



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental



SUPERVISIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

Documento técnico



CamScanner

SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN EL SUBSECTOR ELECTRICIDAD. DOCUMENTO TÉCNICO

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N.º 603
Jesús María, Lima-Perú.
Teléfono: 204-9900
www.gob.pe/oefa

Consejo Directivo

Presidente: Juan Edgardo Narciso Chávez
Consejera: Gloria Cadillo Ángeles
Consejero: César Ortiz Jahn
Consejero: John Ortiz Sánchez
Consejero: Alberto Pinto Cáceres

Gerencia General

Coordinación y revisión: Patricia Izquierdo Quispe y Roxana Paz Cárdenas

Equipo investigador y redactor de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Electricidad de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

Alex Santiago Uriarte Ortiz
Leeward Muro Del Mar
Gerbert Mendoza Loayza
Anthony Fernando Fernández Córdova
Victor Eduardo Dávila Merino

Equipo redactor y revisor de la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la GIZ

Sylvia Reátegui García
Lisbeth Díaz Vargas

Equipo revisor de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

Alex Santiago Uriarte Ortiz
Sahra Viviana Paucar Bejarano
María Angélica Quispe Miranda

Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía (ORI)

Jefa de la ORI: Irene Del Rosario Saldaña Cortez
Coordinación editorial: Jorge Ramírez González Del Riego
Corrección de textos y revisión de estilo: Roxana Villalba Garcés
Diseño y diagramación: José Mendiola, Carla Ochoa Quisel
Fotografías: Fredy Gonzalez Oré, Archivo del OEFA

Primera edición
Marzo 2025

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2025-02500

El presente documento técnico ha sido elaborado con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del Proyecto de Cooperación Triangular entre Chile, Perú y Alemania en Fiscalización y cumplimiento ambiental y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania (BGR).

Con el apoyo de:



Reservados todos los derechos.

Queda autorizada su reproducción y distribución con previa autorización y citando la fuente.

SUPERVISIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

Documento técnico



CamScanner

ÍNDICE

I. MARCO GENERAL	8
1.1. Introducción	8
1.2. Objetivos	8
1.3. Alcance	9
1.4. Marco legal	10
1.5. Definiciones	14
II. LAS ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD	20
2.1. La actividad de generación eléctrica	20
2.2. La actividad de transmisión eléctrica	25
2.3. La actividad de distribución eléctrica	26
III. LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL A LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS	27
3.1. Aspectos generales de la acción de supervisión	27
3.2. Etapas de la supervisión ambiental	32
3.3. Resultados de la acción de supervisión	42
3.4. Verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales del subsector electricidad	44
3.5. Resultados de la supervisión	87
3.6. Medidas administrativas	89
IV. CONSIDERACIONES PARA LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN ASPECTOS DE BIODIVERSIDAD Y BOSQUES EN EL SUBSECTOR ELECTRICIDAD	90
4.1. Contexto	90
4.2. Normas referidas a la protección de la biodiversidad	90
4.3. Criterios aplicables en el marco del proceso de supervisión ambiental	92
4.4. Lineamientos para las acciones de supervisión ambiental en el subsector electricidad	93
4.5. Recomendaciones	109
4.6. Glosario de términos relacionados con el componente biodiversidad	110
4.7. Anexos	115
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

TABLAS

Tabla 1:	Componentes críticos de centrales hidroeléctricas	33
Tabla 2:	Componentes críticos de centrales térmicas	34
Tabla 3:	Componentes críticos de centrales fotovoltaicas	35
Tabla 4:	Componentes críticos de centrales eólicas	35
Tabla 5:	Componentes críticos en actividades de líneas de transmisión y subestaciones	36
Tabla 6:	Componentes críticos en actividades de sistemas de distribución	36
Tabla 7:	Componentes según unidad fiscalizable	45
Tabla 8:	Componentes de las unidades fiscalizables	52
Tabla 9:	Componentes según la unidad fiscalizable	56
Tabla 10:	Formatos y plazos de atención	86
Tabla 11:	Normas referidas a la protección de la biodiversidad	90
Tabla 12:	Criterios para la identificación y evaluación de la biodiversidad y bosques en el marco del proceso de supervisión ambiental en el sector electricidad	92
Tabla 13:	Valoración referencial para la determinación del nivel de importancia del área a evaluar desde el punto de vista de biodiversidad y bosque en el marco del proceso de supervisión ambiental en el sector electricidad	97
Tabla 14:	Alcance y efectividad de las medidas de mitigación aplicadas por el administrado en función de la supervisión realizada	105

FIGURAS

Figura 1:	Esquema de infraestructura eléctrica	20
Figura 2:	Esquema de una central hidroeléctrica en construcción	21
Figura 3:	Esquema de una central hidroeléctrica en operación	21
Figura 4:	Diagrama de una turbina a gas de ciclo simple	22
Figura 5:	Diagrama de una turbina a gas de ciclo combinado	23
Figura 6:	Diagrama de una central de biomasa	23
Figura 7:	Diagrama de central fotovoltaica	24
Figura 8:	Actividades de la planificación	94
Figura 9:	Actividad durante la supervisión	103
Figura 10:	Actividades luego de la acción de supervisión <i>in situ</i>	105

IMÁGENES

Imagen 1:	Central cólica	24
Imagen 2:	Actividad de transmisión eléctrica	25
Imagen 3:	Distribución eléctrica	26



I. MARCO GENERAL

1.1. Introducción

El presente documento es una herramienta de análisis diseñada para los supervisores del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) encargados de llevar a cabo las acciones de supervisión ambiental en el subsector electricidad, quienes tienen como función verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables establecidas en la normativa ambiental vigente, los mandatos o las disposiciones emitidos por el OEFA; además de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en los estudios ambientales y/o instrumentos de gestión ambiental complementarios.

En su desarrollo, además de brindar el marco normativo vigente y vocabulario técnico especializado relacionado al subsector electricidad, detalla y explica las diferentes actividades que se llevan a cabo: generación, transmisión y distribución. Posteriormente ahonda en todos los aspectos relacionados a la acción de supervisión concreta, desde su planificación y desarrollo hasta la presentación de resultados y la imposición de medidas administrativas. Finalmente, el documento presenta también una sección que aborda aspectos relacionados a la biodiversidad en el marco de las actividades del subsector electricidad, para que estas puedan ser tomadas por el personal técnico del OEFA.

Es importante precisar que este documento, al ser una herramienta orientada a fomentar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos ambientales fiscalizables de los administrados del subsector electricidad con un enfoque de autorregulación, destaca por presentar de manera directa y concisa la forma cómo se realizan las acciones de supervisión ambiental en dicho subsector.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Dar a conocer la forma en la que el OEFA, a través de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Electricidad (CELE) de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) lleva a cabo la supervisión de las obligaciones y compromisos ambientales fiscalizables descritos en la normativa ambiental vigente, los mandatos y las disposiciones emitidas por el OEFA; así como en los estudios y/o instrumentos de gestión ambiental complementarios.

1.2.2. Objetivos específicos

- Definir y caracterizar las actividades de generación, transmisión y distribución.
- Detallar el procedimiento de supervisión ambiental en el subsector electricidad en sus actividades de generación, transmisión y distribución.
- Establecer los lineamientos para la supervisión ambiental de aspectos relacionados con los impactos ambientales que se podrían generar en la biodiversidad como consecuencia de las actividades del subsector electricidad.

1.3. Alcance

El presente documento técnico debe ser aplicado tanto por los profesionales del OEFA como por los administrados del subsector electricidad para que, dentro del desarrollo de sus actividades, coadyuven a la labor de protección del ambiente que promueve el OEFA.



1.4. Marco legal

A continuación, se presenta la base legal que sustenta este manual:

Normativa relacionada al subsector electricidad

- 1 Decreto Ley N.º 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y sus modificatorias
- 2 Decreto Supremo N.º 009-93-EM, Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y sus modificatorias
- 3 Ley N.º 28749, Ley General de Electrificación Rural y sus modificatorias
- 4 Decreto Supremo N.º 018-2020-EM, Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de la Ley N.º 28749, Ley General de Electrificación Rural

Normativa sobre gestión ambiental

- 1 Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente
- 2 Ley N.º 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
- 3 Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y sus modificatorias
- 4 Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM, "Decreto supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental"
- 5 Ley N.º 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- 6 Decreto Supremo N.º 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N.º 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- 7 Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y sus modificatorias

Normativa sobre calidad ambiental

- 1 Decreto Supremo N.º 085-2003-MINAM, "Decreto supremo que aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido"
- 2 Decreto Supremo N.º 010-2005-MINAM, "Decreto supremo que aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para radiaciones no ionizantes"
- 3 Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM, "Decreto supremo que aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para aire"

Normativa sobre calidad ambiental

- 4 Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, "Decreto supremo que aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua"
- 5 Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, "Decreto supremo que aprueba los estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo"

Normativa del OEFA

- 1 Resolución de Consejo Directivo N.º 018-2013-OEFA-CD, "Resolución que aprueba el Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las Actividades bajo el Ámbito del OEFA y sus modificatorias"
- 2 Resolución de Consejo Directivo N.º 026-2013-OEFA/CD, "Resolución que aprueba el Reglamento Especial de Supervisión Directa para la Terminación de Actividades bajo el Ámbito de Competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)"
- 3 Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2019-OEFA/CD, "Resolución que aprueba el Reglamento de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)" y sus modificatorias
- 4 Resolución de Consejo Directivo N.º 027-2017-OEFA/CD, "Resolución que aprueba el Reglamento del Procedimiento Administrativo Sancionador del OEFA y sus modificatorias"
- 5 Resolución del Consejo Directivo N.º 00027-2021-OEFA/CD, Aprueban "Tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones aplicables a las actividades eléctricas"
- 6 Resolución de Consejo Directivo N.º 045-2013-OEFA-CD, Resolución que aprueba la "Tipificación de infracciones y escala de sanciones relacionadas al incumplimiento de los límites máximos permisibles (LMP) previstos para actividades económicas bajo el ámbito de competencia del OEFA"
- 7 Resolución de Consejo Directivo N.º 042-2013-OEFA-CD, Resolución que aprueba la "Tipificación de las infracciones administrativas y establecen la escala de sanciones relacionadas con la eficacia de la fiscalización ambiental, aplicables a las actividades económicas que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA"
- 8 Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2018-OEFA-CD, Resolución que aprueba la "Tipificación de infracciones administrativas y establecen escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental, aplicables a los administrados que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA"
- 9 Resolución de Consejo Directivo N.º 018-2013-OEFA-CD, Resolución que aprueba el "Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA" y sus modificatorias

Normativa del OEFA

- 10 Resolución de Consejo Directivo N.º 00026-2022-OEFA/CD, Resolución que aprueba el Reglamento para la atención de denuncias ambientales presentadas ante el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
- 11 Resolución de Consejo Directivo N.º 00015-2024-OEFA/CD, Resolución que aprueba la Metodología para el cálculo de la multa coercitiva en el OEFA

Normativa ambiental eléctrica que establece obligaciones ambientales fiscalizables

- 1 Resolución Directoral N.º 008-97-EM/DGAA, "Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"
- 2 Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, "Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"
- 3 Decreto Supremo N.º 030-2021-MINAM, "Decreto Supremo que aprueba los límites máximos permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica"

Normativa ambiental sobre gestión y manejo de residuos sólidos

- 1 Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias
- 2 Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- 3 Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM, "Decreto supremo que aprueba el régimen especial de gestión y manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos"

Nota. Elaboración propia

Normas generales referidas a la protección de la biodiversidad y bosques

- 1 Ley N.º 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
- 2 Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM, Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
- 3 Decreto Supremo N.º 009-2014-MINAM, Aprueban la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018

Sobre la protección y conservación de la biodiversidad

- 4 Ley N.º 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas
- 5 Decreto Supremo N.º 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
- 6 Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre
- 7 Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, "Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas"

Sobre la gestión de recursos naturales

- 8 Ley N.º 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- 9 Decreto Supremo N.º 018-2015-MINAM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal
- 10 Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
- 11 Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM, "Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA"
- 12 Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, "Condiciones para el uso de los recursos forestales y de fauna silvestre en los ecosistemas incluidos en la lista sectorial de ecosistemas frágiles"
- 13 Decreto Supremo N.º 007-2020-MINAGRI, Protocolo de Actuación Interinstitucional para Gestionar y Proteger los Ecosistemas Incluidos en la Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles

Sobre el levantamiento de información de campo

- 14 Decreto Supremo N.º 013-2023-MINAM, Decreto Supremo que aprueba disposiciones complementarias para la aplicación de lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley N.º 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país, y establece otras disposiciones.
- 15 Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE, Aprueban los "Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental" y sus modificatorias.
- 16 Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM, Guía de Inventario de la Fauna Silvestre
- 17 Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM, Guía de Inventario de Flora y Vegetación
- 18 Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM, Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales
- 19 Kunming-Montreal Marco Mundial para la Diversidad Biológica

1.5. Definiciones

Para aplicar este manual, se deben considerar las siguientes definiciones¹:

Acción de supervisión:

Todo acto de supervisión que, bajo cualquier modalidad, tenga por objeto verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables y las funciones a cargo de las entidades de fiscalización ambiental (EFA).

Acta de supervisión:

Documento que consigna los hechos verificados en la acción de supervisión y las incidencias ocurridas durante su desarrollo.

Administrado:

Persona natural o jurídica, así como cualquier otra forma asociativa de empresa o patrimonio autónomo, que desarrolla una actividad económica, servicio o función sujeta a supervisión de la autoridad de supervisión.

Amperio (A):

Unidad de intensidad de corriente eléctrica que mide el flujo de electrones o el flujo de carga eléctrica.

Amperio (A):

Aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los dispositivos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.

Autoridad de evaluación competente:

Autoridades nacionales, regionales y locales, que ejercen competencias y funciones para conducir procesos de evaluación de impacto ambiental.

Autoridad de supervisión:

Órgano encargado de ejercer la función de supervisión.

Cadena de custodia:

Procedimiento documentado de la obtención de muestras, su transporte, conservación y entrega al laboratorio para realizar pruebas de análisis físico químico a cargo del personal responsable.

Caudal ecológico:

Volumen mínimo de agua que se debe mantener en las fuentes naturales de este elemento para la protección o conservación de los ecosistemas involucrados, la estética del paisaje u otros aspectos de interés científico o cultural.

Certificados de calibración:

Documentos físicos o digitales, en los cuales se recoge toda la información relacionada con los resultados de calibración de algún instrumento.

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES):

Entidad conformada por todas las empresas generadoras, transmisoras, distribuidoras, y los usuarios libres de energía eléctrica cuyas instalaciones están interconectadas entre sí. Su finalidad es coordinar la operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) al mínimo costo y dar seguridad y calidad en el suministro de electricidad al país.

¹ Las definiciones detalladas en este acápite fueron extraídas de las normas ambientales aplicables a

Compensación ambiental:

Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces².

Componente ambiental:

Elemento que recibe los efectos de la intervención del administrado, como suelo, aire, agua, flora, fauna, etc.

Componente de la unidad fiscalizable:

Instalaciones, equipos, áreas u obras que forman parte de la unidad fiscalizable como producto de la intervención antrópica, y que resultan necesarios para el desarrollo de la actividad económica, servicio o función bajo el ámbito de competencia de la autoridad de supervisión.

Concesión definitiva:

Título habilitante del subsector electricidad para las actividades de generación, transmisión y distribución. Permite utilizar bienes de uso público y ejercer el derecho de obtener la imposición de servidumbres para la construcción y operación de centrales de generación y obras conexas, subestaciones y líneas de transmisión, y redes. Se requiere una concesión definitiva para cada una de las siguientes actividades:

- La generación de energía eléctrica que utilice recursos hidráulicos con potencia instalada mayor a 500 kW.
- La transmisión de energía eléctrica cuando las instalaciones afecten bienes del Estado o requieran la imposición de servidumbre por parte de este.

- La distribución de energía eléctrica con carácter de servicio público de electricidad, cuando la demanda supere los 500 kW.
- La generación de energía eléctrica con recursos energéticos renovables, conforme a la ley de la materia, con potencia instalada mayor a 500 kW.

