

# La mitigación ambiental en las actividades productivas o extractivas: concepto, obligatoriedad y aplicación práctica

José Antonio Vera Torrejón<sup>1 2</sup>

---

## SUMARIO

I. Introducción. II. Marco conceptual de la mitigación ambiental. 2.1. El principio de prevención y la mitigación ambiental. 2.2. La mitigación ambiental: elementos y tipos de medidas. III. La obligatoriedad de la mitigación ambiental. 3.1. En las normas legales de carácter ambiental. 3.2 En los instrumentos de gestión ambiental. 3.3. En los mandatos emitidos por la entidad de fiscalización ambiental. IV. La mitigación ambiental aplicada en la práctica. 4.1. Mitigación ambiental en el subsector hidrocarburos. 4.2. Mitigación ambiental en el sector minería. V. Conclusiones.

## PALABRAS CLAVE

Mitigación ambiental; impacto ambiental negativo; actividades productivas o extractivas; derrame de petróleo.

## KEYWORDS

Environmental mitigation; negative environmental impact; production activities; oil spill.

## RESUMEN

El autor propone el desarrollo de un marco conceptual para las medidas de mitigación ambiental, diferenciándola de las medidas de prevención, recuperación y compensación. Asimismo, expone que la mitigación ambiental es plenamente exigible para los titulares de las actividades productivas o extractivas, conforme a lo establecido en las normas legales, instrumentos de gestión ambiental y los mandatos emitidos por la autoridad fiscalizadora. Por último, expone un caso de aplicación práctica de la mitigación ambiental.

## ABSTRACT

The author proposes the development of a conceptual framework for environmental mitigation measures, as distinct from the measures of prevention, recovery and compensation. It also states that environmental mitigation is fully required for holders of productive activities, as stated in the legal, environmental management tools and commands issued by the supervisory authority. Finally, it presents a case of practical implementation of environmental mitigation.

---

<sup>1</sup> Abogado egresado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, con Master en Ciencias del Medio Ambiente por la Universidad de Barcelona. Miembro del Consejo de Egresados del Círculo de Derecho Administrativo (CDA).

<sup>2</sup> Se agradece a la Bachiller en Derecho Lorena del Pilar Cordero Maldonado por la ayuda brindada durante la revisión de la normativa ambiental. Asimismo, se agradece a la Ingeniera Katherine Camacho Zorogastúa por la revisión de las medidas mitigadoras aplicadas en derrames de petróleo.

## I. Introducción

La prevención es un concepto frecuentemente utilizado en el derecho ambiental y desarrollado en diversa doctrina jurídica, jurisprudencia y normas jurídicas. Este dominio generalizado en el sistema legal ha dejado de lado otras medidas ambientales de igual relevancia, como por ejemplo la medida de “mitigación ambiental”.

La medida de mitigación ambiental es usada y desarrollada por las ciencias ambientales y actualmente se ubica en algunos marcos jurídicos. La mitigación ambiental busca mantener un equilibrio entre las actividades productivas o extractivas y el ambiente, mediante el control de los impactos ambientales que fueron generados. De acuerdo con ello, la medida de mitigación ambiental es conceptualmente distinta a la prevención, recuperación y compensación; y su particularidad recae en permitir que el impacto generado sea tolerable en el ambiente.

En tal sentido, la lectura del presente artículo debe ser realizada teniendo en cuenta las premisas previamente mencionadas, para que el lector pueda atender los conceptos de fondos que las ciencias ambientales han ido desarrollando para la figura de la “mitigación ambiental”.

Por último, con la finalidad de ofrecer mayores alcances sobre la mitigación ambiental, el presente artículo desarrollará los siguientes puntos: (i) concepto de mitigación ambiental; (ii) los tipos y elementos de la mitigación; (iii) la fuente legal, instrumento de gestión ambiental o mandatos que recojan la acción de mitigación; y (iv) casos de aplicación práctica.

## II. Marco conceptual de la mitigación ambiental

### 2.1 El principio de prevención y la mitigación ambiental

La Ley 28611 (Ley General del Ambiente) contiene los principios generales y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado. En el numeral 113.2 de su artículo 113 se indica que son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental, entre otros, el preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua, los suelos y demás componentes del ambiente; identificando y controlando los factores de riesgo que los afecten.

Entre los principios generales más importantes que rigen la gestión ambiental en materia de calidad ambiental se encuentra: el principio de prevención, que está orientado a evitar o controlar directamente las causas y las fuentes de los problemas ambientales para mantener la calidad del ambiente y de sus componentes.<sup>3</sup>

El principio de prevención se encuentra regulado en el artículo VI de la Ley General del Ambiente de la siguiente manera: “La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios

<sup>3</sup> Cafferatta, Néstor (2003). *Introducción al derecho ambiental*. Buenos Aires: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, p. 29.

prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan”.

Conforme a lo mencionado, podemos inferir que el principio de prevención ambiental no solo está circunscrito a evitar o prevenir el impacto ambiental negativo<sup>4</sup> (degradación ambiental), sino que también está orientado a mitigar, recuperar y eventualmente compensar el impacto generado en el ambiente. En efecto, tanto la prevención en estricto (prevenir o evitar) como la mitigación, recuperación y compensación, tienen como fin la prevención de un nuevo impacto o el incremento del impacto generado.

En tal sentido, el principio de prevención comprende cuatro (4) herramientas necesarias para la protección ambiental, las cuales son aplicadas en diferentes etapas o momentos de la generación del impacto ambiental negativo conforme se las define a continuación:<sup>5</sup>

(i) Medidas de prevención en estricto (prevenir o evitar). Medidas o acciones orientadas a prevenir o evitar impactos sobre el ambiente, o anular las causas de potenciales impactos negativos sobre el ambiente. Esta medida debe ser ejecutada desde el inicio de la actividad productiva o extractiva hasta su culminación, al tratarse de una obligación permanente.

(ii) Medidas de mitigación. Medidas o acciones orientadas a atenuar o minimizar los impactos negativos que un proyecto haya generado sobre el ambiente. Esta medida debe ser ejecutada desde el inicio de la actividad productiva o extractiva hasta su culminación, al tratarse de una obligación permanente.

(iii) Medida de recuperación o restauración. Medidas y acciones orientadas a restablecer el ambiente impactado negativamente, en forma total o parcial, a un estado similar al existente antes de su deterioro o afectación.

(iv) Medidas de compensación. Medidas y acciones orientadas a sustituir una situación negativa mediante beneficios ambientales de igual valor o función del bien ambiental irrecuperable.

