de la alternativa de remediación, debe indicar las condiciones de almacenamiento a implementar, para lo cual debe considerar lo mencionado en las Hojas de Seguridad (MSDS).
- (e) Presentar los vértices georreferenciados en coordenadas UTM WGS84 de todos los componentes a implementar en un plano a una escala que permita su visualización.
- (f) En relación a todas las vías de acceso terrestre a emplear, se debe cumplir con lo siguiente:
- Describir el estado y clasificación (públicas o privadas) de las vías existentes.
  - Indicar si como consecuencia del proyecto implementa nuevas vías de acceso, precisando sus características (ancho y longitud) y, de ser el caso, debe presentar el plan de manejo correspondiente, incluyendo el abandono de dichos accesos.
- (g) En relación a las vías de acceso fluvial, debe presentar la información correspondiente al embarcadero que va a emplear para el traslado de equipos, precisando su ubicación en coordenadas UTM WGS84.
- (h) En caso de que los recursos e insumos se transporten por vía aérea, y considere la instalación de un helipuerto, debe presentar la ubicación y características del helipuerto, considerando la normativa vigente.
- (i) En relación a las vías de acceso (terrestre, fluvial y aéreas), presentar un mapa en donde se plasmen las vías de acceso terrestres, así como la ubicación del embarcadero y del helipuerto.
- (j) En caso la alternativa seleccionada requiera realizar la implementación de una planta de tratamiento, debe realizar una breve descripción de dicha instalación, sus procesos, las actividades específicas que se realizarán en dicha planta y su finalidad. Asimismo, se debe presentar las características y dimensiones de las facilidades de soporte de la



planta (en caso aplique), incluyendo un plano de ubicación y de distribución de dicha instalación, incluyendo las facilidades de soporte.

(k) En caso de instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales, debe considerar lo siguiente:

- Describir el sistema de tratamiento y presentar el esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Para los sistemas de infiltración, debe presentar el test de percolación para evaluar la capacidad de infiltración del suelo y el nivel freático. En caso, el test de percolación determine un suelo no apto, debe considerar otra disposición final del efluente.
- Para el caso de descargas en cuerpos de agua superficiales continentales y/o marinas, debe presentar las coordenadas del punto de descarga del efluente (coordenadas UTM WGS84), el caudal de descarga (L/s, m<sup>3</sup>/día), el efecto del vertimiento, el régimen de vertimiento y la determinación de la zona de mezcla, considerando lo señalado en la "Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua", aprobada mediante la Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA, así como también lo señalado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA y sus modificatorias o sustitutorias, de ser el caso.

(l) En caso de instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales, debe describir el sistema de tratamiento y presentar lo siguiente: esquema del sistema de tratamiento, ubicación del punto de descarga del efluente (coordenadas UTM WGS84), el caudal de descarga (L/s, m<sup>3</sup>/día), el efecto del vertimiento, el régimen de vertimiento y la determinación de la zona de mezcla, considerando lo señalado en la "Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua", aprobada mediante la Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA.

## (ii) Descripción de las actividades del Plan de Rehabilitación

Según la alternativa seleccionada, se debe describir las actividades a detalle involucradas en la implementación de la alternativa para la remediación del área afectada. En ese sentido, se debe hacer uso de esquemas, diagramas de flujo y cuadros que faciliten la comprensión de todas las etapas involucradas en el Plan de Rehabilitación (planeamiento, instalación de facilidades, operación, abandono y post abandono).

Asimismo, para la etapa de operación de la alternativa de remediación, se debe incluir las actividades a ejecutar desde la recolección del material contaminado, pre tratamiento (en caso aplique), tratamiento del material contaminado y disposición final del material (in situ o ex situ), cumpliendo



con los objetivos de remediación, según la tecnología que se implementará. Además, debe presentar los indicadores de eficacia y cumplimiento de la tecnología de remediación propuesta. Para tales efectos, se deben considerar los siguientes criterios: específico, medible, realizable, realista y limitado en el tiempo.

En caso del uso de insumos químicos para la aplicación de la alternativa de remediación, se debe sustentar su uso y la dosificación de cada uno de estos productos en función del volumen de suelo a tratar.

En el supuesto que se tenga que realizar la remediación en más de un componente ambiental, se debe realizar la descripción de las actividades de forma independiente.

En caso de realizar retiro de cobertura vegetal como parte de la ejecución del Plan de Rehabilitación, se debe indicar la unidad de vegetación y determinar las áreas en m<sup>2</sup> o ha por intervenir.

### (iii) Descripción de equipos, maquinarias, insumos y mano de obra

#### (a) Equipos y maquinarias

Presentar el listado de equipos y maquinarias que se utilizarán en el Plan de Rehabilitación.

#### (b) Insumos

- Presentar la lista de los insumos químicos a ser utilizados junto con sus respectivas Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) y las Fichas Técnicas de estos (la versión más reciente), las mismas que deben basarse en normas internacionales y deben contener como mínimo, lo siguiente:
  - Información sobre las propiedades físicas y químicas del insumo/producto.
  - Información sobre el manejo y almacenamiento del insumo/producto químico, considerando las medidas de respuesta frente a contingencias.
  - Números de registro CAS (Chemical Abstract Service) y concentraciones de todos los componentes que contribuyen a la peligrosidad del insumo/producto.
  - Información toxicológica que describa los efectos tóxicos del insumo/producto sobre la salud humana.
  - Información ecológica que describa los efectos en los ecosistemas, en función de los resultados de toxicidad aguda, bioacumulación, persistencia/degradabilidad, movilidad en el ambiente (movilidad del insumo/producto o subproductos de degradación), entre otros.
  
- En caso de requerir agua (para uso doméstico e industrial), debe precisar la procedencia, nombre del cuerpo de agua, oferta del cuerpo de agua (L/s, m<sup>3</sup>/día), volumen requerido (expresado en



m<sup>3</sup>) y la ubicación del punto de captación en coordenadas UTM WGS84. Para determinar la oferta de agua, se debe realizar el análisis de disponibilidad hídrica que sustente la no afectación al uso de terceros, considerando lo señalado en el Anexo 6 o 8 según corresponda del "Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua", aprobado mediante la Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA y sus modificatorias o sustitutorias.

(c) **Mano de obra**

Precisar el número aproximado de trabajadores que requerirá para la ejecución del Plan de Rehabilitación, especificando la mano de obra local y no local.

(iv) **Descripción de ruido, emisiones y efluentes**

- (a) En caso corresponda, se debe identificar las emisiones y los efluentes que se generarán como consecuencia de las actividades que se ejecutarán en el Plan de Rehabilitación.
- (b) Indicar las fuentes generadoras de ruido (fijas y móviles) para cada etapa del proyecto.
- (c) En caso corresponda, indicar las fuentes generadoras de vibraciones (fijas y móviles) para cada etapa del proyecto.

**6.6. Caracterización de Impactos Ambientales**

(i) **Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales**

- (a) Indicar y describir la metodología que se va a emplear para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados durante las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación.
- (b) La evaluación de impactos ambientales generados durante las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación debe realizarse considerando la "Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA", aprobada con Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM.

(ii) **Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales**

- (a) Identificar las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación que podrían generar impactos ambientales, tales como desbroce, desbosque, remoción de tierra, resuspensión de sedimentos, movilización de maquinarias, desmantelamiento, intervención de cuerpos de agua, entre otros.