Declaración Anual sobre la Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales:

Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada suscrito por el generador de residuos no municipales, mediante el cual declara cómo ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad. Esta declaración describe las actividades de minimización de generación de residuos, así como el sistema de manejo de los residuos de la empresa o institución generadora. Además, comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad, las operaciones y los procesos ejecutados, su modalidad de ejecución y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

Decibel (dB):

El decibel es una unidad adimensional utilizada para expresar niveles sonoros entre una magnitud como presión, potencia o intensidad sonora respecto a un valor de referencia.

Emergencia ambiental:

Evento súbito o imprevisible generado por causas naturales, humanas o tecnológicas que incide en la actividad del administrado y que genere o pueda generar deterioro al ambiente.

² Definición extraída de los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el Marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mediante la Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM.

Entidades de fiscalización ambiental (EFA):

Entidades de fiscalización ambiental de ámbito nacional, regional o local.

Estudio ambiental:

Aquellos instrumentos de gestión ambiental que se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) en cualquiera de sus tres categorías: declaración de impacto ambiental (categoría I), estudio de impacto ambiental semidetallado (categoría II), estudio de impacto ambiental detallado (categoría III).

Estándar de calidad ambiental (ECA):

Medida que establece el nivel de concentración o el nivel del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua y suelo en su condición de cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.

Faja de servidumbre:

Proyección sobre el suelo de la faja ocupada por los conductores (cableado de la línea), sumando la distancia de seguridad.

Fracción de hidrocarburos F1 o hidrocarburos fracción ligera:

De acuerdo con los ECA para suelo aprobados mediante el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, la fracción de hidrocarburos F1 que consiste a una mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen entre seis y diez átomos de carbono (C6 a C10). Los hidrocarburos fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo,

petróleo crudo, gasavión, gasolvente, gasolinas, gas nafta.

Fracción de hidrocarburos F2 o fracción media:

Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen más de diez y hasta 28 átomos de carbono (>C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gas óleo, diésel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasolvente, gasolinas, gas nafta, entre otros.

Fracción de hidrocarburos F3 o hidrocarburos fracción pesada:

Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre 28 y 40 átomos de carbono (>C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, combustible, parafinas, petrolatos, y aceites derivados del petróleo.

Impacto ambiental:

Alteración positiva o negativa de uno a más de los componentes del ambiente provocada por la acción de un proyecto de inversión.

INAF:

Aplicativo del OEFA denominado Información Aplicada para la Fiscalización Ambiental.

Informe de supervisión:

Documento técnico legal aprobado por la autoridad de supervisión que contiene los resultados de la evaluación del cumplimiento de las obligaciones fiscalizables en el marco de las acciones de supervisión.

Límite máximo permisible (LMP):

Medida de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que caracterizan al efluente o emisión y que, al ser excedido, causa o puede causar daños a la salud, el bienestar humano y el ambiente.

Manifiesto de residuos:

Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación y características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

Material particulado menor a diez micras (PM₁₀):

Partículas dispersas en el aire cuyo diámetro es menor a diez micrómetros. También son llamadas partículas gruesas o inhalables, y se consideran contaminantes constituidos por material líquido y sólido de muy diversa composición y tamaño que se encuentran en el aire.

Material particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}):

Partículas dispersas en el aire cuyo diámetro es menor a 2.5 micrómetros; también llamadas partículas inhalables finas. Se considera que la contaminación por partículas finas causa muchos efectos serios en la salud, incluyendo enfermedades cardíacas y pulmonares.

Metodología para la estimación de nivel de riesgo ambiental³:

Metodología que tiene por objeto estimar el nivel de riesgo que genera el incumplimiento de las obligaciones fiscalizables, a fin de determinar si dicho incumplimiento puede ser objeto de subsanación.

Monitoreo:

Acción técnica que implica la obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de los componentes ambientales.

Muestreo:

Recolección de muestras o registro de datos de componentes ambientales (agua, suelo, aire, sedimento, flora, fauna, comunidades hidrobiológicas, entre otros) en un determinado espacio y tiempo.

Obligaciones fiscalizables:

Obligaciones establecidas en la normativa ambiental vigente, los instrumentos de gestión ambiental, las disposiciones y los mandatos emitidos por la autoridad competente, entre otras fuentes de obligaciones.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA):

Organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, adscrito al Ministerio del Ambiente que tiene a su cargo el ejercicio de la fiscalización ambiental, la cual comprende las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, así como las comprendidas como ente rector del Sinefa.

³ Ver el anexo 4: Metodología para la estimación del nivel de riesgo que genera el incumplimiento de las obligaciones fiscalizables. Se puede acceder a este documento a través del siguiente enlace: <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/RES-005-2017-OEFA-CD-ELPERUANO.pdf>

Percentil 90 (LAF90):

Nivel de ruido con ponderación A excedido por 90 % de la medición, calculado por análisis estadístico desde muestras del nivel de ruido con ponderación temporal rápida o F.

Plan de Abandono Parcial (PAP):

Instrumento de gestión ambiental complementario al SEIA que comprende las acciones que realiza el titular para abandonar parte de las instalaciones, infraestructuras o áreas intervenidas de su actividad.

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB):

Instrumento de gestión ambiental complementario que contiene actividades destinadas a la prevención ambiental, así como a la progresiva eliminación de equipos, componentes o infraestructuras utilizadas en el desarrollo de las actividades eléctricas que contengan o estén contaminados con PCB o que tengan aceite dieléctrico con PCB (mayor o igual a 50 ppm en aceites dieléctricos o a 10 µg/100 cm² para superficies no porosas), identificados en el inventario de sus existencias y residuos, de acuerdo con lo establecido en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos:

Documento que describe la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados en la unidad fiscalizable desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización.

Plan de Supervisión:

Documento elaborado en la etapa de planificación de la supervisión. Contiene los antecedentes, el tipo de supervisión, los componentes priorizados

de la unidad fiscalizable, las acciones a realizar, etc.

Potencia eléctrica:

Cantidad de energía que puede ser entregada o distribuida a un sistema en una unidad de tiempo. Cabe precisar que la potencia eléctrica se mide en watts.

Registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos:

Documentos que contienen información relacionada con la generación y el manejo de los residuos sólidos en las instalaciones bajo responsabilidad del administrado con la finalidad de cumplir con la elaboración de la declaración anual sobre minimización y gestión de residuos sólidos no municipales.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):

Aparatos eléctricos o electrónicos que han alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia que son descartados o desechados por el usuario. Comprende también a sus componentes, accesorios y consumibles.

Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú (SEIN):

conjunto de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas conectadas entre sí y con los respectivos centros de despacho de carga (centrales de generación de energía eléctrica) que permite la transferencia de energía eléctrica entre dos o más sistemas de generación.

Siged:

Aplicativo del OEFA denominado Sistema de Gestión Electrónica de Documentos.

Sinada:

Aplicativo del OEFA denominado Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales.

Supervisor:

Persona natural o jurídica que ejerce la función de supervisión.

Supervisión:

Conjunto de acciones desarrolladas para verificar el cumplimiento de las obligaciones fiscalizables exigibles a los administrados. Incluye las etapas de planificación, ejecución y resultados.

Unidad fiscalizable:

Espacio físico donde el administrado desarrolla obras, acciones o actividades relacionadas entre sí, que conforman su actividad económica o función sujeta a supervisión de la autoridad de supervisión.

Voltio (V):

Unidad eléctrica que equivale a la diferencia de potencial que hay entre dos puntos a lo largo de un conductor eléctrico. Es la fuerza o presión que impulsa a los electrones a lo largo de la corriente eléctrica.

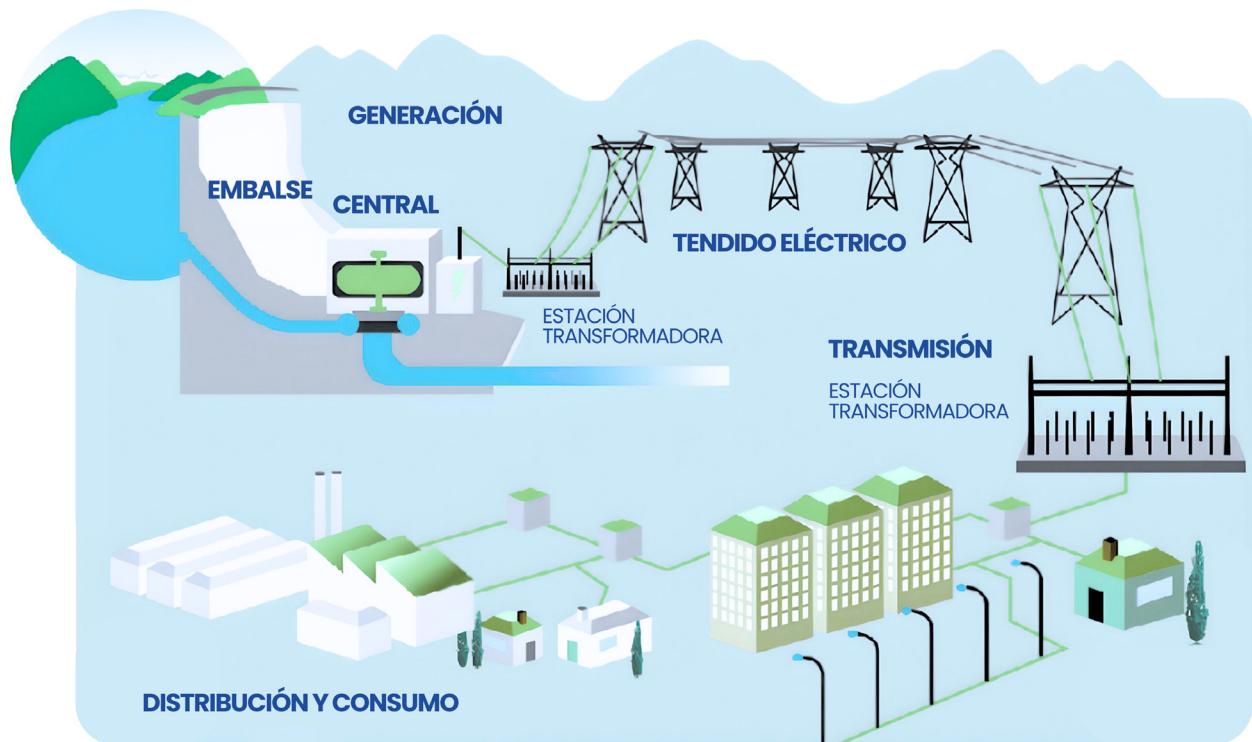
Watt (W):

Unidad de potencia del sistema internacional que equivale a la potencia capaz de conseguir una producción de energía igual a un joule por segundo. En el caso de la electricidad, el watt se define como la potencia generada de acuerdo con la diferencia entre una corriente eléctrica de un amperio (1 VA) y un voltio.

II. LAS ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

Al respecto, es importante precisar que en el subsector electricidad se desarrollan tres actividades: generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, las cuales se detallan en el siguiente esquema:

Figura 1. Esquema de infraestructura eléctrica



Nota. Tomada de Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] (2018). La supervisión ambiental en el subsector electricidad. OEFA

A continuación, se desarrolla cada una de las actividades del subsector electricidad:

2.1. La actividad de generación eléctrica

Consiste en transformar en electricidad diversos tipos de energía (potencial⁴, cinética, térmica, mecánica, química, entre otras) procedente de combustibles fósiles (gas natural, petróleo, carbón) y de energías renovables (agua, biomasa, solar, eólica).

La energía eléctrica se genera a través de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y fotovoltaicas, y se transmite a través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y de los sistemas aislados.

⁴ La energía potencial es aquella capaz de generar un trabajo como consecuencia de la posición que ocupa un cuerpo por ejemplo un cuerpo de agua a una altura determinada en una cascada.

2.1.1. Centrales hidroeléctricas

Son instalaciones que aprovechan la energía potencial que posee la masa de agua (caudal) de un cauce natural en virtud de un desnivel. El agua, en su caída, pasa por una turbina, que transmite la energía cinética (energía del movimiento) a un generador en el que se transforma en energía eléctrica.

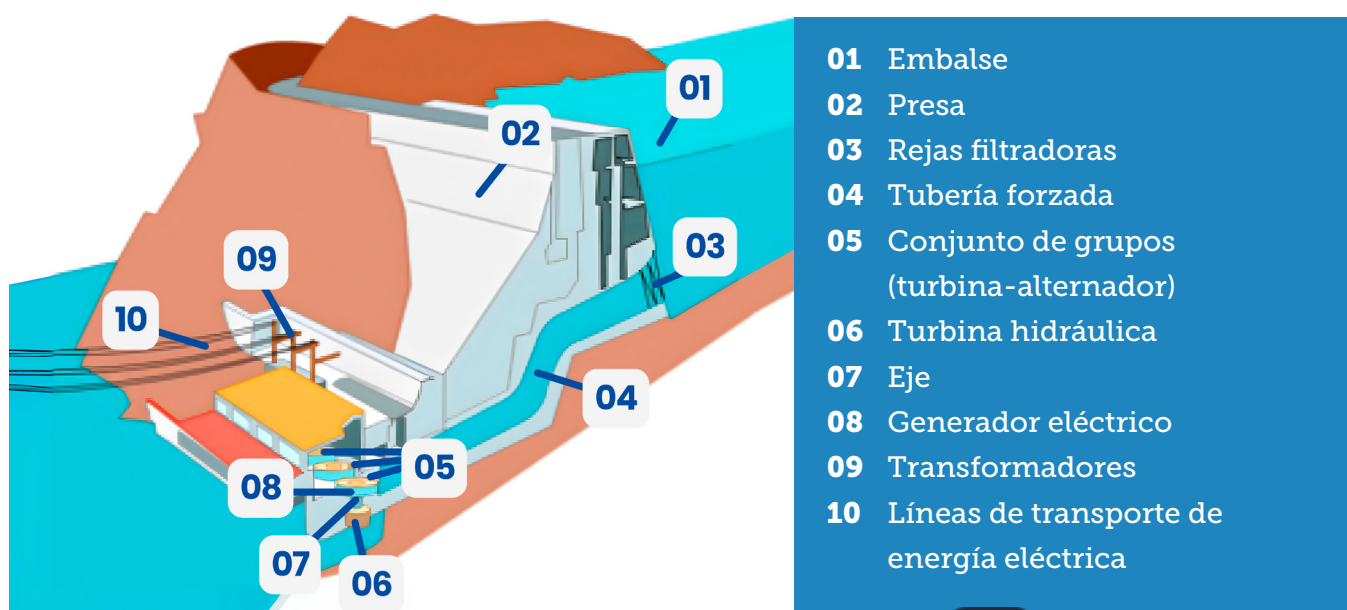
Es importante precisar que el OEFA supervisa la actividad de generación eléctrica durante sus etapas de construcción, operación y abandono.

Figura 2. Esquema de una central hidroeléctrica en construcción



Nota. Tomada de Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] (2018). La supervisión ambiental en el subsector electricidad. OEFA.

Figura 3. Esquema de una central hidroeléctrica en operación



Nota. IAGUA. ¿Qué es y cómo funciona una central hidroeléctrica? <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-y-como-funciona-una-central-hidroelectrica>

Por otro lado, se precisa que existen diversos tipos de centrales hidroeléctricas. No obstante, pueden clasificarse de la siguiente manera según el sistema mediante el cual disponen el caudal necesario para su operación:

- **Central de salto por derivación:**

Se compone por un sistema de derivación de aguas que consiste en una bocatoma para captar aguas, un desarenador para la sedimentación de los sólidos suspendidos presentes en el cuerpo de agua, una cámara de carga para acumular energía potencial de la masa de agua captada y sistemas de conducción que transforman la energía potencial en energía cinética. En este tipo de centrales, el agua es conducida a una casa de máquinas, donde se encuentran las turbinas hidroeléctricas encargadas de transformar la energía cinética en energía mecánica.

- **Central con represa:**

Cuenta con una presa de contención (represa) encargada de acumular grandes volúmenes de agua para el embalse del agua procedente de un cuerpo hídrico.