Para mejor entendimiento, se presenta el siguiente gráfico:

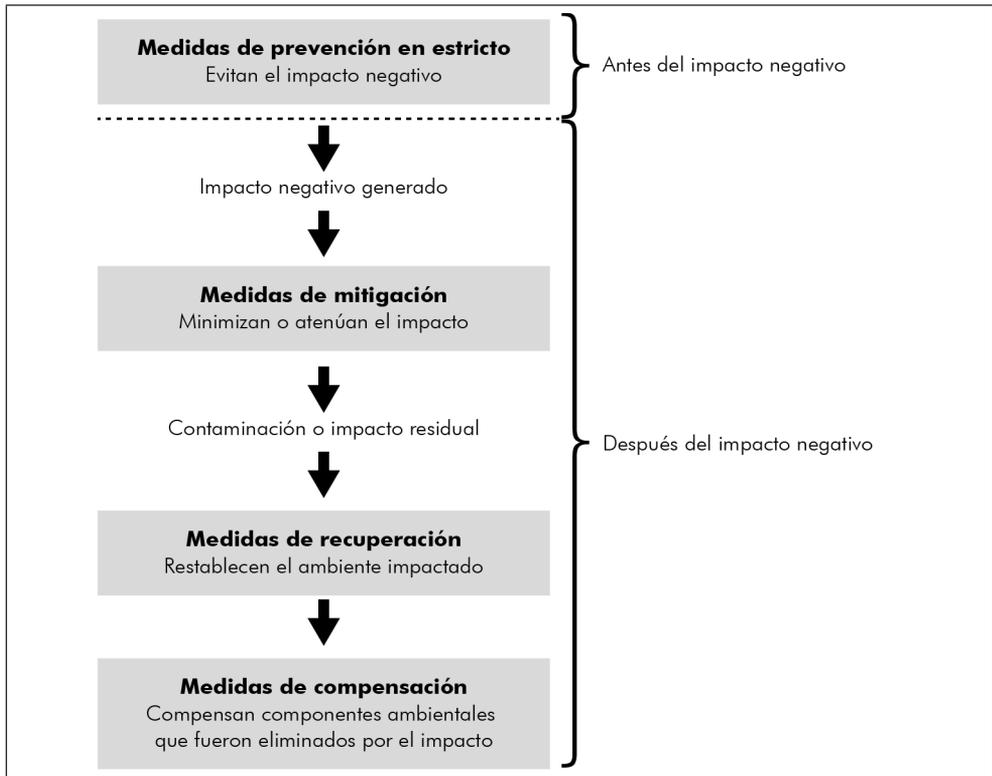
<sup>4</sup> El impacto ambiental negativo es también conocido como degradación ambiental, concepto que está asociado a la idea de la pérdida o deterioro de la calidad ambiental.

La legislación brasileña (Ley 6938 - Ley de Política Nacional del Medio Ambiente, Art. 3, Inciso II) define degradación ambiental como “modificación adversa de las características del medio ambiente”, definición suficientemente amplia como para abarcar todos los casos de perjuicios a la salud, la seguridad, el bienestar de las poblaciones, las actividades sociales y económicas, la biósfera y las condiciones estéticas o sanitarias del medio, que la misma ley atribuye a la contaminación. En Castañón del Valle, Manuel. *Valoración del daño ambiental*. Pnuma, p. 30.

<sup>5</sup> Estos conceptos se encuentran desarrollados en el Anexo 1 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo 019-2009-Minam.

Asimismo, estas medidas ambientales también se encuentran comprendidas en los instrumentos de gestión ambiental, en función de los impactos ambientales de cada proyecto o actividad.

**Gráfico 1**



Tal como se aprecia, las primeras medidas a aplicar serán las de prevención para evitar un impacto ambiental negativo. En caso el impacto no se pueda evitar, se deberán aplicar las medidas mitigadoras para minimizar o atenuar el impacto generado. Por último, en el supuesto que el ambiente está contaminado<sup>6</sup> o se evidencie un impacto ambiental residual,<sup>7</sup> mediante las medidas de recuperación se procederá a restablecerlo a un

<sup>6</sup> “La contaminación ambiental es un tipo de impacto ambiental negativo, definida como la introducción de cualquier forma de materia o energía en el biotopo (cuerpos abióticos aire, agua, suelo) que puede afectar negativamente los seres vivos que conforman la biocenosis (cuerpos bióticos flora, fauna, microorganismos, hombre). La introducción de este elemento externo no deseable provoca un aumento o disminución respecto a la concentración inicial, lo que produce efectos desfavorables en la calidad del suelo, agua o atmósfera, a no ser que se le someta a un tratamiento previo.

Cabe señalar que la contaminación ambiental abarca una parte del concepto de impacto ambiental negativo; sin embargo, a pesar de que toda contaminación ambiental es un impacto ambiental negativo, no todo impacto ambiental negativo puede ser categorizado como contaminación ambiental. Ello, por las siguientes razones: (i) El impacto ambiental negativo incorpora a todos los elementos del ambiente, mientras que la contaminación involucra solo a los elementos bióticos y abióticos, y no a los elementos sociales. (ii) Solo existe contaminación cuando se excede un estándar de calidad ambiental del suelo, atmósfera o agua; en cambio, puede existir impacto negativo sin exceso de un estándar de calidad ambiental, por el simple hecho de alterar la calidad ambiental y no generar ningún beneficio al ecosistema.”

Ver: Vera, José y Caicedo, Paola (2014). “El impacto ambiental negativo y su evaluación antes, durante y después del desarrollo de actividades productivas”. En *Derecho & Sociedad* 42. Temática: Minería, Hidrocarburos y Medio Ambiente. Asociación Derecho y Sociedad. Lima, pp. 223-232.

<sup>7</sup> El impacto ambiental residual es el impacto generado por la actividad productiva o extractiva que persiste aun cuando se hayan aplicado de medidas de mitigación. Este puede ser contaminación ambiental o un impacto moderado o leve.

estado similar al existente antes de su alteración; y, de no ser posible recuperarlo, se aplicarán medidas compensatorias para sustituir la situación negativa mediante beneficios ambientales de igual valor o función del bien ambiental irrecuperable.

## 2.2 La mitigación ambiental: elementos y tipos de medidas

Las medidas de mitigación ambiental tienen que ser eficaces y eficientes para minimizar o atenuar el impacto ambiental negativo. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, mientras que la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.

Conocer la eficacia es uno de los aspectos claves para el éxito de la medida de mitigación ambiental; sin embargo, algunas veces las deficiencias de la legislación ambiental y de las medidas mitigadoras establecidas en los instrumentos de gestión ambiental, imposibilita que muchos de los impactos ambientales generados por la actividad sean correctamente mitigados.<sup>8</sup> Por ello, resulta conveniente establecer los elementos del diseño de una medida de mitigación ambiental, considerando su eficacia y eficiencia. En tal sentido, en el diseño de una medida de mitigación ambiental se deberán considerar los siguientes elementos:

**Proporcionalidad de los medios.** Referida al tipo, calidad y cantidad de acciones ejecutadas para lograr la atenuación o minimización del impacto causado. En impactos de mayor relevancia las medidas deberán ser más elaboradas, costosas y de mejor calidad que las destinadas a minimizar o atenuar un impacto menor.<sup>9</sup> Estas acciones deben estar enfocadas en alcanzar un equilibrio de costo-beneficio ambiental del proyecto.

**Oportunidad.** Las acciones deben ser implementadas de inmediato para evitar el incremento del impacto ambiental. Esto incluye que exista previamente una propuesta de cronograma (o frecuencia) de ejecución y de sus resultados esperados en el tiempo. En este punto es importante contar con los medios necesarios que permitan la localización del lugar del accidente y/o incidente ambiental.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Aizpurúa, Nerea (2011). "Medidas preventivas, correctoras y compensatorias del impacto ecológico de carreteras" (tesis doctoral). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, p. 28.

<sup>9</sup> Conesa, Vítora (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi – Presa, p. 299.