- (b) Identificar los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, por cada una de las actividades para ejecución del Plan de Rehabilitación.
- (c) Identificar los aspectos e impactos ambientales para cada una de las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación que podrían generar impactos ambientales, considerando la jerarquización de la mitigación.
- (d) Evaluar cada uno de los impactos ambientales identificados y describirlos en función de cada atributo considerado en la matriz de impactos.
- (e) Presentar la matriz de impactos ambientales por cada una de las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación.
- (f) La evaluación de impactos en los aspectos relacionados a los recursos hídricos debe enfocarse en la posible afectación de la calidad, cantidad y/o oportunidad, así como en la posible afectación a los bienes asociados, de ser el caso. En el caso de implementar infraestructura hidráulica, se debe considerar las variables hidrológicas para el adecuado diseño.

## 6.7. Medidas de Manejo Ambiental



- (i) Presentar los planes, programas y medidas de manejo ambiental para los impactos ambientales generados en los diferentes componentes ambientales, debido a la ejecución de las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación. Los planes y programas deben contener, como mínimo, lo siguiente: objetivos, impactos a controlar, acciones o medidas específicas a desarrollar, lugares de aplicación (precisando las coordenadas UTM WGS84), indicadores de desempeño y monitoreo (indicar los criterios que utilizará para cumplir con los objetivos de las medidas, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia), cronograma y presupuesto estimado de cada plan y/o programa.
- (ii) Para la formulación de las medidas de manejo ambiental, debe considerar lo siguiente:
  - (a) En aplicación del principio de jerarquía de mitigación, las medidas ambientales deben ser implementadas en el siguiente orden de prelación: medidas de prevención, medidas de minimización, medidas de rehabilitación y medidas de compensación ambiental, en caso corresponda.

Sin perjuicio de las medidas de compensación que contenga el Plan de Rehabilitación por los servicios ambientales como especies afectadas, el/la Titular debe elaborar, presentar y obtener la aprobación de la modificación y/o actualización del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario, respecto del Plan de Compensación Ambiental, en los siguientes supuestos:

- a) Si durante la elaboración del Plan de Rehabilitación el/la Titular identifique impactos ambientales que no podrían ser manejados mediante la implementación de medidas de restauración, es decir impactos residuales.
- b) Si durante el proceso de evaluación del Plan de Rehabilitación, la autoridad competente y/o los opinantes técnicos, como consecuencia de los impactos residuales analizados, identifican la necesidad de elaborar un Plan de Compensación Ambiental.
- c) Si como consecuencia de una acción de fiscalización o supervisión ambiental, las EFAs determinan el/los incumplimiento(s) de los objetivos del Plan de Rehabilitación.

En caso, el Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario, no contenga el Plan de Compensación Ambiental, el/la Titular tiene la obligación de elaborarlo, en la modificación y/o actualización del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario, cuando se encuentre en los supuestos antes señalados.

- (b) Presentar una medida de manejo ambiental por cada impacto ambiental identificado, de acuerdo con lo presentado en el ítem 6.6. Asimismo, no debe utilizarse términos que no evidencien acciones concretas como, por ejemplo: "frecuentemente", "de ser el caso", "para evitar en la medida de lo posible", "periódicamente", "debidamente", "buenas condiciones", "se recomienda", "se debe considerar", "valores de emisión de contaminantes aceptables", "buen estado", "adecuado", entre otros.

- (c) Las medidas ambientales deben contener obligaciones específicas, concretas, de fácil probanza y seguimiento. Estas deben expresar claramente cómo se van a ejecutar las medidas (procedimiento y acciones), la frecuencia de su ejecución y los medios para verificar su cumplimiento.

(iii) Los análisis físicos y químicos correspondientes a las muestras que se coleccionarán en los programas de monitoreo se deben realizar a través de métodos acreditados<sup>11</sup>. Los resultados deben estar sustentados con informes de ensayo de laboratorio y cadenas de custodia.

(iv) A manera de resumen, se debe presentar el siguiente cuadro con la información correspondiente:

**Cuadro**  
**Medidas de Manejo Ambiental en relación de los Impactos**

<sup>11</sup> Para aquellos parámetros relacionados al muestreo de suelo, respecto de los cuales no se especifican los métodos de ensayo empleados para la determinación de las muestras, se deben utilizar métodos que cumplan con métodos de ensayo estandarizados vigentes o métodos validados y que cuenten con la acreditación nacional e internacional correspondiente, en el marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de manejo ambiental		
			Medidas de Prevención	Medidas de Minimización	Medidas de Rehabilitación

(v) Las Medidas de Manejo Ambiental deben contemplar como mínimo los siguientes programas:

#### 6.7.1. Programa de Manejo de Ruido Ambiental

- (a) Describir las medidas que se van a implementar para prevenir y mitigar la posible alteración de la calidad del ruido por el incremento del nivel sonoro durante el desarrollo de las actividades del Plan de Rehabilitación.
- (b) Señalar los mecanismos de control que se van a utilizar en los equipos y maquinarias durante las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación, para reducir el nivel sonoro en la fuente (silenciadores, barreras acústicas, materiales acústicos, entre otros), en caso corresponda.
- (c) En el caso de que se utilice transporte aéreo durante las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación, se debe señalar las medidas de prevención y mitigación por la generación de ruidos.
- (d) Otros aspectos que se considere relevantes, de acuerdo con las características del Plan de Rehabilitación.

#### 6.7.2. Programa de Manejo de Calidad de Aire

- (a) Describir las medidas que se van a implementar para prevenir y mitigar la posible alteración de la calidad del aire por el incremento de las emisiones gaseosas, material particulado o vibraciones durante el desarrollo de las actividades del Plan de Rehabilitación.
- (b) Indicar la periodicidad del mantenimiento de los equipos y maquinarias a utilizar durante las actividades del Plan de Rehabilitación.
- (c) Indicar la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos livianos o de carga pesada, durante las actividades a ejecutar.
- (d) Presentar las medidas de manejo para el transporte del suelo impactado a remediar, para evitar la dispersión del material.
- (e) Otros aspectos que se considere relevantes, de acuerdo con las características del Plan de Rehabilitación.

#### 6.7.3. Programa de Manejo de Recurso Suelo



- (a) Se debe considerar, de corresponder, lo siguiente: (i) manejo y disposición de material contaminado, (ii) manejo de taludes, (iii) Manejo de material de préstamo, (iv) manejo de escorrentía y control de erosión, (v) manejo de top soil, entre otros.
- (b) Durante las actividades del Plan de Rehabilitación, el top soil debe ser recuperado y no mezclado con ningún otro tipo de material durante los trabajos de movimiento de tierras, además debe ser utilizado para los trabajos de revegetación durante la etapa de abandono. Asimismo, se debe presentar la siguiente información:
- Ubicación y extensión del área destinada al almacenamiento del top soil.
  - Condiciones para el manejo y almacenamiento del top soil.
  - Volumen estimado del top soil a almacenar.
- (c) En caso se requiera utilizar material de préstamo para la implementación de la alternativa de remediación, se debe indicar lo siguiente:
- (iv) Los criterios para determinar el área que será destinada para la extracción del material de préstamo, para lo cual se debe considerar lo siguiente: accesibilidad, distancia, no alteración de ecosistemas frágiles, estabilidad física, entre otros.
  - (v) Las coordenadas de ubicación del área o áreas de extracción del material de préstamo. Dicha información debe ser plasmada en un mapa.
  - (vi) Volumen estimado de material de préstamo.
  - (vii) Previo a su uso, se debe realizar el muestreo a fin de que los resultados analíticos cumpla con los ECA para Suelo.
  - (viii) En caso que el material de préstamo se encuentre en terrenos de las comunidades, se debe presentar copia del acta de acuerdo, en el cual la Comunidad Campesina o Nativa otorga su autorización para la obtención del material de préstamo de sus predios; asimismo, se debe presentar el acta de designación de los representantes de la misma para la suscripción del acuerdo.
- (d) Otros aspectos que se considere relevantes, de acuerdo con las características del área afectada contemplado en el Plan de Rehabilitación.