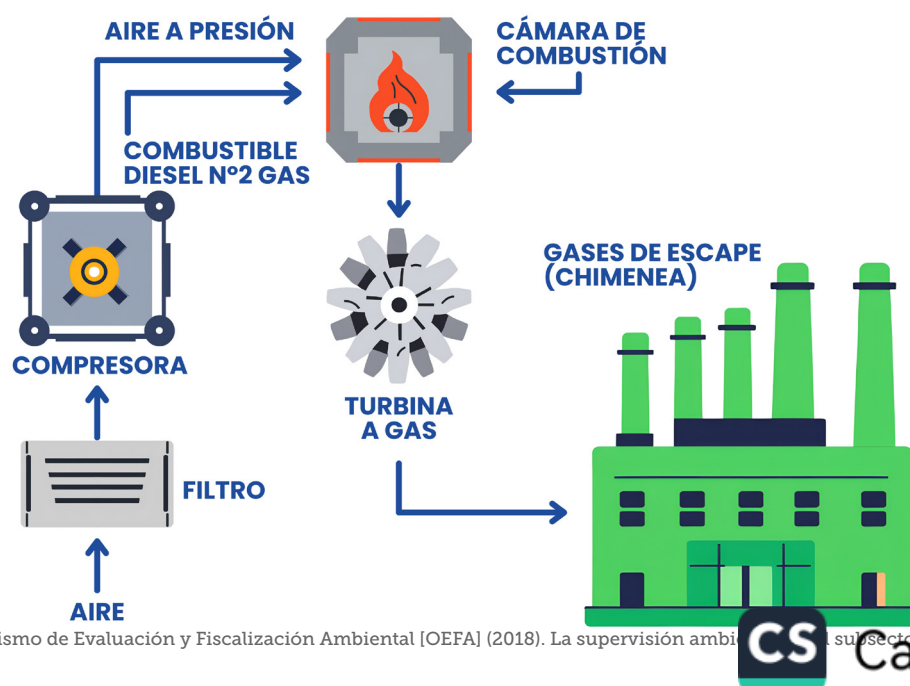
2.1.2. Centrales termoeléctricas

Las centrales termoeléctricas utilizan combustibles fósiles (gas natural, carbón o petróleo) para generar energía eléctrica mediante vapor, producto del agua evaporada por el calor que generan dichos combustibles. Las centrales pueden ser de ciclo simple o combinado:

2.1.2.1. Ciclo simple

En este tipo de centrales, el suministro de gas natural ingresa a la estación de gas para tratarlo y regular su presión; luego, es transportado a la zona de generación (turbinas a gas). En esa zona se produce el quemado del combustible que, mezclado con el aire filtrado y comprimido a muy alta presión, transforma la energía química del combustible en energía térmica (elevación de la temperatura del aire) y energía cinética (originada por la generación de rotación del eje de la turbina).

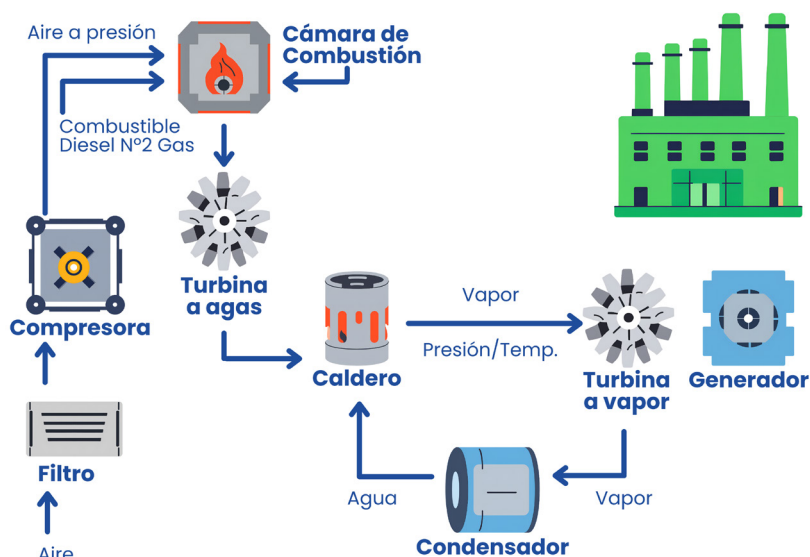
Figura 4. Diagrama de una turbina a gas de ciclo simple



2.1.2.2. Ciclo combinado

En este tipo de central, el sistema funciona de forma similar a una central de ciclo simple, con la diferencia de que los gases de combustión a alta temperatura —que eran emitidos al ambiente luego de su paso por la turbina a gas—, en este caso, ingresan a un caldero, que eleva la temperatura del agua contenida en ella, lo que genera un vapor a alta presión que ingresa a una turbina. Producto de ello, surge el movimiento de turbina y se realiza la transformación de la energía térmica (calor del vapor de agua) en energía cinética (movimiento del eje de la turbina).

Figura 5. Diagrama de una turbina a gas de ciclo combinado

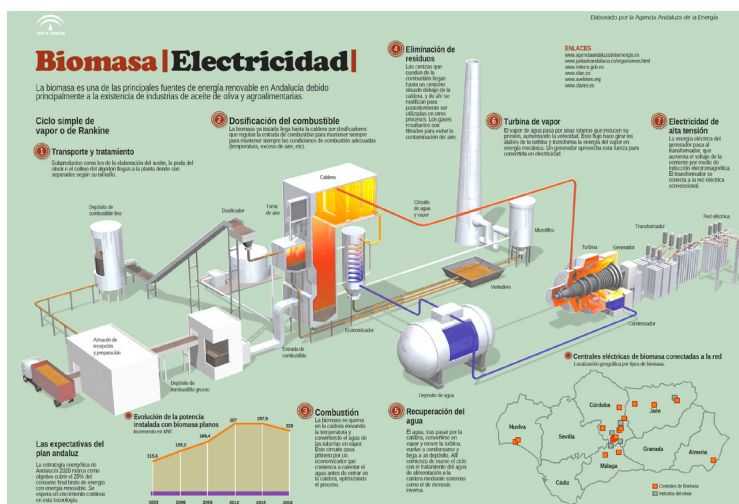


Nota. Tomada de Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] (2018). La supervisión ambiental en el subsector electricidad. OEFA

2.1.3. Centrales termoeléctricas a biomasa

Las centrales termoeléctricas a biomasa aprovechan el gas metano generado por la descomposición de los residuos orgánicos (biogás) como combustible para generar energía eléctrica. La biomasa o biogás alimenta la caldera y, mediante su combustión, genera la energía térmica necesaria para el accionar de grupos de generación que transforman dicha energía en energía eléctrica.

Figura 6. Diagrama de una central de biomasa



Nota. Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Industria, Energía y Minas (2019). Infografía biomasa para generación eléctrica.

<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/biblioteca/infografia-biomasa-para-generacion-electrica>

2.1.4. Centrales fotovoltaicas

Las centrales fotovoltaicas aprovechan la radiación solar para generar energía eléctrica. La transformación de esta energía solar en energía eléctrica ocurre en las celdas solares que componen los módulos fotovoltaicos. Estas centrales están compuestas por un gran número de módulos fotovoltaicos, conectados eléctricamente entre sí para formar cadenas que están conectadas en paralelo. La energía generada por los paneles fotovoltaicos se transmite como corriente continua. Dicha corriente es agrupada mediante cajas de agrupación (string box), las cuales colectan la corriente generada por un grupo de paneles fotovoltaicos conectados en serie. Las cajas de agrupación se conectan a un inversor que transforma la corriente continua en corriente alterna.

Para transmitir la corriente producida por la central solar, se eleva la potencia a través un transformador hasta la tensión de las líneas de transmisión necesarias.

Figura 7. Diagrama de central fotovoltaica



Nota. Global Electricity (2013). Central solar fotovoltaica. <https://globoelectricity.wordpress.com/2013/10/17/central-solar-fotovoltaica/>

2.1.5. Centrales eólicas

Las centrales eólicas transforman la energía cinética del viento en energía eléctrica mediante aerogeneradores compuestos por una torre alta y una hélice o rotor en la parte superior. La energía cinética del viento es convertida en energía mecánica, originada por el movimiento del rotor de las aspas. A medida que las palas del rotor giran, transmiten su movimiento al generador. Luego, dentro del generador, un sistema de imanes y bobinas crea un campo magnético rotatorio cuando las palas del rotor giran. Este campo magnético induce corriente eléctrica en las bobinas, lo que genera electricidad.

Imagen 1. Central eólica



Nota. Repsol. (2023). La energía del viento. <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-futuro-planeta/energia-futuro-planeta/index.cshtrml>

Cabe resaltar que la energía eléctrica generada en las centrales debe aumentar su tensión eléctrica. Esta operación se realiza a través de transformadores de potencia que elevan la tensión de la corriente eléctrica para que, posteriormente, dicha corriente pueda ingresar en los sistemas de transmisión eléctrica.

2.2. La actividad de transmisión eléctrica

La transmisión eléctrica consiste en el traslado de energía eléctrica como corriente alterna a través de cables conductores. Esta actividad se realiza mediante las líneas de transmisión y las subestaciones eléctricas.

Las subestaciones tienen como función adecuar la tensión eléctrica antes de su entrada al sistema eléctrico a través de la elevación o disminución de la tensión con la que viaja la corriente eléctrica en las líneas de transmisión. Esta función es desarrollada a través de transformadores de potencia.

Las líneas de transmisión se encuentran soportadas en las torres de transmisión, donde se alejan los cables conductores de la superficie. Esto permite unir dos puntos con la menor distancia posible y asegurar la integridad de la infraestructura de transmisión.

Imagen 2. Actividad de transmisión eléctrica



Nota. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2021). Los pendientes en la transmisión de energía eléctrica. <https://www.desdeadentro.pe/2021/06/los-pendientes-en-la-transmision-de-energia-electrica/>

2.3. La actividad de distribución eléctrica

La energía que viaja en el sistema de transmisión necesita adecuar su tensión antes de ser usada por los usuarios, debido a ello se requiere subestaciones de transformación donde la tensión de la corriente eléctrica del sistema de transmisión se transforme en la tensión de uso de los equipos y dispositivos de los usuarios.

La actividad de distribución eléctrica se realiza a través de los sistemas de distribución, es decir, las unidades de negocio, las zonas de concesión y los sistemas de electrificación rural. Las redes de distribución pueden ser aéreas o subterráneas y se dividen en dos segmentos.

- **Redes de media tensión:**

Emplean voltajes comprendidos entre 1 kV y 30 kV y se utilizan tanto para llegar a instalaciones industriales de alto consumo de electricidad como para la distribución de energía en una ciudad.

- **Redes de baja tensión:**

Emplean voltajes menores a 1 kV, como las tensiones de 110 a 220 voltios para consumo residencial y de 500 a 600 voltios para consumo industrial. Se utilizan para abastecer de electricidad a los usuarios desde un punto cercano de la red de media tensión.

Imagen 3. Actividad de distribución eléctrica



Nota. Energía y Sociedad. ¿Qué es la red de distribución eléctrica? <https://www.energiaysociedad.es/electrificacion-de-la-economia/redes-de-distribucion/>

III. SUPERVISIÓN AMBIENTAL A LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS

3.1. Aspectos generales de la acción de supervisión⁵

Las supervisiones ambientales tienen el objetivo de verificar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos ambientales fiscalizables de los administrados. La verificación se efectúa teniendo en cuenta el principio de promoción de cumplimiento, bajo el cual se promueve la subsanación voluntaria de los incumplimientos detectados durante las supervisiones.

Las actividades de supervisión son realizadas por un equipo multidisciplinario, que incluye supervisores con profesiones de diversos ámbitos relacionados con las actividades del subsector eléctrico: ingenieros ambientales, ingenieros electricistas, biólogos, abogados, entre otros. Cabe resaltar que los supervisores no solo cumplen con los principios establecidos en la Ley General del Ambiente, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la Política Nacional del Ambiente aprobada, el Texto Único Ordenado de la Ley N.º 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General⁶, y otras normas y principios de protección ambiental, sino que su actuar también se rige por los siguientes principios establecidos en el Reglamento de Supervisión del OEFA: (i) costo-eficiencia, (ii) coordinación interinstitucional, (iii) integración de la información, (iv) orientación de riesgos, (v) preventivo y correctivo, (vi) profesionalismo, (vii) promoción del cumplimiento, (viii) regulación responsiva, y (ix) supervisión basada en evidencia. De ser el caso, las acciones de supervisión deben efectuarse de manera coordinada con otras entidades de fiscalización ambiental (EFA) para evitar duplicidades y garantizar el mejor uso de los recursos públicos.

La información recabada en el ejercicio de la función de supervisión es debidamente sistematizada y almacenada en soportes tecnológicos. Además, se debe promover la coordinación y el intercambio de información con otras entidades de fiscalización.



⁵ Reglamento de Supervisión aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2019-OEFA/CD.

⁶ Texto Único Ordenado de la Ley N.º 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N.º 004-2019-JUS, publicado en el diario oficial El Peruano el 25 de enero del 2019.

Cabe precisar que el administrado tiene la obligación de mantener en custodia toda la información vinculada al cumplimiento de sus obligaciones fiscalizables por un plazo de cinco años, contados a partir de su emisión, y debe entregarla al supervisor cuando él lo requiera.

3.1.1. Fuentes para la supervisión ambiental

El OEFA verifica las siguientes obligaciones y compromisos ambientales fiscalizables del subsector electricidad:

- **Instrumentos de Gestión Ambiental⁷**

- ◆ Estudios de impacto ambiental detallado (EIA-d)
- ◆ Estudios de impacto ambiental semidetallado (EIA-sd)
- ◆ Declaración de impacto ambiental (DIA)

- **Instrumentos de gestión ambiental complementarios**

- ◆ Planes de manejo ambiental (PMA)
- ◆ Programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA)
- ◆ Plan Ambiental Detallado (PAD)
- ◆ Plan de Abandono Total (PAT)
- ◆ Plan de Abandono Parcial (PAP)
- ◆ Plan de Rehabilitación (PR)
- ◆ Informe técnico sustentatorio (ITS)
- ◆ Plan Dirigido a la Remediación (PDR), en el marco de la normativa sobre el estándar de calidad ambiental para suelo
- ◆ Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB)

- **Normativa ambiental**

- **Mandatos y disposiciones emitidos por el OEFA**

3.1.2. Tipos de supervisión

El Reglamento de Supervisión del OEFA⁸ establece los siguientes tipos de supervisión:

- **Supervisión regular:**

Se ejecuta periódicamente de acuerdo con el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Planefa) del OEFA.

- **Supervisión especial:**

Responde a situaciones de emergencias ambientales ocurridas en una instalación (explosiones, derrames, entre otras), denuncias ambientales, acompañamientos a las fiscalías especializadas en materia ambiental o solicitudes de información formuladas por organismos públicos, término de actividades y verificación del cumplimiento de las medidas administrativas ordenadas por el OEFA.

⁷ Artículos 8 y 9 del Reglamento de Protección Ambiental del Sector.

⁸ Artículo 11° del Reglamento de Supervisión del OEFA, aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA/CD.

• **Supervisión orientativa:**

El OEFA ha adoptado la supervisión orientativa con el objetivo de promover de manera gradual el cumplimiento de las obligaciones ambientales por parte de los administrados.

En ese sentido, el OEFA puede realizar supervisiones orientativas, por única vez, en los siguientes supuestos:

- ◆ En aquellas unidades fiscalizables que no hayan sido supervisadas con anterioridad por el OEFA.
- ◆ Cuando el administrado es una persona natural con negocio, micro o pequeña empresa.
- ◆ Cuando se presenten otros supuestos debidamente sustentados por el OEFA que coadyuven al adecuado manejo ambiental.

Cabe indicar que la supervisión orientativa del OEFA se realiza a través de la puesta en conocimiento de las obligaciones a los administrados y una verificación del cumplimiento sin fines punitivos; salvo que, a criterio de la autoridad de supervisión, se identifiquen daños, riesgos significativos o se afecte la eficacia de la fiscalización ambiental. Además, es preciso señalar que la supervisión orientativa concluye con la conformidad de la actividad desarrollada, la recomendación de implementar mejoras en la unidad fiscalizable, la identificación de riesgos y emisión de alertas para cumplir las obligaciones fiscalizables, o, excepcionalmente, la imposición de medidas administrativas que se consideren necesarias.

3.1.3. Tipos de acción de supervisión

El Reglamento de Supervisión del OEFA⁹ establece dos tipos de acción de supervisión:



• **In situ:**

Acción de supervisión realizada fuera de las sedes del OEFA, en presencia del administrado o sin ella.



• **En gabinete:**

Acción de supervisión desde las sedes del OEFA, que implica el acceso y la evaluación de la información vinculada a las actividades o funciones del administrado supervisado.