<sup>10</sup> Cabe señalar que este elemento es mencionado en algunas obligaciones de los reglamentos ambientales sectoriales:

**Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo 039-2014-EM**

Artículo 68.- Incidentes y denuncias de incidentes

En caso se produzca un incidente que pueda causar impactos ambientales negativos, así como ante una denuncia de los mismos, tanto el Osinergmin como la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, deberán apersonarse al lugar del incidente, de modo que la investigación de la causa y la comprobación de las medidas para mitigar los impactos ocasionados, se realicen de la manera adecuada, coordinada y rápida posible.

**Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado mediante Decreto Supremo 040-2014-EM**

Artículo 69.- Control de emisiones fugitivas y otras descargas no dirigidas

Los estudios ambientales deben considerar medidas para la prevención y control ambiental de emisiones fugitivas y de otras descargas no dirigidas a través de un ducto o dispositivo diseñado para tal efecto, debiendo implementar programas de mantenimiento preventivo, renovación tecnológica, revisión de

**Viabilidad técnica.** Las medidas que se adopten deben estar técnicamente contrastadas con la realidad y ser coherentes con la construcción del proyecto, proceso productivo, productos finales, organización, control de calidad, requerimientos de superficie, condiciones de funcionamiento, necesidades de mantenimiento, implicaciones legales y administrativas,<sup>11</sup> con la finalidad de garantizar el funcionamiento satisfactorio de las medidas de mitigación aplicadas.

Respecto de los tipos de medidas de mitigación ambiental, corresponde precisar que estas se clasifican en función del objetivo a intervenir; es decir, dependiendo si la mitigación recae en las acciones humanas que generan el impacto ambiental negativo o directamente en el ambiente impactado negativamente. Por consiguiente, las medidas de mitigación se pueden clasificar en dos tipos:

**Minimización.**<sup>12</sup> Consiste en implementar mecanismos ambientales para modificar o neutralizar las acciones humanas que generan el impacto ambiental, lo cual repercutirá directamente en el aspecto ambiental<sup>13</sup> generado por la construcción, operación o cierre de una instalación o componente del proyecto. Por ejemplo, utilizar menos insumos en las actividades productivas o extractivas (gastar menos agua, energía, materias primas); reciclar, recuperar, reutilizar los residuos sólidos generados en una unidad productiva o extractivas; y mejorar el proceso productivo a través del tratamiento de efluentes<sup>14</sup> (filtros para emisiones contaminantes o insonalizaciones para evitar ruidos).

Cabe señalar que el problema de la gestión de los residuos radica en cómo minimizar sus impactos en la flora y fauna, en la salud de las personas, en la calidad de vida y en los ciclos ecológicos; lo cual implica establecer sistemas de gestión orientados a generar el menor impacto al ambiente.<sup>15</sup>

**Atenuación.** Consiste en implementar mecanismos ambientales sobre el área impactada negativamente. Por ejemplo, medidas que favorezcan los procesos naturales de

---

procedimientos y prácticas, y otros, que conlleven a evitar o minimizar toda descarga no dirigida al ambiente, así como a ejecutar las medidas de contingencia que pudieran requerirse, de manera eficiente y oportuna.

<sup>11</sup> Conesa, 2010: 347.

<sup>12</sup> Gómez, Domingo (2002). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Mundi – Presa, pp. 345-346.

<sup>13</sup> La norma internacional ISO 14.001, la cual delimita el estándar internacional en sistemas de gestión ambiental, introdujo el término aspecto ambiental, definiéndolo como un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente y que puede generar un impacto ambiental significativo.

Los aspectos ambientales más comunes son:

- Las emisiones atmosféricas.
- La generación de residuos.
- Las emisiones líquidas.
- Los ruidos o vibraciones.
- La descarga de hidrocarburos o relaves.
- Pérdidas de energía, consumo de agua.
- Tala y poda de árboles.
- Compactación de suelos.
- Recubrimiento de suelo.

Asimismo, las acciones humanas será la construcción, operación o cierre de una instalación o componente del proyecto. Por ejemplo: una refinería, depósito de relaves, instalaciones eléctricas, etc.

<sup>14</sup> Garmendia, Alfonso (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Pearson Educación, p. 306.

<sup>15</sup> Instituto Nacional de Ecología – Semarnap (1999). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. México D. F.: Instituto Nacional de Ecología, p. 54.

regeneración y limpieza (riego de suelo para evitar polvo, impermeabilización del suelo para evitar su contacto con materiales peligrosos),<sup>16</sup> o medidas de emergencia ambiental (contención de un derrame de petróleo, limpieza de un área afectada con relaves).<sup>17</sup>

En consideración a lo desarrollado hasta el momento, para efectos del presente artículo, la mitigación ambiental consistirá en la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción humana tendiente a atenuar o minimizar los impactos ambientales negativos que no pueden ser evitados;<sup>18</sup> logrando así que la actividad sea tolerable en términos ambientales y no se genere o incremente la contaminación ambiental o impactos residuales.

### III. La obligatoriedad de la mitigación ambiental

Para que una acción de mitigación ambiental sea exigible, debe estar recogida en una fuente legal, en algún instrumento de gestión ambiental de la actividad en curso, o en un mandato emitido por la entidad fiscalizadora. Normalmente, estas acciones serán recogidas a través de fórmulas genéricas, pues su implementación dependerá de las características del ambiente, del tipo de actividad productiva o extractiva, y de las circunstancias en que se ejecutarán.

#### 3.1 En las normas legales de carácter ambiental

Por lo general, las normas legales de carácter ambiental recogen obligaciones generales, debido a que serán aplicadas por distintos titulares de proyectos de inversión, en función de la actividad productiva o extractiva y al medio físico en donde se desarrollen. Siendo esto así, la medida de mitigación específica a ejecutar será analizada caso por caso, dentro de los límites establecidos en los siguientes dos (02) tipos de normas legales a analizar:

- Normas para la mitigación durante la ejecución de actividades productivas o extractivas.
- Normas para la mitigación en circunstancias o eventos inesperados

##### 3.1.1 Normas orientadas a la mitigación como acción permanente durante la ejecución de actividades productivas o extractivas

Estas normas legales recogen obligaciones generales que deben ser aplicables permanentemente durante el desarrollo de las actividades productivas o extractivas.

Entre las normas de aplicación transversal (de aplicación a cualquier sector productivo) se encuentra la Ley General del Ambiente,<sup>19</sup> que recoge a las medidas de mitigación

<sup>16</sup> Garmendia, 2005: 306.

<sup>17</sup> Op. cit., p. 305.

<sup>18</sup> Borderías, María del Pilar (2014). *La evaluación en los estudios ambientales*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, p. 221.

<sup>19</sup> Ley 28611 - Ley General del Ambiente

Artículo vi.- Del principio de prevención. La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.

ambiental como alternativa para combatir los impactos ambientales negativos generados durante el desarrollo de las actividades productivas o extractivas. Asimismo, en las disposiciones de la mencionada ley se menciona como obligación la prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de este, así como la adopción de otras medidas para conservar y proteger el ambiente durante el desarrollo de las actividades productivas o extractivas.

Otra norma de aplicación transversal es el Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental,<sup>20</sup> en el cual se indica que las entidades públicas, privadas y la sociedad civil que conforman el sistema regional y local de gestión ambiental, son responsables de adoptar acciones de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la actividad humana.