#### **6.7.4. Programa de Manejo de Flora y Fauna**

- (a) Las medidas planteadas van a ser aplicadas en las áreas intervenidas durante la ejecución de todas las actividades contempladas en el Plan de Rehabilitación.
- (b) Describir el manejo de conservación de especies de flora y fauna en todas las actividades del Plan de Rehabilitación, teniendo especial interés en especies consideradas en alguna categoría de conservación según la normativa nacional e internacional.

(c) Describir las medidas de prevención y mitigación de potenciales impactos para las especies de flora terrestre (recurso forestal y sotobosque) acuática y fauna terrestre y acuática, considerando la importancia de las especies de acuerdo con lo señalado en el ítem 6, teniendo en cuenta lo siguiente:

- (ix) Acciones de sensibilización y capacitación para la protección de ecosistemas frágiles, flora y fauna silvestre.
- (x) Vigilancia y control de especies invasoras.
- (xi) Acciones para evitar el ahuyentamiento y captura de las especies.
- (xii) Acciones de rescate de flora y fauna terrestre y/o acuática.

Sin perjuicio de lo señalado, en caso corresponda, se debe desarrollar otros subprogramas de manejo ambiental, como los siguientes: manejo de ecosistemas acuáticos, de ecosistemas terrestres y hábitats críticos, entre otros aspectos que se considere relevantes, de acuerdo con las características del Plan de Rehabilitación.

#### **6.7.5. Programa de manejo de recursos hídricos, efluentes domésticos, industriales y aguas de lluvia**

(a) En correspondencia a los impactos a los recursos hídricos y sus bienes asociados, se deben presentar las medidas de manejo ambiental correspondientes.

(b) Describir las medidas de manejo de las aguas de rechazo procedente de las plantas de tratamiento de agua potable, en caso corresponda.

(c) Describir las medidas de manejo de efluentes domésticos e industriales, generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del Plan de Rehabilitación.

(d) Describir las medidas de manejo de las aguas residuales generadas como consecuencia de las actividades de lavado de maquinaria (patio de máquinas), agua de lluvia (escorrentías) que tenga contacto con las áreas intervenidas en las instalaciones, precisando el manejo, conducción y/o tratamiento, previo al vertido y los detalles de la disposición final.

(e) En caso de que se pretenda instalar y utilizar baños portátiles, se debe considerar que el número de baños debe ser proporcional a la cantidad de trabajadores y precisar la frecuencia de limpieza de estos.

(f) Para aquellos casos en donde se determine remediar aguas y sedimentos marino - costeros se deberán describir las medidas de manejo que se implementarán durante las actividades de remediación.



- (g) Otros aspectos que se considere relevantes, de acuerdo con las características del Plan de Rehabilitación.

#### **6.7.6. Programa de manejo de insumos químicos**

- (a) Describir el uso y manejo de insumos químicos que se va a utilizar durante el desarrollo de las actividades del Plan de Rehabilitación, considerando su manejo, transporte, almacenamiento y disposición final.
- (b) Presentar las Hojas de Seguridad de los insumos químicos (MSDS) a emplearse, considerando lo indicado en el ítem 6.5. Asimismo, se debe describir otros aspectos que considere relevantes de acuerdo a las características del Plan de Rehabilitación.



#### **6.7.7. Programa de Reforestación y/o Revegetación**

Describir las actividades relacionadas a la reforestación y/o revegetación del área remediada, en caso corresponda, para lo cual debe considerar, como mínimo, lo siguiente:

##### **(a) Instalación de vivero**

De proponer la instalación de un vivero, debe presentar, como mínimo, lo siguiente:

- Describir las características del vivero, señalando su ubicación en coordenadas UTM WGS84, método de propagación, las fuentes de agua a utilizar (precisando el volumen a utilizar), entre otros.
- Presentar el listado de especies nativas (oriunda de la zona), incluyendo especies arbóreas y arbustivas, indicando su nombre científico, familia y nombre común. No se utilizarán especies invasivas, exóticas o introducidas.
- Presentar los criterios para la selección de las especies, considerando lo siguiente: (i) supervivencia de la especie al área, (ii) adaptabilidad al área y (iii) especies que produzcan biomasa; asimismo, se debe considerar el empleo de especies nativas e incluir su respuesta a luz (heliófilas y esciófitas).
- Presentar un listado de especies a reproducir (indicando su nombre científico y nombre común), las mismas que deben incluir especies arbóreas y arbustivas.
- Para las especies del tipo arbóreo y arbustivo, se deben considerar las siguientes características para su traslado y



siembra en terreno definitivo: (i) Altura mínima 50 cm, (ii) Tallo lignificado y (iii) Adaptado a las características de la zona.

## (b) Reforestación y/o revegetación

El programa de reforestación y/o revegetación, debe cumplir, como mínimo, lo siguiente:

- Indicar el área total de reforestación y/o revegetación, considerando las áreas a remediar (áreas de donde se extraerá el suelo contaminado), de tránsito de maquinaria, de campamento, de desbosque, entre otras, en las que se haya perdido cobertura vegetal producto de las actividades del Plan de Rehabilitación (ubicación en coordenadas UTM WGS84).
  - Indicar la procedencia del material vegetativo a propagar (vivero, entre otros).
  - Señalar el diseño de plantación y/o método de siembra.
  - Describir las actividades para la preparación de terreno, para la plantación y/o siembra (hoyado, abono, traslado de plántones, entre otros) y para el mantenimiento de áreas revegetadas, así como su frecuencia.
  - Indicar el tipo de material vegetativo a emplear (plántones, semillas, esquejes, entre otros), así como la cantidad aproximada a utilizar.
  - Presentar el listado de especies nativas (oriunda de la zona), incluyendo especies arbóreas y arbustivas, indicando su nombre científico, familia y nombre común<sup>12</sup>. No se utilizarán especies invasivas, exóticas o introducidas.
- Para el uso de las especies nativas debe considerarse las características del ecosistema o sitio de referencia, en los casos que correspondan.
- Indicar la procedencia del recurso hídrico para el riego de los plántones, de ser el caso.

(xiii) Presentar el mapa de las áreas a reforestar y/o revegetar.