⁹ Artículo 12 del Reglamento de Supervisión del OEFA, aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2019-OEFA/CD.

3.1.4 Obligaciones del supervisor

El supervisor debe cumplir con las siguientes obligaciones¹⁰ durante la supervisión:

- ◆ Ejercer sus funciones con diligencia y responsabilidad, adoptando las medidas necesarias para obtener los medios probatorios idóneos que sustenten los hechos verificados en la supervisión.
- ◆ Realizar la revisión y evaluación de la documentación que contenga información relacionada con la unidad fiscalizable.
- ◆ Identificarse con la credencial correspondiente.
- ◆ Citar la base legal que sustente la competencia de supervisión, las facultades y las obligaciones.
- ◆ Entregar copia del acta de supervisión al administrado o a la persona con quien se desarrolle la acción de supervisión.
- ◆ Mantener reserva sobre la información obtenida en la supervisión, de acuerdo con las disposiciones que regulan el acceso a la información pública.
- ◆ Actuar de forma imparcial durante el desarrollo de las acciones de supervisión, evitando situaciones que generen conflicto de intereses.
- ◆ Cumplir con los requisitos de seguridad y salud en el trabajo, sin que ello implique la obstaculización de las labores de supervisión.



¹⁰ Artículo 7 del Reglamento de Supervisión del OEFA, aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2019-OEFA/CD.

3.1.5. Facultades del supervisor

Durante la supervisión, el supervisor cuenta con las siguientes facultades¹¹ para verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables del administrado:

- ◆ Requerir a los administrados la presentación de documentos (incluyendo libros contables, facturas, recibos, comprobantes de pago, registros magnéticos/electrónicos) relacionados con el cumplimiento de las obligaciones fiscalizables del administrado, y en general toda la información necesaria para el cumplimiento de las labores de supervisión. Cabe indicar que la información solicitada debe ser remitida en el plazo y la forma que establezca el supervisor.
- ◆ Tomar y registrar las declaraciones de las personas que puedan brindar información relevante sobre la supervisión que se lleva a cabo.
- ◆ Solicitar la participación de peritos y técnicos cuando lo estime necesario para el mejor desarrollo de las acciones de supervisión.
- ◆ Requerir copias de los archivos físicos y electrónicos, o cualquier otro documento que resulte necesario para los fines de la acción de supervisión.
- ◆ Efectuar los actos necesarios para obtener o reproducir documentos en general, reproducciones de audio y video, telemática en general, y demás objetos que recojan, contengan o representen algún hecho, actividad humana o su resultado, y que sean pertinentes a la supervisión.
- ◆ Instalar equipos en las unidades fiscalizables, en su área de influencia o en lugares donde el administrado desarrolla su actividad o función, con el propósito de realizar monitoreos, siempre que no se dificulte las actividades o la prestación de los servicios que son materia de supervisión.
- ◆ Recolectar muestras de sustancias y materiales utilizados o manipulados en el establecimiento, realizar mediciones y tomar fotografías, grabar audios o videos, y levantar croquis y planos; o utilizar cualquier otro tipo de medio probatorio que sirva para sustentar lo verificado durante las acciones de supervisión.
- ◆ Utilizar las herramientas y los equipos necesarios sin restricción alguna por parte del administrado, a fin de alcanzar los objetivos de la supervisión.
- ◆ Interrogar y citar al administrado o a sus representantes, empleados, funcionarios, asesores, proveedores y terceros a fin de comparecer ante la autoridad de supervisión para abordar aspectos vinculados a la actividad o función fiscalizable.
- ◆ Practicar cualquier otra diligencia de investigación que considere necesaria para comprobar el cumplimiento de las obligaciones fiscalizables, así como recabar y obtener información y medios probatorios relevantes.

¹¹ Artículo 6 del Reglamento de Supervisión del OEFA, aprobado por la Resolución de Consejo Directivo N.º 006-2019-OEFA/CD.

3.2. Etapas de la supervisión ambiental

La supervisión ambiental cuenta con tres etapas: planificación, ejecución y resultados de la supervisión. Esta última etapa incluye la evaluación de los resultados obtenidos durante la supervisión.

3.2.1. Planificación de la supervisión

La planificación de la supervisión conlleva la conformación del equipo supervisor y la elaboración del Plan de Supervisión. Una vez conformado y definido el equipo supervisor, este deberá revisar la siguiente información para elaborar dicho plan:

- ◆ Ficha integral de obligaciones de la unidad fiscalizable, la cual contiene el total de obligaciones ambientales del administrado.
- ◆ Información presentada por el administrado a la autoridad de supervisión, vinculada a las obligaciones materia de supervisión.
- ◆ Evaluación de denuncias respecto a la unidad fiscalizable.
- ◆ Resultados de monitoreos, evaluaciones ambientales integrales, procedimientos administrativos sancionadores y medidas administrativas impuestas por las autoridades competentes, entre otros.
- ◆ La denuncia ambiental puede ser presentada al OEFA de forma virtual, a través de su formulario digital mediante el sistema informático que el OEFA ha implementado para ello (<https://sistemas.oefa.gob.pe/nsinada-denuncia/#/page/index>); de forma presencial, en la sede principal del OEFA o en las sedes de sus oficinas desconcentradas a nivel nacional; o vía telefónica, mediante el teléfono 0800 100 58.

Además, conforme a la metodología para la identificación de impactos a la biodiversidad en el marco de la supervisión ambiental en el sector electricidad del OEFA y a efectos de priorizar los componentes a supervisar, se deberán realizar las siguientes acciones:



- ◆ Realizar el análisis espacial y determinar el nivel de las áreas de importancia para la biodiversidad. Este análisis se lleva a cabo mediante la superposición de las capas de las áreas de importancia biológica con el área de la unidad fiscalizable. Por otro lado, la determinación del nivel de importancia se realiza a través de la priorización de las áreas de mayor interés nacional, regional y local.
- ◆ Revisión de la información reportada por el administrado, considerando como mínimo la línea de base biológica, reporte de monitoreos biológicos ejecutados, programas de manejo de flora y fauna, entre otros. Cabe resaltar que los monitoreos biológicos deberán ser

- ◆ acompañados por los resultados descriptivos que incluyen una interpretación de los resultados de dichos monitoreos y su relación con la actividad de la unidad fiscalizable.
- ◆ Una vez efectuadas las acciones precedentes, se deben priorizar los elementos que presenten una mayor vulnerabilidad a los impactos del proyecto.

Cabe precisar que, dicha información se encuentra disponible para los supervisores en las siguientes plataformas: Información Aplicada para la Fiscalización Ambiental (INAF), Sistema de Gestión Electrónica de Documentos (Siged), Repositorio Digital OEFA (RIA), Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), entre otras.

Además, el supervisor deberá estimar si la ejecución de la supervisión amerita la participación de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM), a fin de que se pueda realizar una evaluación ambiental de causalidad (EAC) sobre los componentes ambientales (aire, agua, suelo, flora y fauna) impactados por las actividades del subsector electricidad.

Luego, el equipo supervisor debe priorizar las obligaciones ambientales de la unidad fiscalizable teniendo en consideración los componentes críticos de los proyectos eléctricos en sus diferentes etapas.

A continuación, se detalla una lista no taxativa de los componentes críticos a tomarse en cuenta para la elaboración del Plan de Supervisión en función a los compromisos ambientales de la unidad fiscalizable, establecido en los instrumentos de gestión ambiental, la normativa ambiental vigente, o los mandatos y las disposiciones emitidas por el OEFA.

Tabla 1. Componentes críticos de centrales hidroeléctricas

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Embalse	X	X	X
Presa	X	X	X
Desarenador	X	X	X
Túnel o canal de conducción	X	X	X
Cámara de carga	X	X	X
Casa de máquinas	X	X	X
Canal de demasías	X	X	X
Vías de acceso	X		
Canal de descarga de aguas turbinadas	X	X	X
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Grupos generadores	X	X	X
Sistema de tratamiento de aguas residuales	X	X	X
Transformador	X	X	X

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Patio de llaves	X	X	X
Edificio administrativo y centro de control	X	X	X
Planta concretera	X		
Cantera	X		
Depósito de material excedente (DME)	X		
Polvorín	X		

Nota. Elaboración propia

Tabla 2. Componentes críticos de centrales térmicas

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Turbinas de gas/vapor	X	X	X
Sistema de enfriamiento	X	X	X
Sistema de captación	X	X	X
Chimeneas	X	X	X
Caldera	X	X	X
Edificio administrativo y centro de control	X	X	X
Grupos generadores	X	X	X
Tanque de combustible	X		
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Vías de acceso	X	X	X
Sistema de tratamiento de aguas residuales	X	X	X
Transformador	X	X	X
Patio de llaves	X	X	X
Cantera	X		
Depósito de material excedente (DME)	X		

Nota. Elaboración propia

Tabla 3. Componentes críticos de centrales fotovoltaicas

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Módulos fotovoltaicos	X	X	X
Inversor de red	X	X	X
Sistema de baterías de acumulación	X	X	X
Vías de acceso	X	X	X
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Transformador	X	X	X
Patio de llaves	X		
Sistema de tratamiento de aguas residuales	X	X	X
Edificio administrativo y centro de control	X	X	X
Cantera	X		
Depósito de material excedente (DME)	X		

Nota. Elaboración propia

Tabla 4. Componentes críticos de centrales eólicas

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Aerogenerador	X	X	X
Edificio administrativo y centro de control	X	X	X
Transformador	X	X	X
Patio de llaves	X	X	X
Vías de acceso	X	X	X
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Sistema de tratamiento de aguas residuales	X		
Cantera	X		
Depósito de material excedente (DME)	X		

Nota. Elaboración propia

Tabla 5. Componentes críticos en actividades de líneas de transmisión y subestaciones

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Estructuras de soporte (torres de transmisión, postes)	X	X	X
Tendido eléctrico	X	X	X
Transformador	X	X	X
Patio de llaves	X	X	X
Sistema de tratamiento de aguas residuales	X	X	X
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Vías de acceso	X		
Cantera	X		
Depósito de material excedente (DME)	X		

Nota. Elaboración propia

Tabla 6. Componentes críticos en actividades de sistemas de distribución

Componentes críticos	Etapa de proyecto		
	Construcción	Operación	Abandono
Poste de media y baja tensión	X	X	X
Redes aéreas en media y baja tensión	X	X	X
Alumbrado público	X	X	X
Transformador	X	X	X
Patio de llaves	X	X	X
Edificio administrativo y centro de control	X	X	X
Almacén de residuos peligrosos y no peligrosos	X	X	X
Almacén de materiales peligrosos	X	X	X
Vías de acceso	X		

Nota. Elaboración propia

Luego de realizados dichos análisis, el supervisor elaborará el proyecto del Plan de Supervisión, el cual contendrá información sobre los objetivos generales y específicos de la supervisión. El plan incluye los antecedentes de la unidad fiscalizable —instrumentos de gestión ambiental, sanciones, procedimientos administrativos sancionadores, denuncias, medidas administrativas, evaluaciones ambientales efectuadas por la DEAM del OEFA, la información remitida por el administrado e información de la supervisión anterior— el tipo de supervisión, los componentes priorizados de la unidad fiscalizable, el equipo de supervisión a cargo, entre otros.



Cabe precisar que, adjunto al Plan de Supervisión, se encuentran los siguientes documentos:

- **Ficha de obligaciones:**

En este documento se indican los compromisos y las obligaciones ambientales fiscalizables de los administrados, los cuales son objeto de verificación en la supervisión. Dichas obligaciones son incluidas de manera textual, referenciando el tipo de documentos de los que se extrajo la información, ya sea una norma, la resolución de aprobación del instrumento de gestión ambiental (IGA) u otro documento, priorizándose aquellas actividades en campo, reforzándose el enfoque basado en riesgos, la semaforización del desempeño empresarial histórico, mediante el uso intensivo de información geoespacial y geoestadística, incluyendo progresivamente la incorporación de la inteligencia geoespacial artificial (por sus siglas en inglés, GeoAI), orientada a criterios ASG (Ambiente, Social y Gobernanza), con un enfoque de desarrollo sostenible.

- **Ficha de obligaciones de monitoreo:**

En este documento se indica el componente ambiental de la unidad fiscalizable a monitorear, la descripción de los puntos o estaciones de monitoreo —se precisa si la estación de monitoreo se encuentra establecida en un IGA o serán determinadas durante la acción de supervisión in situ— las coordenadas geográficas (zona y sistema) y los parámetros a monitorear. Cabe resaltar que, este documento solo es utilizado en caso se haya considerado la ejecución de un monitoreo ambiental por parte del OEFA durante la elaboración del Plan de Supervisión.

- **Declaración jurada de ausencia de conflicto de interés del equipo de supervisión:**

En este documento se indica el componente ambiental de la unidad fiscalizable a monitorear, la descripción de los puntos o estaciones de monitoreo —se precisa si la estación de monitoreo se encuentra establecida en un IGA o serán determinadas durante la acción de supervisión in situ— las coordenadas geográficas (zona y sistema) y los parámetros a monitorear. Cabe resaltar que, este documento solo es utilizado en caso se haya considerado la ejecución de un monitoreo ambiental por parte del OEFA durante la elaboración del Plan de Supervisión.

• **Anexos del Plan de Supervisión:**

En estos documentos se compilan la información presentada por el administrado al OEFA (reportes de monitoreo, informe ambiental anual, comunicación de suspensión de actividades, comunicación de inicio de obras, entre otros), las denuncias respecto a la unidad fiscalizable, etc.

El proyecto de plan de supervisión es cargado al INAF por parte el equipo de supervisión, para posteriormente ser socializado mediante una reunión con el coordinador de actividad y el coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad, a fin de comprender los alcances planificados a realizar en la etapa de ejecución de la supervisión y realizar, de ser el caso, las precisiones correspondientes. El resultado de dicha actividad es el documento denominado “reporte de despacho previo a la acción de supervisión”.

Luego de realizados los ajustes necesarios, el coordinador de actividad carga el plan de supervisión en el INAF, a fin de que el coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad lo apruebe y se genere automáticamente el número de expediente.

Asimismo, el equipo supervisor debe gestionar los requerimientos logísticos para ejecutar la acción de supervisión. A manera de ejemplo, se describen los principales requerimientos formulados por los supervisores:

- ◆ En caso se requiera realizar muestreo, corresponde registrar en el Sistema de Información Ambiental (SIIA) los parámetros a verificar y solicitar los materiales a utilizar en la supervisión.
- ◆ En caso se necesite viáticos, pasajes y movilidad, dichos requerimientos deben ser solicitados al responsable técnico administrativo mediante correo institucional.
- ◆ Si se requieren equipos adicionales, el supervisor debe ingresar su solicitud para conseguirlos. Cabe indicar que para ello existe un formato de solicitud aprobado, el cual se dirige al responsable de monitoreo de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Electricidad (CELE). Posteriormente, la CELE deriva dicha solicitud a la DSEM, a fin de que se apruebe la solicitud del supervisor.

3.2.2. Ejecución de la supervisión

3.2.2.1. Acción de supervisión *in situ*

La acción de supervisión *in situ* se puede realizar con o sin la presencia del administrado. El equipo supervisor se debe presentar ante los responsables del administrado, con las credenciales otorgadas por el OEFA y sus respectivos documentos nacionales de identidad. Posteriormente, se lleva a cabo la reunión de apertura de la acción de supervisión con los representantes del administrado; la cual debe ser grabada. Al respecto, corresponde indicar que no llevar a cabo dicha reunión no invalida la acción de supervisión.

En la reunión de apertura el equipo de supervisión indica al administrado el objeto de la acción de supervisión, el alcance, las actividades que comprende, los componentes a verificar, etc. Además, debe informarle las facultades con-

tenidas en el artículo 6° del Reglamento de Supervisión que le asisten para el desarrollo de la acción de supervisión.