En tal sentido, tanto en la Ley General del Ambiente como en el Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, la mitigación ambiental es considerada como una obligación de carácter general, que debe ser ejecutada cuando ya no sea posible prevenir o evitar la generación de impactos ambientales negativos.

En el caso de los reglamentos ambientales sectoriales (aplicables a un determinado sector productivo), el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de

[...]

75.1 El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismos, así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones, bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios que provea, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la presente ley y las demás normas legales vigentes.

[...]

Artículo 101.- De los ecosistemas marinos y costeros.

d. Regular la extracción comercial de recursos marinos y costeros productivos, considerando el control y mitigación de impactos ambientales

<sup>20</sup> **Reglamento de la Ley 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 008-2005-PCM**

Artículo 37.- Del Sistema Regional de Gestión Ambiental

El Sistema Regional de Gestión Ambiental tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental regional y las normas que regulan su organización y funciones en el marco político e institucional nacional; para guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, y el bienestar de su población. Está integrado por un conjunto organizado de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil que asumen diversas responsabilidades y niveles de participación, entre otros, en los siguientes aspectos:

[...]

b. La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas;

[...]

Artículo 45.- Del Sistema Local de Gestión Ambiental

El Sistema Local de Gestión Ambiental tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental local y las normas que regulan su organización y funciones, en el marco político institucional nacional y regional; para guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, y el mayor bienestar de su población. Está integrado por un conjunto organizado de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil que asumen diversas responsabilidades y niveles de participación, entre otros, en los siguientes aspectos:

[...]

b. La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas;

[...].

Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, señala que para asegurar el balance positivo de la actividad minera y el aprovechamiento eficiente del recurso mineral, se debe prevenir, mitigar y/o compensar el impacto negativo sobre otros recursos naturales del entorno.<sup>21</sup> Asimismo, el Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera<sup>22</sup> señala entre sus objetivos la prevención, minimización, mitigación y control de los riesgos y efectos negativos que pudieran derivarse de las actividades de exploración minera sobre la salud, la seguridad de las personas y el ambiente.

En el subsector hidrocarburos, el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos tiene por objeto normar la protección y gestión ambiental de las Actividades de Hidrocarburos, con el fin primordial de prevenir, minimizar, rehabilitar, remediar y compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, y así propender al desarrollo sostenible.<sup>23</sup>

En el subsector eléctrico, el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas establece que durante el ejercicio de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, los titulares de las concesiones y autorizaciones tendrán la responsabilidad del control y protección del medio ambiente en lo que a dichas actividades concierne.<sup>24</sup>

<sup>21</sup> **Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado mediante Decreto Supremo 040-2014-EM**  
TÍTULO PRELIMINAR

El asegurar que el resultado de la actividad minera y el aprovechamiento eficiente del recurso mineral, represente un balance neto positivo, tanto para el país como para el inversionista, bajo el principio de sustitución de valores o beneficios reales, evitando, previniendo, mitigando y/o compensando el impacto negativo sobre otros recursos del entorno y el patrimonio natural y cultural de la Nación.

<sup>22</sup> **Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado mediante Decreto Supremo 020-2008-EM**

Artículo 1.- Objetivo

El objetivo del presente Reglamento es la prevención, **minimización**, **mitigación** y **control** de los riesgos y efectos que pudieran derivarse de las actividades de exploración minera sobre la salud, la seguridad de las personas y el ambiente, así como la rehabilitación ambiental al término de las mismas, propendiendo a un adecuado relacionamiento entre los titulares de actividades mineras y la población asentada en su ámbito de influencia, a fin de contribuir al desarrollo sostenible

[...]

Artículo 7.- Obligaciones del titular

[...]

7.2 Durante el desarrollo de sus actividades de exploración minera, el titular está obligado a lo siguiente: Adoptar medidas y buenas prácticas para prevenir, **controlar**, monitorear, **mitigar**, restaurar, rehabilitar o reparar, según corresponda, los impactos y efectos negativos generados por su actividad.

<sup>23</sup> **Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo 039-2014-EM**

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

El presente Reglamento tiene por objeto normar la protección y gestión ambiental de las Actividades de Hidrocarburos, con el fin primordial de prevenir, minimizar, rehabilitar, remediar y compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, para propender al desarrollo sostenible, de conformidad con el ordenamiento normativo ambiental establecido en la Constitución Política, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental modificada por el Decreto Legislativo N° 1078 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-Minam; Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 042-2005-EM y las demás disposiciones legales pertinentes; así como sus modificatorias o sustitutorias.

<sup>24</sup> **Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo 29-94-EM**

Cabe señalar que tanto el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos como el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas establecen literalmente que la mitigación de los impactos ambientales será exigible, aun si la actividad productiva o extractiva no requiera de un instrumento de gestión aprobado para comenzar sus actividades.<sup>25</sup>

En conclusión, podemos apreciar que la mitigación ambiental es una obligación de carácter permanente para cualquier actividad productiva o extractiva, incluso cuando la actividad sectorial no requiera la aprobación de un instrumento de gestión ambiental.

### 3.1.2 Normas orientadas a la mitigación en circunstancias o eventos inesperados

Estas normas legales recogen obligaciones generales para circunstancias o eventos inesperados, tales como accidentes ambientales (incendios, explosiones, derrames, derrumbes, etc.) o emergencias ambientales (daño ambiental súbito y significativo generado por causas naturales, humanas o tecnológicas que deteriore el ambiente, ocasionando un problema de salud pública como consecuencia de la contaminación del aire, el agua o el suelo).

Entre estas normas se encuentra, por ejemplo, la ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental<sup>26</sup> y sus normas reglamentarias, que tienen por objeto la adopción de

---

Artículo 5.- Durante el ejercicio de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, los Titulares de las Concesiones y Autorizaciones, a que se refieren los Artículos 3 y 4 de la Ley, tendrán la responsabilidad del control y protección del medio ambiente en lo que a dichas actividades concierne.

<sup>25</sup> **Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo 039-2014-EM**

Artículo 6.- De las Actividades de Hidrocarburos que no requieren Estudios Ambientales

No requieren la presentación de Estudios Ambientales las Actividades de Hidrocarburos que no generen impacto ambiental negativo y que no se encuentren comprendidas en el Anexo 1 del presente reglamento así como en el Anexo 2 del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-Minam y sus respectivas modificatorias; sin perjuicio de lo cual, se deberán adoptar las medidas que sean necesarias a fin de mitigar los impactos ambientales que pudieren ocasionar sus actividades al ambiente, cumpliendo el presente Reglamento, los Límites Máximos Permisibles (LMP) vigentes, y las normas ambientales correspondientes.

**Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo 29-94-EM**

Artículo 7.- En concordancia con lo dispuesto en el Artículo 7 de la Ley, las personas naturales o jurídicas que no requieran de Concesión ni Autorización, para ejercer actividades de generación, transmisión y distribución, deberán adoptar las medidas que sean necesarias a fin de mitigar el impacto de sus actividades en el ambiente, adecuándose a los Límites Máximos Permisibles.

<sup>26</sup> **Ley 28804 - Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental**

Artículo 1.- Del objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto regular, conforme a lo dispuesto en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el procedimiento para declarar en Emergencia Ambiental una determinada área geográfica en caso de ocurrencia de algún daño ambiental súbito y significativo ocasionado por causas naturales, humanas o tecnológicas que deteriore el ambiente, ocasionando un problema de salud pública como consecuencia de la contaminación del aire, el agua o el suelo; que amerite la acción inmediata sectorial a nivel local o regional.