### 6.7.8. Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos

El Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, debe considerar la gestión y manejo de los residuos sólidos que se generen durante la implementación del Plan de Rehabilitación; asimismo, las acciones y estrategias para la minimización

<sup>12</sup> En relación a las especies empleadas para la revegetación, es importante indicar que la selección de dichas especies con fines de revegetación debe corresponder a las diferentes fases sucesionales (pioneras, secundarias o intermedias).



de la generación de los residuos sólidos, pudiendo incluir dentro de esta el aprovechamiento del material de descarte, así como la gestión de los residuos sólidos, detallando según corresponda, las actividades de segregación, recolección, transporte, almacenamiento, acondicionamiento, tratamiento, valorización y disposición final de los residuos generados por la implementación del Plan de Rehabilitación. El Plan de minimización y manejo de residuos sólidos debe abarcar todas las actividades que generen residuos sólidos considerando su ámbito y características (peligrosos y no peligrosos), de acuerdo a la normativa actual vigente.”

Para la elaboración del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos se debe considerar como mínimo, lo siguiente:

(i) Indicar las actividades del Plan de Rehabilitación, en las cuales se identifiquen las fuentes de generación, las características de los residuos sólidos (físicas, químicas o biológicas; y de corresponder las características de peligrosidad); y la estimación del volumen o cantidad de los mismos.

(ii) Presentar las estrategias y acciones orientadas prioritariamente a la prevención y/o minimización de los residuos sólidos, entre las cuales, de corresponder se considere el aprovechamiento del material de descarte (nombre del material, cantidad, frecuencia de generación, modalidad del transporte y lugar de aprovechamiento); y el manejo de los bienes priorizados en el marco de los Regímenes especiales de gestión de residuos sólidos aprobados.

(iii) Describir el manejo de los residuos sólidos a generarse en las actividades del Plan de Rehabilitación (tomando en cuenta la descripción de las operaciones de segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento acondicionado, valorización y/o disposición final, de corresponder).

- Se describe la segregación de residuos sólidos generados en las diferentes actividades del Plan de Rehabilitación, la cual se realiza en la fuente, de manera obligatoria, y se debe utilizar el código de colores de la Norma Técnica Peruana 900.058:2019 - "GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. 2ª Edición", sus modificatorias o sustitutorias", conforme a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento y modificatorias.

- Se realiza la descripción de la recolección de residuos sólidos generados en las diferentes actividades del Plan de Rehabilitación, considerando, según corresponda, la frecuencia, horarios, rutas, tipo de transporte, entre otros.

- Con respecto al almacenamiento, se debe describir la ubicación de los espacios donde se faciliten las operaciones de carga, descarga y transporte de los residuos sólidos, debiendo considerar las características físicas, químicas o biológicas; así como, su volumen, peso y las coordenadas UTM, Datum WGS84 (Zona 17, 18 o 19) del área donde se realice el almacenamiento (se debe considerar, según corresponda, el almacenamiento inicial, intermedio y central).





- En caso se generen residuos provenientes de actividades de demolición, el/la Titular debe señalar su manejo y disposición final, considerando lo dispuesto en el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA y sus modificatorias.
- Describir el transporte de los residuos sólidos, el cual deberá ser realizado por las EO-RS autorizadas de acuerdo a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento y modificatorias.
- De manera consecutiva, de corresponder, se realiza la descripción de las actividades de acondicionamiento (limpieza, trituración o molido, compactación física, empaque o embalaje, entre otras) y la valorización material o energética que se realizará a los residuos sólidos aprovechables. Asimismo, se puede considerar el tratamiento de los residuos sólidos peligrosos generados, a través de las actividades de solidificación, neutralización, pirolisis, estabilización, incineración, entre otros.
- Describir la disposición final de residuos sólidos, en el marco de la normativa vigente.

(iv) Finalmente, se debe describir las medidas ambientales y las medidas de atención ante emergencias que pudieran generarse por el manejo de los residuos sólidos; así como el cronograma y presupuesto para la implementación de las medidas establecidas en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, en los ítems que correspondan de los contenidos de los Planes de Rehabilitación.

#### 6.7.9. Plan de Contingencias

- (a) Describir las acciones que se van a ejecutar ante una eventual contingencia que se pudiera generar durante el desarrollo de las actividades del Plan de Rehabilitación, detallando los procedimientos y medidas de respuesta que ejecutará ante la posible ocurrencia de explosiones, incendios, fugas, derrames y/o dispersión de residuos sólidos, insumos químicos, hidrocarburos, u otros que se van a usar y/o generar para la ejecución del Plan de Rehabilitación, así como, la descripción de procedimientos y medidas de respuesta que ejecutará ante la posible ocurrencia de otros siniestros y/o emergencias ambientales que se pudieran suscitar.
- (b) El Plan de Contingencias debe contener, como mínimo, lo siguiente:
  - Objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, estructura organizativa, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan de Contingencia.

- Procedimientos básicos para la atención de emergencia por cada tipo de riesgo. Asimismo, se definir los mecanismos de notificación (autoridades y población), organización y funcionamiento para el eventual Plan de Contingencia.
- Incluir procedimientos, recursos humanos, equipamiento (kits de emergencia, entre otros) y materiales con que va a disponer para las diversas etapas, tales como control y mitigación de los eventos u otros insumos que puede requerir para atender a las poblaciones afectadas.
- Incluir un cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacros bajo diversos escenarios al personal responsable de la aplicación del Plan de Contingencia.
- En caso el área afectada se encuentre superpuesto a un área natural protegida, zona de amortiguamiento o área de conservación regional, se debe contemplar como medida la comunicación de la contingencia a la jefatura del área natural protegida dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de suscitados los hechos.



#### 6.7.10. Plan de Relaciones Comunitarias

Describir los programas sociales a implementarse para mitigar los posibles impactos que podría generar el Plan de Rehabilitación, señalando la frecuencia de ejecución y medios de verificación del cumplimiento.



El/La Titular debe describir el programa de comunicación e información, programa de atención de quejas y reclamos, programa de vigilancia y monitoreo participativo, entre otros que sean aplicables de acuerdo a las características del Plan de Rehabilitación, tales como, el programa de empleo local, programa de contratación de bienes y servicios locales, programa de capacitación al personal y contratista, código de conducta.



Para la descripción de los programas antes señalados, el/la Titular podrá utilizar la información establecida en su Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario aprobado. En caso de que no cuente con dicha información en su Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario aprobado, el/la Titular deberá considerar el siguiente contenido, según resulte aplicable:

##### (a) Programa de Comunicación e Información

- Se debe describir los mecanismos de comunicación e información que se va a implementar, a fin de dar a conocer los alcances de la implementación del Plan de Rehabilitación y los mecanismos de atención a la población para absolver sus consultas y/o reclamos sobre el desarrollo del referido plan.

- Este programa debe elaborarse y ejecutarse buscando la transparencia, claridad y utilidad de la información a ser difundida respecto a la ejecución del Plan de Rehabilitación y sus objetivos. En ese sentido, debe contemplar lo siguiente:

#### Mecanismos de comunicación e información

- Señalar y describir los mecanismos que se van a desarrollar, a fin de dar a conocer los avances del desarrollo del Plan de Rehabilitación, así como las medidas ambientales que van adoptarse.
- Indicar los mecanismos que se va a aplicar para recoger las observaciones, reclamos o consultas formuladas por la población sobre el desarrollo del Plan de Rehabilitación, así como la forma que atenderá las mismas.
- Para la selección de los mecanismos de comunicación e información, así como para la determinación de la oportunidad de su ejecución, se debe tener en cuenta las características culturales del público objetivo, considerando festividades, actividades y costumbres locales, de manera que sean idóneos y se maximice el alcance al difundir la información.