En caso haber priorizado la ejecución de monitoreos ambientales por parte del OEFA, el equipo supervisor deberá realizar las siguientes acciones:

- ◆ Establecer o verificar los puntos de monitoreo, teniendo en cuenta su representatividad y condiciones de accesibilidad.
- ◆ Revisar los documentos relacionados con dicho monitoreo (términos de referencia y requerimientos del servicio), así como verificar la calibración y el funcionamiento del equipo de monitoreo. Además, deberá registrar los datos en la hoja de verificación o ajustes de equipos de monitoreo.
- ◆ Posteriormente, el equipo de supervisión deberá realizar el monitoreo ambiental teniendo en consideración los protocolos y las guías de monitoreo ambiental sectoriales o transversales, según corresponda. Cabe indicar que, si dicha actividad es ejecutada a través de un proveedor de servicios, el responsable de la comisión verificará el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los términos de referencia del monitoreo ambiental.

Luego de culminadas las referidas acciones, el equipo de supervisión registra los resultados obtenidos en campo y, de ser el caso, procede a preservar, rotular y embalar cada muestra obtenida en el monitoreo para, después, registrar la información de la acción de monitoreos en la cadena de custodia. Cabe indicar que la copia de dicha documentación también es proporcionada al administrado.

Durante la acción de supervisión *in situ*, el equipo de supervisión ubica e identifica los componentes ambientales priorizados para verificar cada una de las obligaciones ambientales fiscalizables del administrado vinculadas a dichos componentes. El objetivo es obtener los medios probatorios necesarios que acrediten el cumplimiento o incumplimiento de dichas obligaciones. Luego, el equipo supervisor procede a elaborar el acta de supervisión, indicando de manera objetiva los hechos verificados en la acción de supervisión *in situ*, así como las incidencias ocurridas, de ser el caso.

Cabe indicar que, el acta de supervisión constituye una mera descripción de los hechos materia de supervisión, por lo que el cumplimiento o incumplimiento se determina posteriormente en el informe de supervisión o en el informe final de supervisión. En ese sentido, en el acta de supervisión, se coloca en la sección de presunto incumplimiento lo siguiente: “Por determinar”. No obstante, de verificarse el incumplimiento de una obligación ambiental de manera evidente y en caso esta posea el carácter de subsanable, el equipo de supervisión puede incluir un requerimiento de subsanación. Dicho requerimiento debe establecer específicamente la forma y el plazo determinado para su ejecución.

Adicionalmente, con la finalidad de contar con mayores elementos de juicio, el equipo de supervisión puede requerir al administrado presentar información adicional relacionada con el cumplimiento de sus obligaciones. Cabe precisar que, para el cumplimiento de dicho requerimiento se establece una forma y un plazo determinado.

A continuación, se describe el contenido mínimo que debe incluir el acta de supervisión:

Oefa

ACTA DE SUPERVISIÓN

- Nombre o denominación social del administrado
- Medios probatorios
- Registro Único del Contribuyente, cuando corresponda
- Muestreos ambientales efectuados, cuando corresponda
- Identificación de la unidad fiscalizable objeto de supervisión
- Observaciones del administrado, en caso lo solicite
- Actividad o función desarrollada por el administrado
- Requerimiento de información efectuado y plazo otorgado para su entrega, de ser el caso
- Tipo de supervisión
- Nombre, cargo y firma del personal del administrado, los supervisores a cargo de la acción de supervisión y, de ser el caso, de los otros participantes de la acción de supervisión
- Fecha y hora de la acción de supervisión (inicio y cierre)
- Anexos, los cuales incluyen la ficha de obligaciones verificadas, los medios probatorios obtenidos y la información presentada por el administrado
- Hechos o funciones verificados
- Áreas o componentes supervisados



Luego de elaborada el acta de supervisión, se realiza la reunión de cierre de la acción de supervisión con el administrado; la cual debe ser grabada. En esta reunión, se lleva a cabo una lectura de la referida acta y se consignan las observaciones realizadas por el administrado, de ser el caso. Cabe indicar que no realizar la reunión de cierre no invalida la acción de supervisión.

Una vez culminada la reunión de cierre, los representantes del administrado, el equipo de supervisión y, de ser el caso, los peritos o técnicos que participaron en la supervisión firman el acta correspondiente a esta en señal de conformidad. Finalmente, el equipo de supervisión entrega a los representantes del administrado una copia del acta de supervisión.

Cabe precisar que la negativa del administrado o su personal a suscribir o recibir el acta de supervisión no afecta su validez. En ese caso, se debe dejar constancia del suceso en dicho documento, en la sección "Otros aspectos", y se le indica al administrado que dicho documento le será notificado vía casilla electrónica..

En caso la acción de supervisión *in situ* se realice sin presencia del administrado, se envía el acta de supervisión por medio de una carta, la misma que es notificada a la casilla electrónica del administrado. Además, corresponde indicar que en dicho caso no se realizan las reuniones de apertura y cierre de la acción de supervisión.

Es importante destacar que, en caso no se realice la acción de supervisión por obstaculización del administrado o por causas ajenas al administrado, se debe elaborar un acta de supervisión en la que se indiquen dichos hechos.

3.2.2.2. Acción de supervisión en gabinete

La acción de supervisión en gabinete consiste en el acceso y la evaluación de información de las actividades o funciones desarrolladas por el administrado, a efectos de verificar el cumplimiento de sus obligaciones fiscalizables.

En ese sentido, el equipo supervisor debe verificar que cuente con la información suficiente para ejecutar dicha acción de supervisión. En caso contrario, mediante carta notificada vía casilla electrónica, se debe requerir información adicional al administrado. Cabe indicar que este requerimiento es específico y establece una forma y plazo determinado.

Además, es importante resaltar que, en caso la autoridad de supervisión analice información distinta a la presentada por el administrado supervisado, esta debe ser notificada a efectos de que, en el plazo de cinco días hábiles, presente la documentación que considere pertinente.

3.3. Resultados de la acción de supervisión

Luego de culminada la acción de supervisión in situ, el equipo de supervisión realiza una reunión para presentar los resultados preliminares de la supervisión. Cabe indicar que, como resultado de dicha actividad, se elabora el documento denominado “reporte de despacho posterior a la acción de supervisión”. Además, el equipo de supervisión redacta el documento denominado “reporte público de supervisión” en el que se coloca lo siguiente:

- **Información general:**

Número de expediente, código del Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales (SINADA) de ser necesario, nombre del administrado, nombre de la unidad fiscalizable, su ubicación (distrito, provincia, departamento), fecha de la supervisión, actividad, etapa y estado.

- **Información preliminar de la acción de supervisión, colocando el cuadro de componentes supervisados:**

En caso se hubiera realizado el muestreo ambiental, se colocará la descripción de las estaciones de monitoreo. Además, una vez obtenidos los análisis del laboratorio, dicho reporte público debe ser actualizado incluyendo los resultados de dichos análisis.

Posteriormente, el equipo supervisor digitaliza y registra en el INAF la información contenida en el acta de supervisión y sus respectivos anexos. Una vez recibidos los resultados del laboratorio, el equipo de supervisión revisa el informe del laboratorio, a fin de emitir la conformidad técnica o plantear observaciones. En este último caso, se envía una carta al laboratorio con las observaciones planteadas para que sean subsanadas y se les otorgue conformidad.

Luego de otorgada la conformidad al informe del laboratorio, el equipo registra los resultados del muestreo en el INAF. Además, notifica al administrado los resultados para que presente la información complementaria, de considerarse conveniente.

Una vez que el equipo supervisor (equipo técnico y equipo legal) cuenta con toda la información necesaria, elabora el proyecto del informe final de supervisión, el cual es revisado y complementado por el coordinador de actividad, o quien ejerza sus funciones.

Cabe precisar que, durante la elaboración de dicho documento, se tiene en consideración si el administrado realizó la subsanación voluntaria de los incumplimientos detectados.

De acuerdo con el numeral 20.4 del artículo 20° del Reglamento de Supervisión, los incumplimientos se clasifican de la siguiente manera:

- **Incumplimientos leves:**

Son aquellos que involucran (i) un riesgo leve o (ii) incumplimientos de una obligación de carácter formal u otra que no cause daño o perjuicio.

- **Incumplimientos graves:**

Son aquellos que involucran (i) un daño a la vida o la salud de las personas; (ii) un daño al ecosistema, biodiversidad, la flora o fauna; (iii) un riesgo significativo o moderado; o (iv) incumplimientos de una obligación de carácter formal u otra que cause daño o perjuicio.

Para determinar el riesgo de los presuntos incumplimientos, se aplica la metodología para la estimación del riesgo ambiental¹². Si como resultado de la evaluación por la autoridad de supervisión se determina que el incumplimiento es de carácter leve y el administrado cumplió con realizar la subsanación, se determina su archivo.

Luego de que el proyecto de informe de supervisión es aprobado por el analista legal, es revisado por el coordinador de actividad. Posteriormente, el documento es revisado y aprobado por el Coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad y luego por el director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas.

Cabe precisar que, si la DSEM plantea observaciones al proyecto de informe final de supervisión, el coordinador de actividad o quien ejerza sus funciones debe corregir dichas observaciones junto con el coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad o quien haga sus funciones.

Luego de aprobado el proyecto de informe final de supervisión, el coordinador de actividad o quien ejerza sus funciones y el coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad firman el documento a través del SIGED, para que posteriormente el director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas lo firme.

Los hechos verificados en el informe final de supervisión pueden concluir de la siguiente manera:

- **Recomendando el inicio de un procedimiento administrativo sancionador:**

En ese caso, el director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas firma el memorando de remisión del informe de supervisión y el asistente administrativo remite dicho documento a la Dirección de Fiscalización Ambiental y Aplicación de Incentivos (DFAI).

- **Sugiriendo el archivo del expediente:**

En ese caso, el director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas firma la carta de notificación del Informe de Supervisión al administrado y la deriva al asistente administrativo para el trámite de la notificación a las entidades involucradas.

¹² Anexo 4. Metodología para la estimación del nivel de riesgo que genera el incumplimiento de las obligaciones ambientales. Ver: <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/RES-005-2017-OEFA-CD-ELPERUAN>

- **Recomendando solicitar una evaluación ambiental de causalidad a la DEAM:**

En ese caso, el asistente administrativo deriva, vía memorando, el informe de supervisión a la DEAM, solicitando su soporte técnico en el marco de sus funciones.

- **Informando a la DFAI:**

En caso un hecho materia de supervisión ya se encuentre en análisis de inicio o dentro de un procedimiento administrativo sancionador.

- **Sugiriendo la ejecución de una nueva acción de supervisión:**

A fin de contar con mayores elementos de juicio.

Además, es importante resaltar que, en caso se detecten presuntos incumplimientos que se encuentren fuera de la competencia del OEFA, estos deberán ser derivados a la autoridad correspondiente.

3.4. Verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales al subsector electricidad

3.4.1. Obligaciones aplicables a las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica

3.4.1.1. Actividad de uso de unidades vehiculares o maquinarias

Se realiza durante el desarrollo de las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. El desarrollo de la actividad de uso de unidades vehiculares o maquinarias influye sobre el ambiente mediante la emisión de gases de combustión y la generación de ruido, por lo que puede alterar la calidad del aire e incrementar los niveles de ruido ambiental, respectivamente.

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado para evitar la alteración de la calidad del aire y el incremento de los niveles de ruido ambiental, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos: (i) registro y programa de mantenimiento de las maquinarias pesadas y equipos, según corresponda; y (ii) constancia de revisión técnica vigente de los vehículos livianos y pesados, en caso corresponda. Esta documentación permite verificar el cumplimiento del Programa de Mantenimiento de los Equipos y Maquinarias Utilizados en las Etapas de Construcción, Operación y Abandono; y la fecha de vigencia de la revisión técnica de los vehículos livianos y pesados; etc. Durante la acción de supervisión in situ, el OEFA puede

ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Además, cabe señalar que el parámetro evaluado es LAeqt¹³.

En caso los resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90, con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. Si el parámetro LAF90 supera los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se realiza el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

3.4.1.2. Extracciones de cobertura vegetal

Esta actividad es realizada durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de construcción y se relaciona con los siguientes componentes según la unidad fiscalizable:

Tabla 7. Componentes según unidad fiscalizable

Unidad fiscalizable	Componentes
Centrales hidroeléctricas	Presa, canal o túnel de conducción, cámara de carga, casa de máquinas y vías de acceso
Centrales termoeléctricas	Casa de fuerza y vías de acceso
Centrales fotovoltaicas	Vías de acceso y paneles fotovoltaicos
Centrales eólicas	Aerogenerador, edificio de control y vías de acceso
Líneas de transmisión	Estructuras de soporte (torres de transmisión, postes) y vías de acceso
Unidad de negocio/zona de concesión/sistemas de electrificación rural	Postes de media y baja tensión, redes aéreas en media y baja tensión, y alumbrado público

Nota. Elaboración propia

El desarrollo de esta actividad influye sobre el ambiente a través del retiro de la vegetación, por lo que puede producir pérdida de la biodiversidad. Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, rehabilitación y compensación ambiental, implementadas por el administrado con el objetivo de evitar la pérdida de la biodiversidad, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros requerimientos, la presentación de los siguientes documentos:

¹³ Nivel de presión equivalente en ponderación A.

- ◆ Informes de monitoreo biológico conforme establezca el compromiso del IGA
- ◆ Autorización de desbosque otorgada por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), según corresponda.

Esta documentación permite:

- ◆ Verificar que las actividades de desbosque ejecutadas cuenten con la autorización de desbosque otorgada por el Serfor.
- ◆ Verificar que la ejecución del monitoreo biológico cumpla con la ubicación de las estaciones de monitoreo, los parámetros, la frecuencia y la metodología, establecidos en su IGA.
- ◆ Verificar que la ejecución del monitoreo biológico cuente con la autorización del SERFOR, en caso corresponda.

Al respecto, corresponde indicar que, el Decreto Supremo N.º 013-2023-MINAM señala que el titular del proyecto no requiere autorización del Serfor para realizar las acciones de monitoreo biológico dentro del área de influencia, siempre que estén incorporadas las consideraciones técnicas expresadas en la opinión favorable de dicha entidad en el contenido del IGA aprobado. Asimismo, señala que, la citada opinión del Serfor debe dar cuenta de manera expresa de la aplicación de dicho supuesto.

Asimismo, durante la acción de supervisión in situ, el OEFA debe:

- ◆ Verificar el cumplimiento de las condiciones y obligaciones establecidas en la autorización de desbosque.
- ◆ Verificar que en las áreas seleccionadas para el desbosque establecidas en el IGA y la autorización de desbosque hayan considerado la presencia de especies forestales sensibles, teniendo en cuenta las especies amenazadas, semilleros, zonas de anidamiento y hábitats críticos para especies de fauna y flora silvestre. Además, de haberse autorizado la extracción de cobertura forestal bajo dichas condiciones, comprobar la implementación del Plan de Manejo de Ecosistemas Frágiles y Especies Sensibles.
- ◆ Verificar medidas de manejo del *top soil*¹⁴ implementadas como evitar el contacto con otros materiales durante los trabajos de movimiento de tierra, realizar medidas para evitar la erosión pluvial, evitar la acumulación del top soil en las áreas de trabajos, determinar la ubicación de las pilas lejos de cuerpos de agua, entre otras medidas establecidas en el IGA.
- ◆ Verificar la implementación de planes de revegetación de las áreas desboscadas relacionadas con las vías de acceso como parte de las actividades correspondientes al cierre constructivo, según lo establecido en el IGA. Cabe indicar que, de preferencia la revegetación se debe realizar con especies nativas, evitando la inclusión de especies exóticas o invasoras.

¹⁴ Capa superficial del suelo que posee características favorables para el desarrollo vegetal, debido a su alto contenido en nutrientes y materia orgánica, actividad biológica y buena estructura que facilita la circulación de agua y aire. El *top soil* es considerado una fuente importante de semillas nativas.

- ◆ Verificar la implementación del Plan de Compensación Ambiental establecido en el IGA y la autorización de desbosque. Asimismo, la implementación de dicho plan considera el área compensada y la eficacia de la implementación se evalúa según el estado fenológico de las especies reforestadas.
- ◆ Verificar que los resultados del monitoreo biológico estén dentro de los márgenes o límites establecidos en el IGA del administrado de ser el caso; por ejemplo, las tendencias de recuperación de vegetación en el tiempo. En caso de encontrarse resultados diferentes a los esperados, se debe exigir al administrado la revisión de las medidas de mitigación e imponer, de ser el caso, una medida administrativa para garantizar la recuperación o restauración del área intervenida.