**Reglamento de la Ley 28804 - Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 024-2008-PCM**

Artículo 13.- Contenido del Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo

El Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo para la atención de la Emergencia Ambiental, el cual se aprueba conjuntamente con la Declaratoria de Emergencia Ambiental, contendrá los siguientes aspectos:

\* Lugar: Ubicación geográfica (local, provincial y regional) de la zona afectada y su ámbito de influencia.

\* Objetivo: Es controlar la situación de emergencia presentada y atender los efectos sobre la salud pública, ambiente y sobre las actividades productivas, en un plazo inmediato y en un ámbito determinado,

acciones inmediatas para controlar o reducir las acciones que contribuyen con la degradación ambiental.

Asimismo, mediante sendas resoluciones ministeriales que determinaron la declaración de emergencia ambiental en zonas degradadas o de alto riesgo de degradación,<sup>27</sup> se estableció que los titulares de actividades en dichas zonas elaboren un Plan de Acción Inmediata y de Corto Plazo. Este plan contiene un conjunto de medidas y acciones específicas destinadas a controlar la situación de emergencia y atender los efectos sobre la salud pública, el ambiente, así como en las actividades productivas o extractivas, en un plazo inmediato.

Para impactos ambientales en suelo, las disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo establecen que el titular de la actividad involucrada en una circunstancia o evento indeseado o inesperado producido por causas naturales, humanas o tecnológicas, y que como resultado generen la liberación de uno o varios materiales peligrosos que afecten la salud o el ambiente, deberán ejecutar de forma rápida e inmediata las acciones destinadas a reducir los impactos ambientales ocasionados.<sup>28</sup>

De estas normas se aprecia que ante una situación inesperada, tales como accidentes o emergencias ambientales, la mitigación ambiental cumple un rol crucial; puesto que, de

---

mediante la implementación de un conjunto de acciones, determinando las metas a alcanzar, los responsables y su financiamiento.

\* Metas: Establecer las metas inmediatas que logren alcanzar el objetivo propuesto, de manera cuantitativa.

\* Actividades: Las acciones priorizadas para controlar el daño ambiental y alcanzar las metas propuestas, en el plazo estimado.

[...]

<sup>27</sup> **Resolución Ministerial 370-2013-Minam del 23 de noviembre de 2013 y Resolución Ministerial 151-2014-Minam del 28 de mayo de 2014**

Se declaró en emergencia ambiental la parte alta de la cuenca del río Tigre, que involucra diez comunidades indígenas: Marsella, Andrés Avelino Cáceres, San Juan de Bartra, Vista Alegre, Nuevo Remanente, Nuevo Canaán, Teniente Ruiz, El Salvador, 12 de Octubre, Paiche Playa, ubicadas a lo largo de la cuenca del río Tigre; así como los sitios contemplados en el Plan Ambiental Complementario - PAC para el Lote 1AB que se detallan a continuación: Locación San Jacinto, Locación Forestal, Ex Refinería Marsella, Locación Bartra, Locación Shiviayacu, Pozo Tigre 1 X (CI Nuevo Remanente), ubicados en la provincia de Loreto, departamento de Loreto.

**Resolución Ministerial 136-2014-Minam del 15 de mayo de 2014**

Se declaró en Emergencia Ambiental la parte baja de la cuenca del río Marañón, que involucra diecisiete localidades: San Pedro, San José de Saramuro, Alfonso Ugarte, San Gabriel, Nuevo Lima, San Martín de Tipishca, Nuevo Arica, Bolívar, San José de Samiría, Leoncio Prado, San Miguel, San Juan de Lagunillas, Lisboa, Bagazán, Dos de Mayo, Puerto Orlando, Solterito; así como el ámbito de la Balería 3, derecho de vía del ducto Balería 3 al Terminal Marañón (Yanayacu - Saramuro) del Lote 8, los sitios no contemplados en el Plan Ambiental Complementario (PAC) de la Locación Yanayacu, derecho de vía del oleoducto Yanayacu - Saramuro para el Lote 8, y los puntos de monitoreo de suelos en sitios contemplados en el Plan Ambiental Complementario (PAC) correspondiente a la Locación Yanayacu; ubicados en la provincia de Loreto, departamento de Loreto.

<sup>28</sup> **Disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo, aprobadas mediante Decreto Supremo 002-2014-Minam**

Artículo 6.- Acciones a desarrollar en caso de circunstancia o evento indeseado o inesperado

El titular de la actividad involucrada en circunstancia o evento indeseado o inesperado producido por causas naturales, humanas o tecnológicas que como resultado generen la liberación de uno o varios materiales peligrosos que afecten la salud o el ambiente de manera inmediata, deberán ejecutar de forma rápida e inmediata las acciones destinadas a reducir los impactos ambientales ocasionados, en concordancia con los ECA para Suelo. Lo señalado anteriormente es exigible para los casos de los titulares que cuenten o no con un plan de contingencia.

[...]

ejecutarse de forma rápida e inmediata, permitirá controlar y reducir el impacto negativo generado en el ambiente y neutralizar las acciones que lo generaron.

### 3.2 En los instrumentos de gestión ambiental

La mitigación ambiental puede considerarse como una de las medidas más importantes establecidas en los instrumentos de gestión ambiental, ya que, al no poder evitar la mayoría de los impactos ambientales negativos que genera una actividad productiva o extractiva,<sup>29</sup> es imprescindible que dicho instrumento detalle las acciones específicas para mitigarlos, considerando las particularidades de cada proyecto y la forma en que estos se ejecutan.<sup>30</sup>

En el ámbito del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), los instrumentos de gestión ambiental corresponden a los estudios ambientales o instrumentos de gestión ambiental complementarios al SEIA, los cuales están compuestos por obligaciones orientadas a la prevención, mitigación, recuperación o compensación de impactos ambientales para cada proyecto específico. A estos instrumentos se les otorga certificación ambiental luego de la evaluación y posterior aprobación de las obligaciones específicas para cada proyecto de inversión.<sup>31</sup>

En los mencionados instrumentos de gestión ambiental, las obligaciones de mitigación ambiental se encuentran en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Contingencia.

El Plan de Manejo Ambiental es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las medidas ambientales que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Estas medidas ambientales se establecen en función de los impactos negativos de la actividad sobre los componentes bióticos, perceptual, abióticos, población, patrimonio histórico artístico y arqueológico,<sup>32</sup> y las características (ubicación) del proyecto y de su entorno.<sup>33</sup> Lo mencionado se presenta de manera gráfica a continuación:

<sup>29</sup> Borderías, 2014: 221.

<sup>30</sup> Garmendia, 2005: 304.

<sup>31</sup> **Ley 27446 - Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental**

Artículo 7.- Contenido de la solicitud de certificación ambiental

7.1 La solicitud de certificación ambiental que presente el proponente o titular de toda acción comprendida en el listado de inclusión a que se refiere el Artículo 4, sin perjuicio de incluir las informaciones, documentos y demás requerimientos que establezca el Reglamento de la presente Ley, deberá contener:

a) Una evaluación preliminar con la siguiente información:

a.1 Las características de la acción que se proyecta ejecutar;

a.2 Los antecedentes de los aspectos ambientales que conforman el área de influencia de la misma;

a.3 Los posibles impactos ambientales que pudieran producirse; y,

a.4 Las medidas de prevención, mitigación o corrección previstas.