#### Información a ser difundida

Se debe contemplar la información mínima a difundir durante el desarrollo de los mecanismos propuestos: (i) las actividades para la ejecución del Plan de Rehabilitación (descripción de las mismas, etapas y cronograma), (ii) las medidas de manejo ambiental a implementar, (iii) el contenido del Plan de Relaciones Comunitarias, (iv) entre otros.

#### Medios de verificación

Se debe indicar los documentos que acrediten la realización de los mecanismos propuestos como: lista de asistencia, registros fotográficos, registros audiovisuales u otros.

#### **(b) Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana**

El Programa debe estar orientado a involucrar principalmente a los grupos de interés del área de estudio, en calidad de observadores, durante la ejecución del Plan de Rehabilitación, a fin de que participen en el seguimiento del referido plan. En ese sentido, se debe precisar la siguiente información:

- Criterios de selección de participantes, en coordinación con las organizaciones indígenas y autoridades comunales.
- Procedimiento para el monitoreo y vigilancia, para lo cual se debe considerar los siguientes aspectos:



- Frecuencia de visitas a realizar.
- Convocatoria (plazos de difusión, contenido de la convocatoria, medio de difusión de mayor audiencia en el sitio, proceso de inscripción de los participantes, entre otros).
- Capacitación a los monitores ambientales (especificar los temas: objetivo del Plan de Rehabilitación aprobado, la ubicación del sitio, las áreas objeto de remediación, las actividades contempladas en el Plan de Rehabilitación, los procedimientos para la toma de muestras, alcances de la participación ciudadana durante las visitas, entre otros temas relacionados con las actividades del Plan de Rehabilitación).
- Realización de la visita (especificar el listado de acciones a realizar durante la visita, incluyendo los mecanismos de atención a las consultas formuladas por los participantes durante las visitas, contenido del acta de las visitas, entre otros).



- Medios de verificación para la implementación del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana (lista de asistencia, registros fotográficos, registros audiovisuales, actas, entre otros).

### **(c) Programa de Contratación de Mano de Obra Local**

El objetivo de este programa es establecer el marco para la contratación de mano de obra local necesaria para la implementación del Plan de Rehabilitación, por periodos definidos según las etapas del referido plan.

En ese sentido, el Programa de Contratación de Mano de Obra Local debe contener, como mínimo, lo siguiente:

- La descripción de los criterios para la selección de personal, que conlleven a procesos de contratación transparentes y evitar posibles conflictos sociales. Dichos criterios de selección deben considerar un enfoque de género e intercultural.
- El desarrollo de las actividades de capacitación a las empresas comunales que prestarán servicio para las actividades contempladas en el Plan de Rehabilitación.

### **(d) Programa de Contratación de Bienes y Servicios Locales**

El Programa tiene como finalidad establecer el marco para la posible contratación de bienes y servicios locales, que se puedan requerir para la implementación del Plan de Rehabilitación. En ese sentido, se debe indicar los principales requisitos a ser considerados en la contratación de bienes y servicios locales.

### **(e) Código de Conducta**

- El Código de Conducta debe contener los lineamientos de comportamiento (basados en el respeto de los derechos de los ciudadanos, igualdad de personas, responsabilidad de acciones,



prevención y atención de casos de violencia y/o hostigamiento sexual entre trabajadores/as y con las comunidades, entre otros) que debe adoptar el responsable de la ejecución del Plan de Rehabilitación para garantizar relaciones armoniosas con los diferentes grupos de interés identificados. Asimismo, se debe hacerse extensivo a subcontratistas, subsidiarias, proveedores de servicios y todas aquellas empresas o personas que se involucren en la implementación del Plan de Rehabilitación.

- Se debe prohibir que quienes ejecuten la remediación lleven a cabo actividades de caza y pesca, recolección de especies (flora y fauna silvestre, terrestre y acuática), mantenimiento de animales en cautiverio, introducción de especies exóticas al sitio, salvo aquellas especies utilizadas que forman parte de las actividades contempladas en el Plan de Rehabilitación, siempre que sean autorizadas previamente por la(s) Autoridad(es) Ambiental(es) Competente(s).
- Se debe contemplar también la supervisión al cumplimiento del Código de Conducta y la determinación de las sanciones aplicables a quienes lo trasgredan, especialmente en lo referido a la relación del personal con la población local.

Por otro lado, cuando corresponda, el/la Titular debe aplicar el Plan de Contingencia Antropológico para la población en Situación de Contacto Inicial o Aislamiento Voluntario, durante la ejecución del Plan de Rehabilitación, para prevenir los impactos socioculturales y a la salud que podrían generarse a dichas poblaciones. En caso de no contar con el Plan de Contingencia Antropológico y se requiera, se debe incorporar en el Plan de Rehabilitación, para su evaluación correspondiente.

#### **6.7.11. Plan de Control y Monitoreo durante la ejecución de las medidas de remediación**

Presentar el programa de monitoreo para el control y monitoreo de los componentes ambientales a ser impactados durante la ejecución del Plan de Rehabilitación, el mismo que debe contener, como mínimo, lo siguiente:

- Sustento técnico de la selección del número de puntos de monitoreo ambiental, su respectiva ubicación (indicar la ubicación en coordenadas UTM WGS84) y selección de parámetros a monitorear.
- Sustento de la frecuencia en la que se va a llevar a cabo el monitoreo, en función de la ejecución de las actividades de mayor impacto ambiental.
- El monitoreo debe realizarse de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa vigente sobre ECA o Límites Máximos Permisibles (LMP) del subsector de hidrocarburos, considerando lo señalado en la normativa ambiental vigente.
- Presentar un mapa, en el cual se incluya la totalidad de puntos a monitorear.



Adicionalmente, el/la Titular debe tener en consideración lo siguiente:

(a) Cuando corresponda presentar el monitoreo de ruido ambiental, se debe considerar, como mínimo, lo siguiente:

- Los puntos de monitoreo deben establecerse considerando la ubicación de las fuentes generadoras de presión sonora que generen mayor impacto en el ambiente.
- Los puntos de monitoreo deben establecerse considerando la ubicación y cercanía de las comunidades o centros poblados al área del estudio.
- La ubicación en coordenadas UTM WGS84 debe corresponder con las señaladas en el plano de monitoreo. En el plano, se debe incluir la dirección predominante del viento, las fuentes emisoras, la ubicación del receptor.
- Las siguientes Normas Técnicas Peruanas:
  - (i) NTP-ISO 1996-1:2020 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación 2ª Edición.
  - (ii) NTP-ISO 1996-2:2021 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora. 2ª Edición.