3.4.1.3. Movimiento de tierras y compactación

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en las etapas de construcción y abandono y se relaciona con los depósitos de material excedente u otras instalaciones que estén vinculadas a la actividad de movimiento de tierras y compactación. El desarrollo de la actividad de movimiento de tierras y compactación influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado, la generación de ruido y la modificación del hábitat, lo que puede modificar la calidad del aire, incrementar los niveles de presión sonora y generar la alteración de los ecosistemas, respectivamente.

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y rehabilitación implementadas por el administrado para evitar la alteración de la calidad del aire, el incremento de los niveles de la presión sonora y la modificación del ecosistema, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Bitácoras y registro fotográfico (fechado) del trabajo para el humedecimiento de las vías de acceso (forma manual o por camión cisterna) como constancia de control y mitigación de polvo, de estar contemplado.**
- Informes de monitoreo de calidad del aire conforme establezca el IGA.**
- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca IGA.**
- Registro de compra de agua en cisterna a un proveedor autorizado.**
- Informes de monitoreo de flora y fauna, según corresponda.**
- Autorización para realizar las acciones de monitoreo biológico dentro del área de influencia otorgada por el Serfor, en caso corresponda.**
- Implementación de otros compromisos de los planes de manejo del IGA relacionados con la mitigación.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Humedecimiento en cumplimiento del compromiso establecido en el IGA, mediante la revisión de los registros fotográficos (fechados) de los trabajos de humedecimiento en las áreas donde se realiza el movimiento de tierra, así como los permisos de uso de agua.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad de Aire establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme con el compromiso ambiental asumido por el administrado. Además, comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación del laboratorio y los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Finalmente, comparar dichos resultados con los ECA aire u otra normativa ambiental de comparación que establezca el IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Finalmente, comparar dichos resultados con los ECA ruido.
- ◆ Verificar que la compra de agua en cisterna sea de un proveedor autorizado.
- ◆ Verificar que el monitoreo biológico cumpla con lo aprobado en su IGA con relación a las estaciones de monitoreo, órdenes evaluadas, frecuencia y metodología, según corresponda.
- ◆ Verificar que, en caso corresponda, la ejecución del monitoreo biológico cuente con la autorización por parte del Serfor.

Al respecto, corresponde indicar que, el Decreto Supremo N.º 013-2023-MINAM señala que el titular del proyecto no requiere autorización del Serfor para realizar las acciones de monitoreo biológico dentro del área de influencia, siempre que estén incorporadas las consideraciones técnicas expresadas en la opinión favorable de dicha entidad en el contenido del IGA aprobado. Asimismo, señala que la citada opinión del Serfor debe dar cuenta de manera expresa de la aplicación de dicho supuesto.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire a fin de verificar si, en el desarrollo de las actividades en la unidad fiscalizable, estas alteran la calidad del aire en su área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM_{10} y $PM_{2.5}$. En caso dichos resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se debe caracterizar la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos con la finalidad de establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90, con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. Si el parámetro LAF90 supera los ECA ruido y si existe un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente¹⁵.
- ◆ Verificar la ubicación y la cantidad de los depósitos de material excedente y si guardan relación con el IGA aprobado.
- ◆ Verificar la implementación del Plan de Revegetación de los Depósitos de Material Excedente durante el Cierre Constructivo. Dichos planes deben considerar la reconfiguración del terreno, estabilidad física del componente y especies establecidas en el compromiso del IGA.

3.4.1.4. Cimentación y edificación de estructuras

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de construcción y se relaciona con los componentes cuya construcción implique la cimentación y edificación de estructuras. El desarrollo de la actividad de cimentación y edificación de estructuras influye sobre el ambiente a través de la generación de material particulado y ruido, por lo que puede alterar la calidad del aire e incrementar los niveles de presión sonora, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire y el incremento de los niveles de la presión sonora, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Bitácoras¹⁶ y registro fotográfico del trabajo para el humedecimiento de la zona donde se implementará las edificaciones (forma manual o por camión cisterna) como constancia de control y mitigación de polvo.**
- Registro de compra de agua en cisterna a un proveedor autorizado y documento de autorización.**
- Informes de monitoreo calidad del aire conforme establezca el IGA.**
- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA.**

¹⁵ El análisis de frecuencia de banda de octavas permite obtener más detalle acerca de un sonido complejo mediante su división en bandas con una anchura de un tercio de octava. Esta división permite evaluar cuál es la fuente que predominantemente genera el ruido a través de la determinación del tono prominente.

¹⁶ Documento en el que se detallan las incidencias ocurridas durante el desarrollo de una tarea/actividad. Contiene como mínimo la fecha de ejecución, la descripción de la tarea y las incidencias reportadas.

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Humedecimiento de la zona donde se encuentran las edificaciones en cumplimiento del IGA, mediante la revisión de los registros fotográficos (fechados) de los trabajos de humedecimiento en las áreas donde se realiza el movimiento de tierra.
- ◆ Verificar que la compra de agua en cisterna sea hecha con un proveedor autorizado.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad De Aire establecido en el IGA considerando las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme con el compromiso asumido. Además, comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación del laboratorio y los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA aire.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo, conforme con el compromiso asumido. Asimismo, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar las medidas ambientales para el control de polvo de las unidades de transporte de agregados y arena, establecidas en el IGA.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire para verificar si el desarrollo de la actividad puede influir en la alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM_{10} y $PM_{2.5}$. En caso dichos resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se debe caracterizar la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos con la finalidad de establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se debe medir el parámetro LAF90 con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe llevar a cabo el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

3.4.1.5. Mantenimiento de las vías de acceso

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en las etapas de construcción y se relaciona con las vías de acceso. El desarrollo de la actividad de mantenimiento de las vías de acceso influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado y ruido, por lo que puede alterar la calidad del aire e incrementar los niveles de presión sonora, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire y el incremento de los niveles de la presión sonora, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Bitácoras y registro fotográfico (fechado) del trabajo para el humedecimiento de las vías de acceso (forma manual o por camión cisterna) como constancia de control y mitigación de polvo, de estar contemplado.**
- Registro de compra de agua en cisterna a un proveedor autorizado.**
- Informes de monitoreo calidad del aire conforme establezca el IGA.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Humedecimiento de las Vías de Acceso en cumplimiento al IGA, mediante la revisión de los registros fotográficos (fechados) de los trabajos de humedecimiento en las áreas donde se realiza el movimiento de tierra.
- ◆ Verificar que la compra de agua en cisterna sea hecha a un proveedor autorizado, presentando constancia de esto.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad de Aire establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme al compromiso asumido. Además, comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación del laboratorio y los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA aire.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Señalizaciones de las Vías de Acceso y los Límites Máximos para Velocidad de Circulación de los Vehículos.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire, a fin de verificar si el desarrollo de la actividad puede influir en la alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM_{10} y $PM_{2.5}$. En caso dichos resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se debe caracterizar la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos para establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.

3.4.1.6. Montaje de componentes electromecánicos

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de construcción y se relaciona con los siguientes componentes según la unidad fiscalizable:

Tabla 8. Componentes de las unidades fiscalizables

Unidad fiscalizable	Componentes
Centrales hidroeléctricas	Casa de máquinas, patio de llaves y transformadores
Centrales termoeléctricas	Turbinas de gas o vapor, sistema de enfriamiento, sistema de captación, chimeneas, centros de control, patio de llaves y transformadores
Centrales fotovoltaicas	Paneles fotovoltaicos, sistemas de baterías de acumulación, patio de llaves y transformadores
Centrales eólicas	Aerogeneradores, edificio de control, patio de llaves y transformadores
Líneas de transmisión	Patio de llaves y transformadores
Unidad de negocio/zona de concesión/ sistemas de electrificación rural	Patio de llaves y transformadores, postes de media y baja tensión, redes aéreas en media y baja tensión

Nota. Elaboración propia

El desarrollo de la actividad de montaje de componentes electromecánicos influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido, el derrame de aceite dieléctrico u otros hidrocarburos, y la producción de residuos sólidos, por lo que pueden incrementarse los niveles de presión sonora y alterarse la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire y el incremento de los niveles de la presión sonora, durante la acción de supervisión se le solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA.
- Informes de monitoreo de calidad de suelo conforme establezca el IGA.

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los FCA ruido.

- ◆ Verificar que la ejecución del monitoreo de calidad de suelo cumpla con las estaciones de monitoreo y la frecuencia conforme al compromiso asumido en su IGA. Asimismo, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología y la presentación de los informes de ensayo que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA suelo.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar las condiciones de almacenamiento de los residuos generados en el área de trabajo. Se debe comprobar que no estén en contacto directo con el componente suelo y se encuentren almacenados en los recipientes de almacenamiento primario, conforme a la norma ambiental correspondiente.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que, el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas a fin de determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo que pudiese haber generado un derrame de aceite dieléctrico u otros hidrocarburos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB.

3.4.1.7. Almacenamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en las etapas de construcción, operación y abandono. Además, se relaciona con el manejo de los residuos sólidos y los puntos de almacenamiento primario y el almacén de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

El desarrollo de la actividad de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos influye sobre el ambiente mediante los derrames de sustancias tóxicas y la disposición de residuos sólidos sobre el suelo, por lo que puede alterar su calidad. Con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado para evitar la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros requisitos, la presentación de los siguientes documentos:

- Declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos y manifiestos de residuos sólidos peligrosos**
- Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos**
- Constancia de disposición final de residuos peligrosos (manifiesto de residuos peligrosos)**

- Registro interno sobre la generación y el manejo de residuos sólidos en sus instalaciones.**
- Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Esta documentación permite:

- ◆ Verificar el plazo de presentación y los formatos de la declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos.
- ◆ Revisar el contenido del Plan de Minimización y Manejo y Residuos Sólidos, teniendo en cuenta la descripción de las operaciones de minimización, la segregación, el almacenamiento, la recolección, el transporte, la valorización y la disposición final de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados durante la etapa de construcción, operación y abandono de la actividad eléctrica. Además, el plan debe contener el documento Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el que se deben detallar las medidas para la gestión de dichos residuos en sus instalaciones.
- ◆ Verificar el plazo de presentación de los manifiestos de residuos sólidos peligrosos y el contenido, considerando el tipo de residuos dispuesto y la cantidad. Además, se debe comprobar que los volúmenes y residuos reportados trimestralmente en el SIGERSOL sean consistentes con la información reportada en la declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos. Por otro lado, se debe verificar que la empresa transportista y la Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) contratada para la gestión de residuos sólidos (tratamiento, comercialización, valorización y disposición final) esté debidamente autorizada por el Ministerio del Ambiente (Minam) para los tipos de residuos gestionados, incluyendo los permisos para transporte y operación de los RAEE.
- ◆ Verificar el contenido del registro interno sobre la generación y el manejo de residuos sólidos considerando como mínimo el tipo de residuo, la cantidad, la fecha de ingreso y la fecha de salida por parte de la EO-RS hacia un almacén central o hacia su disposición final. Cabe precisar que los residuos sólidos peligrosos no deben permanecer más de doce meses almacenados de acuerdo con la normativa ambiental vigente.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar que el almacén de residuos no peligrosos cuente con señalización, correcta segregación de acuerdo con la NTP 900.058.2019, y contenedores que no excedan su capacidad y que se encuentren debidamente rotulados.
- ◆ Verificar que el almacén de residuos peligrosos cuente como mínimo con piso impermeable, área techada y cercada, sistema de contención, señalización, sistema contra incendio, kits antiderrames, contenedores que no excedan su capacidad y que se encuentren debidamente rotulados. Cabe precisar que, si dichas obligaciones no han sido consideradas dentro del estudio ambiental o IGA complementario, el administrado debe adecuarse a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo generado por derrames de aceite dieléctrico u otros hidrocarburos. Es importante señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB.

3.4.1.8. Almacenamiento de materiales peligrosos

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en las etapas de construcción, operación y abandono, y se relaciona con el almacén de materiales peligrosos. El desarrollo de la actividad de almacenamiento de materiales peligrosos influye sobre el ambiente a través los derrames de sustancias tóxicas, por lo que puede alterar la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión, se solicita, entre otros requisitos, la presentación del Plan de Manejo de Materiales Peligrosos y las Hojas de Seguridad (MSDS). Esta documentación permite identificar los procedimientos de almacenamiento de los materiales peligrosos y las condiciones de almacenamiento según cada material.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar si las condiciones de almacenamiento de materiales peligrosos se realizan de acuerdo con los procedimientos detallados en el Plan de Manejo de Materiales Peligrosos y las recomendaciones de las hojas de seguridad (MSDS). Además, se considera en la inspección del almacén de materiales peligrosos la implementación de superficies impermeables, protección contra los factores ambientales, sistemas de contención (poza y sumideros) y señalización del área.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo generado por derrames de hidrocarburos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB.

3.4.1.9. Operación y mantenimiento de los componentes electromecánicos

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de operación y se relaciona con los siguientes componentes según la unidad fiscalizable:

Tabla 9. Componentes según la unidad fiscalizable

Unidad fiscalizable	Componentes
Centrales hidroeléctricas	Casa de máquinas, presa y desarenador
Centrales termoeléctricas	Turbinas de gas y vapor
Centrales fotovoltaicas	Paneles fotovoltaicos y sistemas de baterías de acumulación
Centrales eólicas	Aerogenerador y edificio de control
Líneas de transmisión	Estructura de soporte (torres de transmisión, soportes)
Unidad de negocio/zona de concesión/ sistemas de electrificación rural	Postes de media y baja tensión, redes aéreas en media y baja tensión y alumbrado público

Nota. Elaboración propia

El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de los componentes electromecánicos influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido y residuos sólidos, lo que puede incrementar los niveles de presión sonora y alterar la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo y el incremento de los niveles de presión sonora, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA.
- Programa de Mantenimiento a los Componentes Principales y Auxiliares, junto a sus registros de mantenimiento correspondientes acorde a lo indicado en su IGA.
- Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, de acuerdo con su IGA o normativa ambiental que resulte aplicable.

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Estos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar el cumplimiento de la programación de mantenimiento de los componentes principales y auxiliares de la actividad eléctrica. Además, se debe comprobar que los residuos generados durante el Programa de Mantenimiento de los Equipos y la tipología de los residuos coincida con los tipos de residuos registrados en los registros internos sobre la generación y el manejo de los residuos sólidos, y la declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos.

Durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se realiza el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

3.4.1.10. Operación de los transformadores

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de operación y se relaciona con los transformadores de las unidades fiscalizables. El desarrollo de la actividad de operación de los transformadores influye sobre el ambiente a través de la generación de ruido, la generación de radiaciones no ionizantes y el derrame de aceite dieléctrico, por lo que puede incrementar los niveles de presión sonora y los campos electromagnéticos, y alterar la calidad del suelo, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar el incremento de los niveles de presión sonora, el aumento de los campos electromagnéticos y la alteración de la calidad del suelo, durante la acción desupervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA.**
- Informes de monitoreo de radiaciones no ionizantes conforme establezca el IGA.**

- ✓ **Plano de planta y corte del sistema de contención de los transformadores eléctricos, con las dimensiones claramente legibles, placa de los transformadores, correctamente identificados y cálculo de la capacidad del sistema de contención.**
- ✓ **Plan de Contingencia, en caso de derrames de sustancias que alteren la calidad del componente suelo.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Estos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Radiaciones no Ionizantes establecido en el IGA considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Asimismo, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración que acrediten los resultados presentados. Estos resultados se comparan con los ECA radiaciones no ionizantes.
- ◆ Verificar si el sistema de contención implementado por el administrado cumple con tener una capacidad de contención no menor al 110%¹⁷ del aceite dieléctrico contenido en los transformadores eléctricos para evitar la contaminación y degradación del suelo, en caso de fuga o derrame del contenido.

Además, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso los resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90, con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso de que el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se realiza el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de radiaciones no ionizantes para verificar la influencia en los campos electromagnéticos generados por los transformadores eléctricos.

¹⁷ Código Nacional de Electricidad Código Nacional de Electricidad Utilización, aprobado por la Resolución Ministerial N.º 037-2006- MEM/DM

"C2.3 Manejo de Residuos

(a) Transformadores con aceite

Los transformadores con aceite dieléctrico deben ser instalados sobre superficies acordonadas impermeables, con capacidad igual al 110% del contenido de aceite del transformador. Dependiendo de la abundancia de lluvias en la región la capacidad del sistema de contención secundaria debe ser aumentada, pudiendo ser necesaria la remoción periódica del aceite residual acumulada."