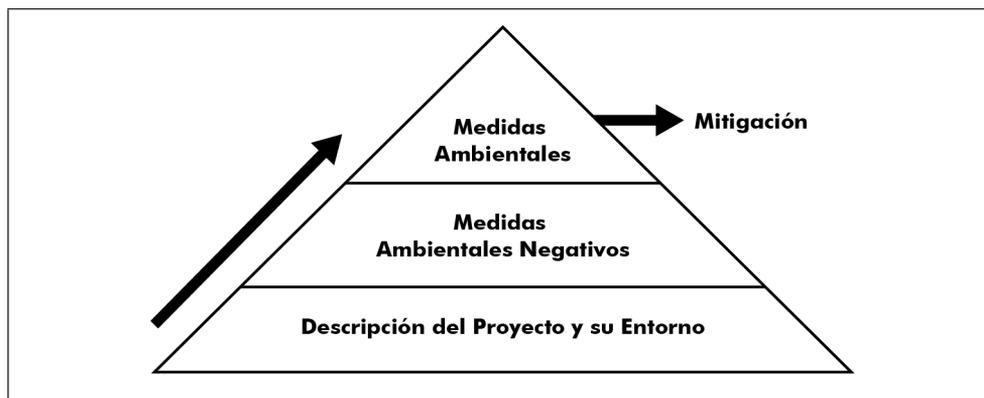
b) Una propuesta de clasificación de conformidad con las categorías establecidas en el Artículo 4 de la presente Ley.

c) Una propuesta de términos de referencia para el estudio de impacto ambiental correspondiente, si fuera el caso.

<sup>32</sup> Conesa, 2010: 235.

<sup>33</sup> Op. cit., p. 218.

**Gráfico 2**



Por su parte, el Plan de Contingencia es un instrumento que regula los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento que pueda poner en riesgo el ambiente, la salud o la actividad productiva o extractiva.

Al respecto, a diferencia de las obligaciones de mitigación previstas en el Plan de Manejo Ambiental de cada instrumento, en el Plan de Contingencia no siempre se contemplará una obligación específica para mitigar un impacto ambiental negativo; ello debido a que algunas emergencias ambientales o contingencias corresponden a circunstancias únicas de cada proyecto de inversión. Ello avala y permite que se ejecuten las acciones de mitigación que resulten más idóneas para cada accidente ambiental; es decir, acciones inmediatas y proporcionales al impacto negativo generado en el ambiente.<sup>34</sup>

Lo mencionado resulta acorde con lo establecido en el artículo 78 del Reglamento de la Ley del SEIA, el cual señala que no se requerirá la evaluación ambiental de una medida de mitigación ambiental cuando exista una situación de emergencia o accidente ambiental<sup>35</sup> que requiera la ejecución inmediata de dichas acciones.

Para mejor entendimiento, se presenta el siguiente gráfico:

<sup>34</sup> Aizpurúa, 2011: 24.

Al respecto, la autora señala que la posibilidad de contar con una descripción detallada de todas las acciones de mitigación ambiental es mínima; pues muchas veces serán específicas para un solo proyecto, otras veces comunes a todos ellos, y algunas veces generales, debido al grado de incertidumbre de un impacto (por ejemplo un accidente ambiental).

<sup>35</sup> **Reglamento de la Ley 27446 - Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo 019-2009-Minam**

Artículo 78.- Atención de impactos ambientales no considerados en el Estudio Ambiental

Por último, en el caso de acciones ejecutadas durante y después de un estado de emergencia declarado oficialmente por eventos catastróficos, siempre y cuando estén vinculados de manera directa con la mitigación y minimización de los efectos negativos de dicho evento, no requerirán cumplir con el trámite de evaluación ambiental.

**Gráfico 3**



### 3.3 En los mandatos emitidos por la entidad de fiscalización ambiental

El ordenamiento peruano ha previsto que la entidad de fiscalización ambiental pueda contribuir con la mitigación ambiental atribuible a la empresa. En función de ello, se establecieron las medidas preventivas que consisten en disposiciones a través de las cuales la entidad de fiscalización ambiental impone al titular de la actividad productiva o extractiva una obligación de hacer o no hacer, destinada a: (i) evitar un inminente peligro o alto riesgo de producirse un daño grave al ambiente, los recursos naturales y la salud de las personas; o (ii) mitigar las causas que generan la degradación o daño ambiental.<sup>36</sup> En este último supuesto, esta disposición impuesta deberá recoger una medida de mitigación por minimización (de acuerdo con lo desarrollado en el marco conceptual) estinada a modificar las acciones humanas que generan en el impacto ambiental.<sup>37</sup>

## IV. La mitigación ambiental aplicada en la práctica

Tal como se ha visto, la mitigación ambiental tiene su base en el principio de prevención recogido en la Ley General del Ambiente y su ejecución es obligatoria para todos los titulares de actividades productivas o extractivas. Siendo esto así, se analizará su aplicación en las actividades de explotación de hidrocarburos y en minería.

<sup>36</sup> **Reglamento de Supervisión Directa del OEFA, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo 007-2013-OEFA/CD**

Artículo 22.- De las medidas preventivas

Corresponde disponer una medida preventiva cuando se evidencie un hallazgo relativo a un inminente peligro o alto riesgo de producirse un daño grave al ambiente, los recursos naturales o, derivado de ellos, a la salud de las personas, así como a mitigar las causas que generan la degradación o daño ambiental, independientemente de si se aprecian o no indicios de infracción administrativa en la actividad materia de supervisión directa.

<sup>37</sup> Cabe señalar que en el artículo 39 del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado mediante Decreto Supremo 040-2014-EM, se indica que en el caso que la entidad fiscalizadora compruebe que las medidas implementadas de los estudios ambientales, no aseguran el adecuado manejo ambiental o los impactos ambientales difieren significativamente de lo consignado en el estudio ambiental, esta podrá mediante decisión debidamente motivada, disponer la adopción de medidas correctivas o de manejo ambiental que resulten necesarias para controlar y mitigar sus efectos sin perjuicio de otras medidas que pudiese adoptar en el marco de sus competencias.

#### 4.1 Mitigación ambiental en el subsector hidrocarburos

La mitigación ambiental analizada en el presente capítulo se centrará a los casos de derrame de petróleo en el suelo y en el mar, derivado del desarrollo de una actividad de explotación de hidrocarburos.

Ahora bien, para efectos ambientales, el derrame de petróleo es un tipo de descarga de hidrocarburos sobre el ambiente que requiere de una acción inmediata para reducir sus efectos o eliminar la amenaza.<sup>38</sup> Considerando esta definición, y de acuerdo con el marco conceptual del presente artículo, las medidas de mitigación ambiental que corresponden aplicar en un derrame de petróleo son de:

**Minimización.** Implementar mecanismos ambientales para modificar o neutralizar las acciones humanas que generaron el derrame de hidrocarburos; como por ejemplo, controlar la fuente del derrame cerrando las válvulas de bloqueo de una tubería.

**Atenuación.** Implementar mecanismos ambientales sobre el área impactada con hidrocarburos; como por ejemplo, realizar acciones destinadas a la contener y recolectar el hidrocarburo derramado.