(b) Cuando corresponda presentar un monitoreo de calidad de aire, se debe considerar, como mínimo, lo siguiente:

- Los puntos de monitoreo deben establecerse considerando la dirección predominante del viento y debe realizarse a sotavento y barlovento.
- Los puntos de monitoreo deben establecerse considerando la ubicación y cercanía de las comunidades o centros poblados al área del Plan de Rehabilitación.
- El monitoreo debe realizarse considerando las actividades de mayor potencial de impacto ambiental.
- La ubicación en coordenadas UTM WGS84 debe corresponder con las señaladas en el plano de monitoreo. En el plano, se debe incluir la dirección predominante del viento, las fuentes emisoras, la ubicación del receptor.
- Se debe considerar los puntos señalados en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Aire, aprobado por DS N° 010-2019-MINAM.



(c) Cuando corresponda presentar un monitoreo de calidad de agua continental y/o marino, se debe considerar, como mínimo, lo siguiente:

- Los puntos de monitoreo deben establecerse considerando la dirección del flujo, aguas arriba y aguas de abajo en el cuerpo receptor, tomando como referencia el punto de vertimiento o la zona de trabajo, así como lo señalado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-

2016-ANA y sus modificatorias o sustitutorias, según corresponda.

- El monitoreo debe realizarse considerando las actividades de mayor impacto ambiental.
- La ubicación en coordenadas UTM WGS84 debe corresponder con las señaladas en el plano de monitoreo. En el plano, se debe incluir la dirección del flujo de agua, el punto de descarga, el área de remediación.

#### 6.7.12. Plan de Muestreo de comprobación

El monitoreo de comprobación permite verificar si se alcanzaron los objetivos del Plan de Rehabilitación, para cada elemento o función alterada, para lo cual el/la Titular deberá considerar, según corresponda, la información descrita en el ítem 4. "Características del área de estudio" del presente documento o el nivel de remediación esperado, el cual deberá estar debidamente sustentado.

En concordancia con lo señalado anteriormente, el/la Titular deberá realizar en las áreas remediadas, considerando lo siguiente:

- Describir el muestreo de seguimiento de los parámetros operacionales durante la ejecución de las actividades de remediación, para garantizar la calidad y eficacia de la técnica, precisando la frecuencia de muestreo en función de las técnicas de remediación.
- Presentar la cantidad y ubicación de puntos de muestreo del área (coordenadas UTM WGS84), la cual debe considerar los criterios establecidos en las Guías y/o Protocolos para el Muestreo aplicables, indicando (i) tipo de muestra – simple o compuesta -, (ii) profundidad de muestreo, (iii) parámetros a monitorear y (iv) norma de comparación.
- Para aquellas alternativas, donde se propone el encapsulamiento de los contaminantes, como por ejemplo la alternativa de Estabilización/Solidificación u otros, presentar ensayos de lixiviación, resistencia, permeabilidad, durabilidad entre otros, en muestras testigos de la mezcla suelo-cemento solidificado, y se registrarán sus resultados, a fin de demostrar la inmovilidad y la estabilidad de los contaminantes en el área de aislamiento.
- Realizar el cálculo del número de muestras de comprobación del área remediada, considerando lo señalado en las Guías y/o Protocolos para el Muestreo aplicables, indicando (i) tipo de muestra – simple o compuesta -, (ii) profundidad de muestreo, (iii) parámetros a monitorear y (iv) norma de comparación.
- Presentar un mapa, en el cual se plasme los puntos de muestreo del área de excavación y del muestreo de comprobación (coordenadas UTM WGS84).



## 7. MEDIDAS DE ABANDONO

Una vez finalizadas las diferentes etapas del Plan de Rehabilitación, se debe proponer las medidas de abandono, considerando, como mínimo, lo siguiente:

- (i) Las acciones de abandono de todos componentes, tales como retiro, desmontaje de equipos y maquinarias e infraestructura, demolición de estructuras de concreto, si fuera el caso, trozado de la madera utilizada y dispuestos sobre el suelo para su descomposición y aporte de materia orgánica al suelo, entre otros.
- (ii) La inspección ocular de las áreas a abandonar para verificar el estado general del suelo (compactación, textura y estructuras del suelo, entre otros) y verificar si existe suelo contaminado en el área a abandonar. En caso se observe suelo contaminado generado como parte del Plan de Rehabilitación, este debe ser retirado para su disposición final a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) y realizar un posterior monitoreo a fin de verificar que el suelo cumple con los ECA para Suelo.
- (iii) Los residuos sólidos generados como consecuencia de las medidas de abandono deben ser gestionados de acuerdo con el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, así como lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1278 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, sus modificatorias y/o sustitutorias.

## 8. PLAN DE MONITOREO POST REMEDIACIÓN

El Plan de monitoreo post remediación tiene como objetivo determinar si existe migración de los contaminantes, luego de aplicar las medidas de la alternativa de remediación; así como realizar el seguimiento de los componentes ambientales involucrados.

Es así que, el/la Titular debe presentar en un cuadro el tipo de monitoreo, sus objetivos y metas, medios e indicadores de cumplimiento (criterios que utilizará para cumplir con los objetivos de las medidas, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia). Asimismo, presentar un mapa en el que se plasme los puntos de monitoreo y el sustento de lo siguiente: (i) número de años de duración del Plan de Monitoreo Post Remediación (ii) la frecuencia con la que se realizarán los monitoreos, indicando su descripción, (iii) la ubicación de puntos de monitoreo (coordenadas UTM WGS-84), (iv) el número de puntos de monitoreo, (v) los parámetros y normas de comparación, entre otros aspectos, respecto a lo siguiente, en caso corresponda:

### (a) Monitoreo del Medio Físico

- Dependiendo de la alternativa de remediación a implementar, se debe describir los programas de monitoreo post remediación a realizarse, como monitoreo de lixiviados, agua superficial, agua subterránea, sedimentos, entre otros.
- En el caso de haber sido seleccionada la alternativa de Estabilización/Solidificación, se debe proponer la verificación periódica de la



generación de lixiviados (tubería de inspección, pozos de muestreo, entre otros), la cual debe ser realizada dentro del área confinada; de detectarse presencia de lixiviados producto del confinamiento, se debe realizar el monitoreo de aguas subterráneas, aguas abajo del área.

- De confirmar la existencia de migración de lixiviados se debe proponer, a nivel conceptual, las consideraciones a tomar en cuenta para corregir la situación identificada en el monitoreo de lixiviados.

## **(b) Monitoreo del Medio Biológico**

### **Ecosistemas terrestres**

- Monitoreo de revegetación o reforestación, señalando y sustentando el tiempo de post monitoreo.
- Monitoreo de fauna en el último periodo del monitoreo de revegetación o reforestación, a fin de verificar presencia o ausencia de individuos.

### **Ecosistemas acuáticos**

- Monitoreo de flora y fauna, señalando y sustentando el tiempo de post monitoreo, en función del evento que se pretende remediar.

Finalmente, el/la Titular debe comprometerse a presentar reportes que contengan información sobre el detalle de las acciones implementadas en el Monitoreo Post-Remediación.