Corresponde señalar que los parámetros evaluados son densidad de flujo magnético, intensidad de campo eléctrico e intensidad de campo magnético, entre otros, de conformidad con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM, o norma ambiental de comparación que establezca el IGA del administrado.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo generado por derrames de aceite dieléctrico. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de descarte de bifenilos policlorados en el aceite dieléctrico para determinar si exceden los 50 ppm. Si el aceite dieléctrico contenido supera dicho nivel, el administrado se encuentra obligado a presentar un Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados.
- ◆ Verificar si el sistema de contención para evitar el derrame o fuga de aceite dieléctrico es el adecuado considerando la implementación de muros de contención, si la proyección del transformador sobre el suelo se encuentra contenida en el sistema de contención y si la estructura sobre la cual se ubica cuenta con las condiciones de impermeabilización adecuadas, sin presentar grietas ni roturas.

3.4.1.11. Desmontaje y demolición de estructuras civiles, sistemas eléctricos o electromecánicos

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de abandono y se relaciona con los componentes cuyo abandono implique la demolición de estructuras. El desarrollo de la actividad de desmontaje y demolición de estructuras civiles, sistemas eléctricos o electromecánicos influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado, la generación de ruido y la disposición de los residuos sólidos generados sobre el suelo, por lo que puede alterar la calidad del aire, incrementar los niveles de presión sonora y alterar la calidad del suelo, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y la mitigación implementados por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire, el incremento de los niveles de presión sonora y la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión, se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informe técnico de acciones realizadas durante el abandono**
- Informes de monitoreo de calidad del aire conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA**
- Constancia de disposición final de residuos de demolición en escombreras**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento de las actividades detalladas en el Plan de Abandono Total o Parcial, aprobado por la autoridad certificadora, incluyendo el cumplimiento del cronograma aprobado en el IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad de Aire establecido en el IGA considerando las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme al compromiso asumido. Asimismo, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación del laboratorio y los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Estos resultados se comparan con los ECA aire.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo, conforme al compromiso asumido. Asimismo, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar que los residuos de demolición hayan sido dispuestos en una escombrera autorizada.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar el estado de los componentes de manera posterior a las actividades de abandono, considerando el retiro de las cimentaciones o la donación de la infraestructura junto a la acreditación del traspaso, así como la limpieza de los residuos de demolición, según lo establezca su IGA.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire para verificar si el desarrollo de la actividad puede influir en la alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM10 y PM2.5. En caso los resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se caracteriza la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos para establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso los resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se debe medir el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo generado por derrames de aceite dieléctrico u otros hidrocarburos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB (bifenilo policlorado).

3.4.1.12. Reconformación de áreas intervenidas

Se realiza durante las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en la etapa de abandono. El desarrollo de la actividad de reconformación de áreas intervenidas influye sobre el ambiente mediante la nivelación del terreno donde se ubicaban las instalaciones, por lo que puede alterar las características del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de rehabilitación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de las características del suelo, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informe técnico relacionado con la implementación del Programa de Reconformación de Áreas Intervenidas.**
- Informe técnico relacionado con la implementación del Programa de Reforestación o Revegetación, según corresponda.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Programa de Reconformación de Áreas Intervenidas.
- ◆ Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Programa de Reconformación de Reforestación o Revegetación, incluyendo la presentación de los monitoreos de revegetación.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar el estado de las áreas intervenidas, considerando la nivelación del terreno y su estabilidad física.
- ◆ Verificar *in situ* la reforestación/revegetación realizada en las zonas intervenidas, considerando la implementación del Programa de Revegetación y la evolución de las especies mediante sus estados fenológicos. Cabe indicar que la revegetación de preferencia se debe realizar con especies nativas, evitando la inclusión de especies exóticas o invasoras.

3.4.2. Obligaciones aplicables a las actividades de generación eléctrica

3.4.2.1. Actividades de la planta concretera

Se realizan durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de construcción y se relacionan con la planta concretera, si la construcción de la central requiere dicho componente. El desarrollo de las actividades de la planta concretera influye sobre el ambiente mediante la generación de efluentes, por lo que podría alterar la calidad del agua.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del agua, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso se cuente con vertimiento a un cuerpo receptor.**
- Informes de monitoreos de efluentes conforme establezca el IGA.**
- Informes de monitoreos de calidad del agua conforme establezca el IGA.**
- Informe de monitoreo de recursos hidrobiológicos, en caso lo establezca su IGA.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que los efluentes vertidos cuenten con la autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Si no cuentan con la autorización, se comunica a dicha institución para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de los Efluentes de la Planta Concretera establecido en el IGA considerando los puntos de control, la frecuencia de monitoreo y los parámetros. Por otro lado, se debe comprobar la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Estos resultados se comparan con la normativa de comparación considerada en el IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua establecido como compromiso en el IGA, considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme al compromiso establecido en el IGA. Por otro lado, se comprueba la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados a fin de medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Estos resultados se comparan con los ECA agua de acuerdo con la clasificación del cuerpo receptor.
- ◆ Verificar el cumplimiento del monitoreo de flora y fauna acuática establecido en el IGA y analizar las tendencias de los resultados en el tiempo. De encontrarse

resultados no esperados, se puede imponer una medida administrativa de prevención o actualización del IGA, según corresponda.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar que los efluentes de la planta concretera coincidan con los autorizados en la autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas considerando la ubicación de los vertimientos.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de efluentes para caracterizar el efluente vertido por el administrado sobre el cuerpo receptor. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son metales totales y sólidos sedimentables totales para relacionar los parámetros del efluente con el aumento de los parámetros en el cuerpo receptor.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de los efluentes de la planta concretera. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son metales totales y sólidos sedimentables totales para verificar si se han excedido los ECA agua correspondientes a la clasificación del cuerpo receptor. En ese sentido, con el fin de solo ponderar los aportes realizados por los efluentes, se deben tomar dos puntos, aguas arriba y aguas abajo del vertimiento y fuera de la zona de mezcla establecida en el IGA para determinar el nexo causal de la alteración de la calidad del agua.

3.4.2.2. Extracción de material de cantera

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, fotovoltaicas y eólicas en la etapa de construcción y se relaciona con la cantera, en caso de que la construcción de las centrales requiera dicho componente. El desarrollo de la actividad de extracción de material de cantera influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado y ruido, por lo que puede alterar la calidad del aire e incrementar los niveles de ruido ambiental, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del agua durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de la autorización de permiso para el ejercicio de actividad de explotación minera no metálica o extracción de material de acarreo.

Dicha documentación permite verificar que la cantera cuente con los permisos necesarios para su operación.

Además, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire para verificar si el desarrollo de la actividad puede influir en la alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM10 y PM2.5. En caso los resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se caracteriza la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos para establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso los resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso de que el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

3.4.2.3. Uso de explosivos

Esta actividad se realiza durante las actividades de generación eléctrica en la etapa de construcción de las centrales hidroeléctricas y se relaciona con los polvorines y todas las instalaciones que requieran el uso de explosivos para habilitar su emplazamiento, si la construcción de la central hidroeléctrica requiere el uso de explosivos. El desarrollo de la actividad influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado, la generación de ruido y escombros de voladura, por lo que puede alterar la calidad del aire, incrementar los niveles de ruido ambiental y alterar la calidad del suelo, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire, el incremento de los niveles de ruido ambiental y la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Autorización por parte de la autoridad competente (Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil - Sucamec) para la adquisición y el uso de explosivos y materiales relacionados**
- Autorización por parte de la autoridad competente (Sucamec) para la autorización de almacenamiento de explosivos y materiales relacionados**
- Plan de Contingencia en caso de explosión vigente, en caso no haya sido incluido en el IGA**
- Cuaderno de obras, en el cual debe incluirse el registro horario de las voladuras**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que el administrado cuente con los permisos necesarios para la tenencia legal y autorizada de explosivos y materiales relacionados. De no contar con la autorización necesaria se debe comunicar a la Sucamec y la Fiscalía de Prevención del Delito correspondiente para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar que el administrado cuente con los permisos necesarios para el almacenamiento seguro y autorizado de explosivos y materiales relacionados. De no contar con la autorización necesaria debe comunicárselo a la Sucamec para su conocimiento y fines.

- ◆ Verificar que se hayan considerado un estudio de riesgo y medidas de contingencia en caso de que ocurra un evento consistente en una explosión no programada. Además, de no haber sido considerado dicho evento en el Plan de Contingencia aprobado, se requiere la actualización del instrumento, a fin de que en él se considere el establecimiento de medidas de contingencia ante la ocurrencia de una explosión no programada.
- ◆ Verificar que las voladuras fueron hechas durante el horario aprobado en su IGA.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar el área de las voladuras en relación con el movimiento de los escombros y el manejo (uso o disposición) de los escombros generados durante la voladura.
- ◆ Verificar que las condiciones técnicas de almacenamiento del polvorín incluyan su protección con un techo ligero y fácilmente fragmentable, con un parteaguas que proteja los explosivos de los factores meteorológicos, alejado de materiales combustibles. Además, en caso el polvorín no cuente con dichas condiciones, se debe comunicarse esto a la Sucamec para conocimiento y fines pertinentes.

3.4.2.4. Desvío de cauce del río

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de construcción y se relaciona con la ataguía y la bocatoma de las centrales hidroeléctricas. El desarrollo del desvío del cauce del río influye sobre el ambiente mediante la reducción del caudal en el cuerpo hídrico y la aceleración de procesos erosivos, por lo que podría alterar los recursos hidrobiológicos y macroinvertebrados bentónicos y la pérdida de suelo, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y control implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de los recursos hidrobiológicos y macroinvertebrados bentónicos y la pérdida del suelo. Durante la acción de supervisión, se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos: Informes de monitoreo hidrobiológico conforme establezca el compromiso del IGA.

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que la ejecución del monitoreo hidrobiológico cumpla con la ubicación de las estaciones de monitoreo, los parámetros, la frecuencia y la metodología establecidas en su IGA.
- ◆ Verificar que, en caso corresponda, la ejecución del monitoreo biológico cuente con la autorización por parte del Serfor.

Al respecto, corresponde indicar que, el Decreto Supremo N.º 013-2023-MINAM señala que el titular del proyecto no requiere autorización del Serfor para realizar las acciones de monitoreo biológico dentro del área de influencia, siempre que estén incorporadas las consideraciones técnicas expresadas en la opinión favorable de dicha entidad en el contenido del IGA aprobado. Asimismo, señala que, la citada opinión del Serfor debe dar cuenta de manera expresa de la aplicación de dicho supuesto.

Por otro lado, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar las medidas implementadas para evitar la erosión. Cabe precisar que se evalúa el estado de la infraestructura, la evidencia de procesos erosivos y la ocurrencia de inundaciones.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de los trabajos de desvío de agua del cuerpo hídrico. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son los parámetros de campo con sólidos suspendidos totales, pH, conductividad y oxígeno disuelto para verificar si se han excedido los ECA agua correspondientes a la clasificación del cuerpo receptor. En ese sentido, para solo ponderar los aportes por el desvío de agua del cuerpo hídrico, se toman dos puntos: aguas arriba y aguas abajo del desvío para determinar el nexo causal con la alteración en la calidad del agua.
- ◆ Ejecutar un monitoreo hidrobiológico para determinar la alteración de las comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y perifiton, debido al aporte de sólidos suspendidos totales en el fondo del cauce del cuerpo hídrico. Corresponde señalar que se toman dos puntos: aguas arriba y aguas abajo del desvío. Además, los parámetros considerados son la riqueza y abundancia de los individuos en las muestras. Se deben comparar los resultados en relación con los índices de diversidad alfa y los índices de diversidad beta¹⁸, entre los puntos aguas arriba y aguas abajo del desvío.

3.4.2.5. Inundación del embalse

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en las etapas de construcción y se relaciona con el embalse de dichas centrales. El desarrollo de la actividad de inundación del embalse influye en el ambiente mediante la inundación del terreno de la actividad, por lo que genera la pérdida de la biodiversidad.

Para el cumplimiento de las medidas de compensación implementadas por el administrado a fin de compensar la pérdida de la biodiversidad, durante la acción de supervisión, se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Informe técnico de las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, conforme establezca el compromiso del IGA.**
- Informe técnico de las actividades con la finalidad de compensar la pérdida de individuos durante la inundación del terreno, conforme establezca el compromiso del IGA.**

¹⁸ Índice de diversidad alfa: Expresa un valor numérico en función del número total de especies y la abundancia relativa presentes en un determinado lugar.

Índice de diversidad beta: Expresa de forma numérica la variación en el número de especies que existe entre los hábitats de un mismo ecosistema. Se utilizan índices de similitud y disimilitud entre muestras.

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que las actividades de rescate y reubicación se hayan realizado conforme a las zonas, el número de individuos y las especies consideradas en el compromiso del IGA.
- ◆ Verificar que se cumplan otros compromisos para compensar las pérdidas de individuos conforme al compromiso del IGA. Los compromisos pueden ser la construcción de un vivero, criaderos de recursos hidrobiológicos, entre otros.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar la consistencia entre las actividades descritas en los informes técnicos remitidos y las actividades en el emplazamiento del proyecto. Debe considerarse el estado de los criaderos, las zonas de rescate, los viveros, entre otros, así como las especies consideradas de acuerdo con el compromiso establecido en el IGA. En caso no se hayan considerado especies amenazadas en los programas de rescate y reubicación susceptibles a ser afectadas por las inundaciones, se plantea la necesidad de que sean incluidas como parte del compromiso mediante la actualización del IGA. Por otro lado, se identifican las brechas en la selección de especies para actividades de compensación como la exclusión de especies endémicas en los viveros para los individuos considerados en las actividades de compensación.

3.4.2.6. Tratamiento de aguas residuales

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, fotovoltaicas y eólicas en las etapas de construcción, operación y abandono y se relaciona con el sistema de tratamiento de aguas residuales. El desarrollo de la actividad de tratamiento de aguas residuales influye sobre el ambiente mediante la disposición de residuos sólidos generados sobre el suelo y el vertimiento de aguas residuales domésticas al cuerpo receptor, lo que podría alterar la calidad del suelo y la calidad del agua, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo y la alteración de la calidad del agua, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos:

- Autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso cuenten con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con vertimiento a cuerpo receptor**
- Autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso cuenten con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con vertimiento a cuerpo receptor**
- Informes de monitoreos de efluentes conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreos de calidad del agua conforme establezca el IGA**
- Declaración anual de los residuos sólidos generados (manejo de lodos de PTAR), según corresponda**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que los vertimientos cuenten con la autorización vigente de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas otorgada por la ANA. De no contar con la autorización, se le debe comunicar esta situación a la ANA para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar que el tanque séptico cuente con la autorización sanitaria vigente del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno otorgada por la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa). De no contar con la autorización, se le debe comunicar esta situación a la Digesa para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de los Efluentes establecido en el compromiso del IGA, considerando los puntos de control, la frecuencia de monitoreo y los parámetros. Por otro lado, se debe comprobar la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Los resultados se comparan con la normativa de comparación considerada en el IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua establecido como compromiso en el IGA, considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme a los compromisos establecidos en el IGA. Por otro lado, se comprueba la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Los resultados se comparan con los ECA agua de acuerdo con la clasificación del cuerpo receptor.
- ◆ Verificar que los volúmenes de lodos residuales de la PTAR o el tanque séptico generados hayan sido incluidos en la declaración anual de los residuos sólidos generados (manejo de lodos de PTAR).

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de efluentes para caracterizar el efluente vertido por el administrado sobre el cuerpo receptor. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son DBO5, DQO, coliformes totales y coliformes termotolerantes para relacionar los parámetros del efluente con el aumento de los parámetros en el cuerpo receptor.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de los vertimientos de aguas residuales tratadas. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son los parámetros DBO5, DQO, coliformes totales y coliformes termotolerantes con el fin de verificar si se han excedido los ECA agua correspondientes a la clasificación del cuerpo receptor. Para ponderar solo los aportes por el vertimiento de aguas residuales tratadas, se toman dos puntos, aguas arriba y aguas abajo del vertimiento, para determinar el nexo causal con la alteración en la calidad del agua.