Tal como se aprecia, ante un derrame de petróleo, el titular de la actividad de hidrocarburos deberá minimizar y atenuar el impacto ambiental generado, lo cual implica implementar diversas acciones según las características ambientales donde ocurrió el derrame (puede ser en tierra o en agua). No obstante, el análisis del presente caso hipotético estará delimitado a la medida de mitigación por atenuación del impacto del derrame, por lo que la lectura debe enfocarse únicamente a este tipo de medida de mitigación ambiental.

Ahora bien, siendo que el derrame de petróleo configura un supuesto de accidente ambiental, se debe activar inmediatamente el Plan de Contingencia, el cual contiene obligaciones específicas o generales que buscan:

**Contener el petróleo lo más cerca posible de la fuente.** Se utiliza para evitar su esparcimiento o migración, y confinarlo en un lugar que permita su posterior recolección.<sup>39</sup>

**Recolectar el petróleo.** Luego de su contención y confinamiento, se implementan tanques o fosas para concentrarlo a fin de permitir su retiro y recuperación mediante medios mecánicos. Asimismo, posteriormente se realiza la limpieza del área contaminada.<sup>40</sup>

Para que esta medida de mitigación ambiental sea oportuna, proporcional y técnicamente viable (elementos desarrollados en el capítulo del Marco Conceptual), se deberá tener en cuenta lo siguiente:

<sup>38</sup> Protocolo relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos en la región del gran caribe aprobado el 24 marzo 1983 en Cartagena de Indias. El Protocolo es un Acuerdo Internacional referido a temas ambientales, que tiene por objetivo facilitar un marco para la cooperación regional y la prestación de asistencia en caso de un incidente de derrame de hidrocarburos en la región del Gran Caribe.

<sup>39</sup> Silos Rodríguez, José María (2008). *Manual de lucha contra la contaminación por hidrocarburos*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, pp. 107-169.

<sup>40</sup> Op.cit, pp. 171-221.

(i) **Oportuna.** Luego de haber localizado el lugar del derrame, se aplicarán de manera inmediata las acciones programadas, debiéndose definir previamente:

- Maniobras de despliegue y emplazamiento.
- Vehículos de transporte y maniobra terrestre necesaria.
- Accesorios para el montaje y maniobra.
- Embarcaciones necesarias para la maniobra.
- Equipos de comunicaciones y señales.
- Equipos de intervención y reparaciones.

(ii) **Proporcional.** Elegir el tipo de acción mitigadora a utilizar de acuerdo con:

- Características físicas, químicas y biológicas, y estabilidad del cuerpo natural.
- Características físicas y resistencia a los esfuerzos que haya de soportar.
- Características operativas (modo y capacidad de los lugares de almacenamiento del petróleo, facilidad de mantenimiento y despliegue hacia este).
- Grado de contaminación, capacidad de autodepuración y resistencia del cuerpo natural afectado.

(iii) **Técnicamente viable.** Esta condición, que responde a un determinado requerimiento, deberá tener en cuenta:

- Accesos terrestres y marítimos.
- Naturaleza del terreno.
- Obstáculos cercanos.
- Cambio y reparación de equipos (ej. tubería) en función de su resistencia estructural y durabilidad.
- Resultados (monitoreo ambiental) que acrediten la eficiencia de las acciones adoptadas.

Con base en lo desarrollado, se procede a establecer qué medidas mitigadoras de atenuación corresponden a aplicar en derrames de petróleo en suelo y en agua.

#### 4.1.1 Derrame de petróleo en suelo

##### a. Impacto ambiental negativo en el suelo natural

De acuerdo con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo, aprobados mediante Decreto Supremo 002-2013-Minam, el suelo es definido como un material no

consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

El petróleo derramado en el suelo usualmente llega a saturar de 10 a 20 cm de la capa superior<sup>41</sup> y, asimismo, suele migrar a lo largo de los terrenos adyacentes al impacto. La migración y el impacto que alcance el petróleo al nivel freático dependerá de las características mecánicas, hidromórficas y la capacidad de uso del suelo (uso agrícola), además del clima de la zona (en épocas de lluvias, la infiltración del petróleo será mayor).<sup>42</sup>

Por lo general, del 40% al 70% de la extensión final de la migración del petróleo ocurre en las primeras 24 horas después de ocurrido el derrame, y del 60% al 90% dentro de la primera semana, pudiendo continuar por largos periodos de tiempo debido a la acción de las aguas de lluvia o corrientes subterráneas.<sup>43</sup>

En tal sentido, el derrame de petróleo en el suelo genera saturación en sus capas y, por migración, impacta sus áreas adyacentes; por lo que las medidas de mitigación por atenuación deben estar orientadas a controlar dichos efectos negativos.

## b. Medidas de mitigación ambiental a implementar

Las medidas de mitigación por atenuación consistirán en detener la migración del petróleo, lograr que este permanezca lo más cerca posible de su origen y dirigirlo hacia un lugar de recolección. Asimismo, se deberá evaluar detalladamente la situación para determinar cuál es el posible movimiento de la mancha, extensión superficial, su infiltración en el suelo y la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas o superficiales.

Para ello, se deberá contener y recolectar el petróleo derramado, conforme a las siguientes acciones:

**(i) Contención.** Implementación de barreras mecánicas, neumáticas, químicas, entre otras, a fin de contener el petróleo lo más cerca posible a su origen para luego proceder con la recolección.

Asimismo, si el derrame ocurre sobre suelos impermeables, se deben bloquear los accesos a los sistemas de drenaje, alcantarillado y conductos de tuberías para evitar riesgos de explosión o contaminación de sistemas de tratamiento de aguas. En caso el derrame ocurra en suelos permeables y secos, se debe orientar las acciones de control para evitar la penetración.

**(ii) Recolección.** Limpieza del sitio contaminado mediante sorbentes naturales y artificiales, remover la tierra contaminada y confinarla a tanques de almacenamiento o fosas de tierra.

<sup>41</sup> Silos, 2008: 207.

"Esta saturación en la dimensión mencionada es independientemente de la profundidad que alcance penetrar en los horizontes del suelo".

<sup>42</sup> Lima Ordóñez, Adolfo David y Adams Schroeder, Randy Howard (2011). "Influencia de la geomorfología en la dispersión de hidrocarburos en Caso de Fuga en Ductos del borde derecho del Campo Samaria". En *Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas Kuxulkab*. Volumen XVII. Número 33. México D. F., p. 55.

<sup>43</sup> Silos, 2008: 207.

## 4.1.2 Derrame de petróleo en cuerpos de agua

### a. Impacto ambiental negativo en el cuerpo de agua

El cuerpo de agua es un ecosistema formado por compuestos químicos de dióxido de carbono, bicarbonato, nitratos, sulfatos, etc., que da lugar a la presencia de diversos organismos vivos (desde algas unicelulares hasta peces).<sup>44</sup> Estas masas de agua forman lagos, lagunas, ciénagas, manantiales, humedales, embalses de formación natural o artificial, estuarios y aguas subterráneas.<sup>45</sup>

El derrame de petróleo en un cuerpo de agua afecta la vegetación (flora) de los márgenes del cauce, así como de la flora y fauna acuática; asimismo, su impacto negativo dependerá de la estación del año (pudiendo ser época húmeda o seca), velocidad de la corriente y del tamaño del curso de agua.