## **9. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO**

- (i) Se debe establecer un cronograma detallado de ejecución de actividades por etapas, indicando las actividades que se realizarán de manera simultánea o de manera consecutiva, considerando en caso corresponda, lo siguiente:
  - Actividades previas o preparatoria (por ejemplo: trámites de autorizaciones de desbosque, autorización de uso de embarcadero, entre otros), acuerdos con las Comunidades por uso de terrenos comunales y extracción de material préstamo en terrenos comunales, entre otros.
  - Actividades para la remediación.
  - Actividades relacionadas a las medidas de manejo ambiental.
  - Actividades relacionadas al post abandono, como los monitoreos ambientales post reforestación y/o revegetación, entre otros.
- (ii) Se debe elaborar un presupuesto de la ejecución de actividades por etapas, incluyendo el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental, el monitoreo post remediación y medidas de abandono; además, se debe de indicar las unidades de medida y cantidades.
- (iii) El plazo establecido en el cronograma del Plan de Rehabilitación debe determinarse en función de las actividades relacionadas con la alternativa de rehabilitación o remediación seleccionada (planificación, instalación,



operación, abandono y post abandono), envergadura, magnitud, extensión de la afectación y características del área afectada, teniendo en cuenta el estado de conservación de los ecosistemas y su ubicación en áreas naturales protegidas y/o ecosistemas frágiles establecidos como tal por la normativa ambiental, según corresponda.

## **10. APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE REHABILITACIÓN**

Luego de admitido a trámite el Plan de Rehabilitación, la Autoridad Ambiental Competente lo publica en su Portal Institucional y, al día siguiente, remite una comunicación al Titular, señalando los lugares en donde debe entregar copia del Plan (Gobiernos Regionales, Municipalidad Provincial, Municipalidad Distrital, Pueblos indígenas u originarios, Comunidades Nativas y/o Campesinas, según corresponda), a fin de que la población interesada brinde sus comentarios.

Después de esto, el/la Titular debe presentar ante la Autoridad Ambiental Competente los documentos que acrediten que ha cumplido con entregar copia del Plan de Rehabilitación en los lugares señalados.

Posteriormente, la Autoridad Ambiental Competente verifica su cumplimiento y remite al Titular el formato de aviso de publicación respectivo, con el cual se difunde la puesta a disposición al público del Plan de Rehabilitación bajo evaluación, para su conocimiento y opinión.

El mencionado aviso debe ser publicado en el Diario Oficial El Peruano y en un diario de mayor circulación de la localidad o localidades comprendidas en el Área de Influencia Directa e Indirecta<sup>13</sup> del Plan de Rehabilitación, dentro de los siete (7) días calendario siguientes a la fecha de entrega del formato de publicación, siendo los costos generados por la difusión y publicación del aviso, asumidos por el/la Titular de la actividad.

Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de las publicaciones, el público interesado puede alcanzar a la Autoridad Ambiental Competente sus observaciones, propuestas y sugerencias. Dichos documentos son evaluados y de ser el caso, considerados en el Informe correspondiente que forma parte del expediente, el cual es publicado en el Portal Institucional de la Autoridad Ambiental Competente.

Adicionalmente, antes de la presentación y durante la evaluación del Plan de Rehabilitación, el/la Titular puede implementar alguno de los mecanismos de participación ciudadana de acuerdo a lo establecido en el artículo 29 del Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM, con excepción de la Audiencia Pública y el Taller Participativo, de conformidad con el artículo 57 del señalado Reglamento.

<sup>13</sup> Para la delimitación del Área de Influencia Directa e Indirecta del Plan de Rehabilitación, se debe considerar los criterios establecidos en el Anexo 2 del presente documento.



Finalmente, la Autoridad Ambiental Competente debe cumplir con lo establecido en el artículo 58 del Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades de Hidrocarburos.



## ANEXO N° 1

### CRITERIOS Y CONTENIDOS DEL ENSAYO DE LABORATORIO /PILOTO DE CAMPO

#### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente ítem deberá incluir los siguientes elementos: "antecedentes", "definición del problema", "justificación", "objetivos" e "hipótesis" los cuales deberán estar acorde a los utilizados en la propuesta del ensayo de laboratorio/piloto de campo.

#### **2. FUNDAMENTOS DE LA(S) TECNOLOGÍA(S) Y CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL COLECTADO DEL COMPONENTE AMBIENTAL A REMEDIAR DEL ÁREA**

El presente ítem tiene como finalidad describir el conocimiento existente sobre la(s) tecnología(s) que son materia de evaluación en el ensayo de laboratorio/piloto de campo. Por ello, debe incluir los fundamentos contextuales, conceptuales, teóricos y el estado del arte (lo que ya se conoce sobre el tema), necesarios que permitan visualizar el panorama completo de las mismas.

Además, se debe incorporar la siguiente información respecto al material colectado:

- (i) Las características físicas y químicas deben ser representativas del área afectada.
- (ii) Las concentraciones de los contaminantes a remediar del material colectado debe ser un valor promedio representativo del área afectada.
- (iii) Para el caso de suelo, se debe considerar: clase textural, porcentaje de humedad, porcentaje de materia orgánica, entre otros.

#### **3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE REMEDIACIÓN**

En el presente ítem, se debe explicar de forma detallada el procedimiento que se implementó, de tal manera que al repetirlo se llegue a resultados similares. Para lo cual podrá presentar diagramas y flujogramas que expliquen de forma clara y sencilla el procedimiento realizado. Asimismo, deberá considerar, como mínimo, lo siguiente:

##### **(i) Descripción del proceso**

- (a) Describir el proceso que permita evidenciar la representatividad del ensayo en laboratorio /piloto de campo. Para el piloto de campo se debe incorporar el escalamiento correspondiente.
- (b) Presentar un diagrama de flujo del proceso.
- (c) Señalar las variables operativas monitoreadas o indicadores para evidenciar el desarrollo del proceso de tratamiento.



## (ii) Insumos, material y equipos utilizados

- (a) Presentar la lista de los insumos, materiales y equipos empleados durante el ensayo de laboratorio/piloto de la alternativa de remediación, los cuales deben guardar relación con los propuestos en el Plan de Rehabilitación.
- (b) Presentar los certificados de calibración de los equipos empleados durante el desarrollo de la prueba, emitidos por laboratorios acreditados por el INACAL o por organismos de acreditación con reconocimiento ILAC/MRA o por el INACAL bajo su rol subsidiario del Estado.



## (iii) Avance operativo

- (a) Indicar los criterios que consideró para recolectar el material contaminado de los sitios.
- (b) Presentar la descripción de todas las etapas del proceso (desde la recolección del material para el ensayo de laboratorio/piloto de campo hasta la disposición final del mismo), tiempo de duración, avances, entre otros, de acuerdo al diagrama de flujo.
- (c) Presentar la bitácora del ensayo de laboratorio/piloto de campo que refleje todas las ocurrencias y actividades periódicas generadas durante la ejecución del referido ensayo.
- (d) Presentar los documentos que sustenten los resultados obtenidos del ensayo de laboratorio/piloto de campo.



## 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Este ítem debe contener el análisis e interpretación de los resultados, a través de cuadros y diagramas que permitan evidenciar la evolución de la alternativa de remediación seleccionada. La información que se presenta en este ítem es fundamental para aceptar o rechazar las hipótesis en relación con la aplicabilidad de la(s) tecnología(s) en evaluación.

Para la elaboración del presente ítem, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **Respecto a la presentación de resultados y su interpretación**
  - (a) La presentación de la información, el manejo de los datos y la interpretación deben integrarse de forma lógica.
  - (b) En el análisis, cada oración necesita tener sentido en el momento en que se lee.
  - (c) Indicar cuál es el razonamiento para cada análisis.
  - (d) Presentar la información relacionada con el análisis, interpretar los resultados y especificar cómo se relaciona con el próximo análisis que se menciona.
  - (e) La interpretación de los resultados no debe ir más allá de la información obtenida, si se desea ir más allá con algún conocimiento de causa, este debe ser aclarado.