En época seca (lluvias bajas), el petróleo quedará depositado en las zonas de inundación, en la vegetación de las riberas del río o detenido en las zonas de remansos. Por su parte, en época húmeda (altas lluvias), el petróleo quedará adherido en los márgenes y eliminado por el incremento de la corriente; no obstante, al tener el río una mayor capacidad de transporte, el petróleo no persistirá en el mismo lugar, sino que alcanzará grandes extensiones dentro de las zonas de inundación.<sup>46</sup>

En tal sentido, el derrame de petróleo en un cuerpo de agua afecta la vegetación de los márgenes, flora y fauna acuática; por migración, impacta sus áreas adyacentes. En consecuencia, las medidas de mitigación por atenuación deben estar orientadas a controlar dichos efectos negativos.

### b. Medida de mitigación ambiental a implementar

La medida de mitigación por atenuación consistirá en detener la migración del petróleo y situarla lo más cerca posible al lugar de origen. Asimismo, se deberá evaluar detalladamente la situación para determinar cuál es el posible movimiento de la película de petróleo, su extensión en el agua superficial, su infiltración y la posibilidad de contaminar nuevos cauces de agua o los sedimentos acuáticos.

Para ello se deberá contener y recolectar el petróleo derramado, conforme a las siguientes acciones:<sup>47</sup>

**(i) Contención.** Implementación de diques de tierra o madera, utilizados en cursos de agua pequeños y en situaciones de emergencia; barreras de malla, utilizadas en combinación con materiales sorbentes, debiéndose fijar a las orillas y al fondo del cuerpo de agua; cerco fondeado, utilizado para la primera etapa del derrame en mar (para preve-

<sup>44</sup> Stanley E. (2007). *Introducción a la química ambiental*. México D. F.: Reverté, pp.31-37.

<sup>45</sup> Reglamento de descargas de aguas residuales en la cuenca del lago de Atitlán, aprobado mediante Acuerdo Gubernativo de Guatemala 12-2011 del 17 de enero de 2011.

<sup>46</sup> Lima, 2011: 58.

<sup>47</sup> Changuán Limaico. Diego Armando (2009). "Métodos de prevención y control de derrames de hidrocarburos". (Tesis de grado previa la obtención del título de Tecnólogo en Petróleos en la Facultad de Ciencias de Ingeniería). Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, 2009, pp. 103-161.

nir que el petróleo escape mucho más allá del lugar afectado); barreras remolcadoras, utilizadas en el mar en caso los hidrocarburos se hayan migrado y alejado del lugar del derrame, entre otros.

(ii) **Recolección.** Utilización de materiales sorbentes para capturar cierto volumen de fluido del petróleo dentro de los espacios porosos de dicho sorbente. Estos se colocarán en el lugar del derrame a fin de que absorban el petróleo. Luego se procede a recoger el material sorbente empapado con petróleo para tratarlo y reutilizarlo.

## 4.2 Mitigación ambiental en el sector minería

La mitigación ambiental analizada en el presente capítulo se centrará a un caso real de mitigación de efluentes líquidos en la actividad minera, en el cual el OEFA dispuso una medida de paralización a la Minera Chinalco Perú S. A., respecto de sus operaciones de mina y todas aquellas causantes de la generación de los efluentes que descargan en las lagunas Huacracocha y Huascacocha, ubicadas en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín, hasta que se revierta la situación de emergencia.<sup>48</sup>

### 4.2.1 Antecedentes del caso

OEFA realizó una supervisión regular en la unidad minera “Toromocho” de Minera Chinalco Perú S. A., ubicada en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Durante las acciones de supervisión, se advirtió que el agua proveniente del depósito de desmonte Oeste, con contenido de sedimentos, discurría cubriendo el suelo natural y la flora de la zona hasta llegar a una pequeña laguna estacional, a la laguna Huacracocha por cinco zonas y a un canal de empedrado que descarga en la laguna Huacacocha.

### 4.2.2 Análisis realizado por el OEFA

OEFA señala que las predicciones de la concentración de la filtración y escorrentía del depósito de desmonte Oeste, recogidas en la tabla 5.22 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Toromocho, aprobado mediante Resolución Directoral 411-2010-MEM/AAM (EIA), indican que la escorrentía de dicho depósito tendría concentraciones máximas mensuales que superan los Límites Máximos Permisibles de Arsénico, Cobre, Hierro y Zinc.

Asimismo, en dicho Estudio de Impacto Ambiental, la empresa declaró que el proyecto Toromocho no iba a tener puntos de emisión de efluentes.

Al respecto, se verificó que el agua de escorrentía y del sistema de subdrenaje del depósito de mineral de mediana y baja ley, se mezclaba con las aguas de concentración de la filtración y escorrentía del depósito de desmonte Oeste, para finalmente discurrir hacia el suelo natural adyacente a la laguna Huascacocha, cubriendo con sedimentos al mismo, así como a la flora aledaña. En tal sentido, se verificó la existencia de un efluente con alto grado de contaminantes de acuerdo con lo señalado en el EIA.

<sup>48</sup> Ver Resolución Directoral 003-2014-OEFA/DS del 28 de marzo de 2014.

Por tanto, OEFA resolvió que, en virtud de que existe un riesgo inminente de producirse un impacto ambiental negativo significativo al ambiente y a la salud de las personas por el impacto ambiental negativo analizado, corresponde que la empresa paralice sus operaciones de mina y todas aquellas causantes de la generación de los efluentes que descargan en las lagunas Huacracocha y Huascacocha, ubicadas en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín, hasta que se revierta dicha situación.

#### 4.2.3 Diagnóstico de la resolución del OEFA

Del análisis de la Resolución Directoral 003-2014-OEFA/DS del 28 de marzo de 2014, se aprecia que está delimitado a las medidas de mitigación por minimización, puesto que se le obliga a la empresa a paralizar sus actividades que están generando un impacto ambiental negativo no previsto.

La oportunidad de esta medida se justifica en que, si no se paralizan tales actividades inmediatamente, se puede generar una mayor degradación ambiental. Asimismo, es proporcional debido a que la empresa declaró en su EIA que no iba a tener puntos de emisión de efluentes. Por último, es técnicamente viable, porque su ejecución está prevista hasta que se revierta dicha situación, pudiendo retornar luego con dicha actividad.

## V. Conclusiones

Las conclusiones del presente artículo son las siguientes:

- La mitigación ambiental consiste en la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción humana tendiente a atenuar o minimizar los impactos ambientales negativos que no pueden ser evitados.
- Las medidas de mitigación ambiental, al igual que las medidas preventivas, de restauración y de compensación, tienen un enfoque preventivo, referido a la prevención de los impactos ambientales negativos (degradación del ambiente); no obstante, estas medidas se aplican en diferentes etapas o momentos del impacto ambiental negativo.
- Las medidas de mitigación ambiental tienen que ser eficaces y eficientes respecto del impacto ambiental por minimizar o atenuar. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, mientras que la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Para que una acción de mitigación ambiental sea exigible, debe estar recogida en una fuente legal, en algún instrumento de gestión ambiental de la actividad en curso o en un mandato emitido por la autoridad fiscalizadora.
- En un derrame de petróleo, el titular de la actividad de hidrocarburos deberá minimizar y atenuar el impacto ambiental generado, lo cual implica implementar diversas acciones según las características ambientales donde ocurrió el derrame, dependiendo del tipo de cuerpo receptor donde fue vertido el contaminante.