- **Respecto a posibles eventos inesperados en la investigación**
  - (a) De ocurrir algún evento inesperado que afecten los resultados, deben ser expuestos y evaluados en este capítulo.
  - (b) Comunicar dichos eventos de manera abierta y no sesgar la interpretación.
  
- **Respecto al uso de fórmulas**
  - (a) Toda fórmula utilizada debe ser explicada y citar la fuente de esta.
  - (b) Señalar el significado de cada letra y símbolo.
  - (c) Si se aplica una fórmula de un texto de otro idioma, lo deberá traducir.
  
- **Respecto a los cuadros y figuras**
  - (a) Integrar los cuadros y las figuras al texto del informe.
  - (b) Deben ser ubicados lo más cerca posible del sitio donde se mencionan por primera vez.
  - (c) Todos los cuadros y figuras deben estar precedidos de una introducción en la que se expliquen su inclusión, tener en cuenta que una vez presentado el cuadro o la figura, se analiza la información que contiene.
  - (d) Deben ser lo más objetivos y lo menos ambiguos posibles.
  - (e) Indicar de forma clara las unidades de medida, utilizar el Sistema Internacional de Unidades, a no ser que tenga alguna razón específica para no hacerlo (de ser el caso deberá exponer la razón).
  - (f) Deben tener un título claro y conciso que nos remita a su contenido y debe señalar su fuente, el cual debe ubicarse en la parte inferior izquierda.
  - (g) En los cuadros, deberá alinear los números en la columna apropiada y colocar el punto decimal exactamente uno debajo del otro.
  
- **Respecto al análisis estadístico**
  - (a) Se debe indicar el análisis estadístico realizado y los supuestos considerados para el mencionado análisis.
  - (b) En caso de utilizar un software para realizar el análisis estadístico, deberá indicar el nombre y la versión de este.
  - (c) Independientemente de la técnica o técnicas que elija deberá seguir esta secuencia para analizar los datos estadísticamente, el cual se presenta a continuación:
    - (d) Explorar los datos para determinar su calidad.
    - (e) Describir las variables y sintetizar los datos.
    - (f) Realizar el contraste de hipótesis, estimando, comparando, correlacionando o prediciendo.
  
- Elaborar los gráficos y las tablas que sean necesarios para presentar los resultados



## 5. CONCLUSIONES

Las conclusiones del laboratorio/piloto de campo deben estar correctamente sustentadas a través de los informes de ensayo (los métodos de análisis deben ser

realizados por laboratorios acreditados en dichos métodos, ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), o ante OAs que cuenten con reconocimiento internacional, es decir sean firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo), así como fuentes bibliográficas de carácter científico, las cuales se incluirán en las referencias bibliográficas.

Las conclusiones solo se desprenden de los resultados de la investigación y no se pueden hacer conjeturas acerca de lo que se ha investigado. Por consiguiente, las conclusiones estarán en función de los resultados, cualquiera que éstos sean, de tal manera que se debe aceptar o rechazar las hipótesis de la propuesta.

Además, tener en cuenta que la conclusión general es la respuesta al problema planteado en la introducción, es decir que será la respuesta a la cual se ha llegado mediante el análisis de los resultados de la información recopilada. Asimismo, las conclusiones deben ser redactadas de forma clara y coincidir con el orden seguido en la introducción.

## 6. GALERÍA FOTOGRÁFICA

Presentar una galería fotográfica de las actividades que comprenden el proceso realizado en el laboratorio/piloto de campo para la evaluación de la eficacia de la alternativa de remediación seleccionada. Cada foto debe estar fechada en día y hora, así como una breve descripción de la actividad que se desea mostrar.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Incluir toda aquella referencia bibliográfica utilizada para la elaboración del presente laboratorio/piloto de campo.

Se sugiere el uso de la norma ISO 690:2010, que consiste en identificar a lo largo del texto las referencias con números encerrados entre corchetes []. Y al final del documento añadir una sección de bibliografía con el listado detallado siguiendo el formato de la norma.

## 8. ANEXOS

Incluir los resultados de laboratorio en original, cromatogramas, la bitácora del ensayo de laboratorio, así como cualquier otra información que permita sustentar técnicamente el desarrollo del proceso aplicado.



## ANEXO N° 2




### ASPECTOS PARA TENER EN CUENTA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA EN EL PLAN DE REHABILITACIÓN

El/La Titular debe presentar un mapa y/o plano en coordenada UTM Datum WGS-84 en el que delimite el Área de Influencia, considerando los siguientes criterios:

#### **(i) Área de Influencia Directa (AID)**

Para efectos del Plan de Rehabilitación, se entenderá por AID el área en donde se podrían manifestar los impactos directos del área afectada, así como de las actividades de remediación, respecto del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural.

La delimitación del AID, deberá incluir, cuando corresponda, lo siguiente:

- 
- 
- 
- (a) Área delimitada del área afectada (de acuerdo con la caracterización de las matrices ambientales: suelo, agua superficial, agua subterránea y sedimento).
  - (b) Áreas en las que se implementarán las diversas facilidades requeridas para las actividades de remediación, tales como: campamentos, embarcaderos, helipuertos, áreas de almacenamiento, de topsoil, de material de préstamo, de combustibles, de residuos, entre otros-, áreas de disposición final del suelo/sedimento tratado, entre otras.
  - (c) Puntos de vertimiento, de emisiones atmosféricas y de generación de ruidos y/o vibraciones; así como las áreas determinadas por el alcance de los posibles impactos directos de dichos puntos.
  - (d) Caminos y/o accesos a ser habilitados para las actividades de remediación.
  - (e) Población, así como las actividades de remediación pudieran generar los siguientes impactos directos: i) ambientales (impacto en el agua, suelo, aire, flora y fauna) con repercusión social, tales como contaminación de cuerpos de agua de consumo humano, entre otros, ii) socioculturales (impactos en los usos y costumbres de la población, tales como: afectación a la flora empleada para uso medicinal, entre otros; y, iii) económicos (afectación a los recursos con los cuales subsiste la población y a las actividades económicas que ésta realiza tales como: agricultura, caza y/o pesca, dinamización económica debido a la contratación de mano de obra local o adquisición de bienes y servicios locales, entre otros).

#### **(ii) Área de Influencia Indirecta (AII)**

Para efectos del Plan de Rehabilitación, se entenderá por AII a las áreas aledañas al AID, en donde se podrían manifestar los impactos indirectos, respecto del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural.

La delimitación del AII, deberá incluir, cuando corresponda, lo siguiente:

- (f) Espacio físico terrestre circundante al AID, en donde se podrían manifestar los impactos indirectos, el cual podrá ser delimitado considerando criterios como el relieve, o la presencia de otros límites naturales o antrópicos que podrían actuar como barreras.

- (g) Caminos y/o accesos existentes a ser empleados en las actividades de remediación.
- (h) Población, así como las actividades de remediación pudieran generar impactos socioculturales y económicos indirectos.