3.4.2.7. Operación y mantenimiento de la presa y bocatoma

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de operación y se relaciona con el embalse, la presa y la bocatoma. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de la presa y bocatoma influye sobre el ambiente mediante la disminución del caudal en el cuerpo hídrico, represamiento de las aguas y acumulación de residuos sólidos en las rejillas y su disposición sobre el suelo, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de los recursos hidrobiológicos y los servicios ecosistémicos, la eutrofización del embalse, la fragmentación de los ecosistemas y la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión, se solicitan los informes de monitoreo de caudal ecológico. Esta documentación permite verificar que el caudal presente en el cuerpo hídrico sea superior al caudal ecológico establecido por la ANA y el compromiso establecido en el IGA.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar las medidas para la gestión de los residuos sólidos captados en las rejillas de captación o embalse como la limpieza de las rejillas y el traslado de los residuos en las rejillas y los residuos flotantes en el embalse a los puntos de acopio correspondientes.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de caudal en el cuerpo hídrico para determinar si el caudal presente en el cuerpo hídrico es mayor al caudal ecológico establecido por la ANA o al caudal ecológico establecido como compromiso en el IGA.
- ◆ En el caso de los embalses, ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existen cambios en el estado trófico de las aguas del embalse, debido a la influencia del represamiento de las aguas. Corresponde señalar que el monitoreo puede incluir la medición de los parámetros oxígeno disuelto, penetración luminosa, nitrógeno total, nitrógeno inorgánico disuelto, fósforo total, fósforo reactivo soluble y clorofila "a" para hacer uso de índices del estado trófico. Sobre el particular, se deben seleccionar los parámetros con los que se realiza la evaluación del estado trófico del agua mediante el cálculo de índices del estado trófico como el índice trófico de Carlson¹⁹, índice trófico de Smith²⁰ e índice trófico de Vollenweider²¹.
- ◆ Verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de prevención de la fragmentación de los ecosistemas en relación con la ubicación, las características y el conteo de los corredores biológicos²², implementados en las áreas inundadas por el embalse, conforme establezca el compromiso establecido en el IGA. En caso el IGA no proponga medidas o no sean adecuadas, se debe plantear la necesidad de imponer medidas de prevención de la fragmentación de ecosistemas.

¹⁹ El índice trófico de Carlson o TSI utiliza los parámetros clorofila "a" o clorofila alfa, fósforo total y penetración luminosa medida con el disco de Secchi (Carlson, 1977).

²⁰ El índice de Smith utiliza los parámetros nitrógeno total, fósforo total, clorofila "a" o clorofila alfa y penetración luminosa medida con el disco de Secchi (Smith et al., 1999).

²¹ El índice de Vollenweider utiliza los parámetros clorofila "a" o clorofila alfa, oxígeno disuelto, nitrógeno inorgánico disuelto y fósforo reactivo soluble (Vollenweider et al., 1998).

²² Un corredor biológico se define como un espacio geográfico claramente definido que es administrado y manejado en el largo plazo para mantener o restaurar la conectividad ecológica de forma efectiva (Hilly et al., 2021).

3.4.2.8. Manejo de sedimentos

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de operación y se relaciona con el embalse y el desarenador. El desarrollo del manejo de sedimentos influye sobre el ambiente mediante el incremento de los sólidos suspendidos en el cuerpo receptor, lo que podría alterar la calidad del agua y generar la pérdida de la biodiversidad.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del agua y la pérdida de la biodiversidad, durante la acción de supervisión se solicitan los siguientes documentos:

- Plan de Manejo de Sedimentos (o purga de sedimentos)**
- Comunicación previa a la purga de sedimentos a los grupos de interés y el OEFA**
- Informes de monitoreo de calidad de agua relacionados con la purga de sedimentos, según lo establecido en el IGA**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar la inclusión en el procedimiento de purga de sedimentos, la frecuencia, la duración y las medidas de control (capacidad de dilución y transporte del cuerpo receptor) para evitar la afectación a la calidad del agua del río fuera de la zona de mezcla determinada en el IGA. Cabe indicar que, si el administrado no tiene establecidos los procedimientos para el adecuado manejo de sedimentos durante la apertura de las compuertas de la presa o por sus vertederos, debe presentar a la autoridad ambiental competente la actualización de su IGA, incluyendo medidas en relación con dichas actividades. Si el administrado no cuenta con medidas de manejo de sedimentos establecidas en su IGA, se le debe solicitar la actualización de su instrumento y, de ser el caso, se impondrá una medida preventiva.
- ◆ Verificar que la comunicación a los grupos de interés y el OEFA se haya realizado de manera previa y oportuna, según lo establecido en la normativa ambiental vigente.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua establecido como compromiso en el IGA, considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme al compromiso establecido en el dicho instrumento. Por otro lado, se debe comprobar la acreditación de los métodos de ensayo aplicables y la calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo. Dichos resultados se comparan con los ECA agua de acuerdo con la clasificación del cuerpo receptor.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de la purga de sedimentos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son los parámetros sólidos suspendidos totales y metales totales, a fin de verificar

si se han excedido los ECA agua después de la purga de sedimentos. Con el fin de ponderar los aportes por la purga de sedimentos, se toman en cuenta dos puntos (aguas arriba y aguas abajo de la purga de sedimentos) para determinar el nexo causal con la alteración en la calidad del agua. Sobre el particular, el análisis de los resultados se realiza mediante clusterización de los muestreos y el escalamiento multidimensional no métrico (NMDS²³) de las muestras tomadas antes, durante y después de la purga de sedimentos.

- ◆ Ejecutar un monitoreo hidrobiológico para determinar la alteración de las comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y perifiton, debido al aporte de sólidos suspendidos totales en el fondo del cauce del cuerpo hídrico. Corresponde señalar que se toman dos puntos: aguas arriba y aguas abajo del desvío, considerados antes y después de la purga de sedimentos. Los parámetros tomados en cuenta son la riqueza y la abundancia de los individuos en las muestras; además, se deben comparar los resultados en relación con los índices de diversidad alfa y los índices de diversidad beta entre los puntos aguas arriba y aguas abajo del embalse.

3.4.2.9. Operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de operación y se relaciona con la bocatoma, la cámara de carga, el túnel o canal de conducción, la tubería forzada, la casa de máquinas, el canal de demasías y el canal de descarga de aguas turbinadas. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido, los residuos sólidos y la aceleración de procesos erosivos, lo que puede incrementar los niveles de presión sonora y generar la afectación del componente suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado con el objetivo evitar los impactos antes señalados, se le solicita al administrado:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental, conforme establezca el IGA**
- Informes de inspección de estabilidad de taludes, conforme establezca el IGA**
- Registro interno de generación de residuos**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o la localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, permite comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Inspección de Estabilidad de Taludes, conforme al compromiso asumido en el IGA. Cabe precisar que en las inspeccio-

²³ El Escalamiento Multidimensional No Métrico es una técnica de análisis de datos multivariado que utiliza para visualizar la similitud o disimilitud entre un conjunto de objetos en un espacio multidimensional.

nes se determinan componentes asociados a procesos erosivos y las medidas de rehabilitación, de ser necesario.

- ◆ Verificar la cantidad de residuos generados durante dicha actividad para posteriormente constatar que hayan sido almacenados o dispuestos adecuadamente.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia de los niveles de presión sonora generados por la casa de máquinas. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se debe medir el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se realiza el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Verificar *in situ* la estabilidad y los procesos erosivos asociados a la bocatoma, la cámara de carga, el canal de conducción, el canal de demasías y el canal de descarga de aguas turbinadas. En función de los resultados, se podrá solicitar la implementación de medidas para prevenir y mitigar los procesos erosivos, así como ordenar la rehabilitación del terreno alterado.

3.4.2.10. Operación y mantenimiento de turbinas de gas/vapor

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales termoelectricas en la etapa de operación y se relaciona con las turbinas de gas/vapor, caldera, sistema de enfriamiento, sistema de captación y chimenea. El desarrollo de la operación y el mantenimiento de turbinas de gas/vapor influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado y la emisión de gases de combustión, la generación de vibraciones, la generación de ruido y la generación de efluentes, lo que puede alterar la calidad del aire, incrementar las vibraciones, aumentar los niveles de ruido ambiental y alterar la calidad del agua, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del aire, el incremento de las vibraciones, el incremento de los niveles de presión sonora y la alteración de la calidad del agua, durante la acción de supervisión se solicitan los siguientes documentos:

- Programa de Mantenimiento de Componentes Principales y registros de dicho mantenimiento
- Autorización de vertimiento o reúso de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso cuenten con un vertimiento a un cuerpo receptor
- Informes de monitoreo de emisiones atmosféricas conforme establezca el IGA
- Informe de monitoreo de calidad del aire conforme establezca el IGA

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de efluentes conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de calidad del agua conforme establezca el IGA**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar la implementación del Programa de Mantenimiento con la finalidad de reducir la cantidad de ruido y las vibraciones generadas por las turbinas de gas/vapor.
- ◆ Autorizar el vertimiento o reúso de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso se cuente con un vertimiento a un cuerpo receptor. Si no se cuenta con la autorización, se le debe comunicar esto a la ANA para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Emisiones Atmosféricas establecido en el IGA, considerando las chimeneas donde se realice el monitoreo, la frecuencia y los parámetros conforme al compromiso asumido. Asimismo, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación del laboratorio y los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los límites máximos permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad de Aire establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros, conforme al compromiso asumido en dicho instrumento. Asimismo, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente, la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación de los métodos de ensayo y del laboratorio, así como los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA aire.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente, la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación de los métodos de ensayo y del laboratorio, así como los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de los Efluentes establecidos en el compromiso del IGA, considerando los puntos de control, la frecuencia de monitoreo y los parámetros. Por otro lado, se comprueba la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Los resultados se comparan con los niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía (NMP).

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua establecido como compromiso en el IGA, considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros, conforme al compromiso establecido en el IGA. Por otro lado, se comprueba la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Dichos resultados se comparan con los ECA agua de acuerdo con la clasificación del cuerpo receptor.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de emisiones atmosféricas a fin de verificar que las emisiones atmosféricas de las chimeneas no superen los límites máximos permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica y para caracterizar las emisiones.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire para verificar la influencia en la alteración de la calidad del aire generado por las emisiones atmosféricas de la central termoeléctrica. Corresponde señalar que los parámetros evaluados se seleccionan en concordancia con la caracterización de las emisiones. En caso dichos resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se debe caracterizar la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos para establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA aire.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por las turbinas de gas/vapor de la central termoeléctrica. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se debe medir el parámetro LAF90, con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de efluentes para caracterizar el efluente vertido por el administrado sobre el cuerpo receptor. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son aceites y grasas, sólidos suspendidos totales, pH y temperatura, con el fin de comparar los resultados con los niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de los efluentes de la central termoeléctrica. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son aceites y grasas, sólidos suspendidos totales, pH y temperatura, a fin de verificar si se han excedido los ECA agua correspondientes a la clasificación del cuerpo receptor. Para ponderar solo los aportes realizados por los efluentes, se toman dos puntos (aguas arriba y aguas abajo del vertimiento fuera de la zona de mezcla establecida en el IGA) a fin de determinar el nexo causal de la alteración en la calidad del agua.

3.4.2.11. Suministro, abastecimiento y almacenamiento de combustible

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas y termoeléctricas en la etapa de operación y se relaciona con los siguientes componentes:

- **Centrales hidroeléctricas:**

Grupos generadores y almacén de materiales peligrosos

- **Centrales termoeléctricas:**

Tanque de combustible, grupos generadores y almacén de materiales peligrosos

La actividad de suministro, abastecimiento y almacenamiento de combustible influye sobre el ambiente mediante el derrame de hidrocarburos, lo que puede alterar la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión se solicitan los siguientes documentos:

- Plan de Manejo de Materiales Peligrosos y hojas de seguridad (MSDS)**
- Plano de planta y corte del sistema de contención de los grupos generadores y los tanques de almacenamiento de hidrocarburos con las dimensiones claramente legibles, placa de los transformadores correctamente identificados y cálculo de la capacidad del sistema de contención.**

Dicha documentación permite:

- ◆ Identificar los procedimientos de almacenamiento de los materiales peligrosos y las condiciones de almacenamiento según cada material.
- ◆ Verificar la capacidad de contención del sistema de contención de los grupos generadores y que el tanque de combustible de forma que cumpla con la finalidad de contener el 100 % del volumen de combustible contenido en los referidos equipos en caso de fuga o derrame.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar que las condiciones de almacenamiento de materiales peligrosos se realicen de acuerdo con los procedimientos detallados en el Plan de Manejo de Materiales Peligrosos y las recomendaciones de las hojas de seguridad (MSDS). Asimismo, se considera, en la inspección del almacén de materiales peligrosos, la implementación de superficies impermeables, protección contra los factores ambientales, sistemas de contención (poza y sumideros) y señalización del área.
- ◆ Verificar si el sistema de contención para evitar el derrame o la fuga de combustible es el adecuado, considerando la implementación de muros de contención, si la proyección del grupo generador sobre el suelo se encuentra contenida en el sistema de contención y si la estructura sobre la cual se ubica es impermeable.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de suelo para verificar la alteración de la calidad del suelo generado por derrames de hidrocarburos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son fracción hidrocarburos F1, F2, F3 y PCB.

3.4.2.12. Operación y mantenimiento de paneles fotovoltaicos

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales fotovoltaicas en la etapa de operación y se relaciona con los módulos fotovoltaicos, los inversores de red, los sistemas de baterías de acumulación. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de paneles fotovoltaicos influye sobre el ambiente mediante la generación de residuos sólidos como RAEE e insumos de limpieza, lo que puede alterar la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo, durante la acción de supervisión se solicitan los siguientes documentos:

- Programa de Mantenimiento y Reemplazo de los Módulos Fotovoltaicos y las Baterías del Sistema de Acumulación, junto al registro de la aplicación del referido programa**
- Informes de monitoreo de radiaciones no ionizantes conforme establezca el IGA**

Dicha documentación permite:



- ◆ Verificar que los residuos generados durante el Programa de Mantenimiento y Reemplazo Módulos Fotovoltaicos y las baterías del sistema de acumulación concuerden con los residuos reportados en los registros internos sobre la generación y manejo de los residuos sólidos.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Radiaciones no Ionizantes establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA radiaciones no ionizantes.

3.4.2.13. Operación y mantenimiento de los aerogeneradores

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales eólicas en la etapa de operación y se relaciona con los aerogeneradores. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de los aerogeneradores influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido, la reducción del hábitat y la colisión de aves, lo que puede incrementar los niveles de ruido ambiental, fragmentar los ecosistemas y generar la pérdida de la biodiversidad, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar el incremento de los niveles de ruido ambiental y la pérdida de la biodiversidad, se solicitan los siguientes documentos durante la acción de supervisión:

- Programa de Mantenimiento de los Aerogeneradores y registros de su implementación**
- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA**

-  **Informes de monitoreo biológico conforme establezca el compromiso del IGA**
-  **Informes de monitoreo de ornitofauna o colisión de ornitofauna conforme establezca el IGA**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que el administrado ha tomado como medida preventiva el mantenimiento de los componentes mecánicos del aerogenerador para reducir la generación de ruido ambiental. Asimismo, se deben comprar los insumos utilizados con los registros internos sobre la generación y el manejo de los residuos sólidos.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Asimismo, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar que la ejecución del monitoreo biológico cumpla con la ubicación de las estaciones de monitoreo, los parámetros, la frecuencia y la metodología, establecidos en su IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ornitofauna o Colisión de Ornitofauna establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente. Por otro lado, los resultados se utilizan para cuantificar las pérdidas de especies, identificar especies cuya ruta migratoria atraviesa el área de los aerogeneradores y advertir la necesidad de implementar medidas para evitar la colisión de avifauna.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar que las coordenadas de ubicación de los aerogeneradores coincidan con las coordenadas aprobadas en el IGA.
- ◆ Ejecutar monitoreo de ruido ambiental por el OEFA. El parámetro evaluado es LAeqt. En caso se superen los ECA, se debe medir el LAF90 con la finalidad de discriminar el ruido generado por la fuente emisora de los ruidos producidos por el paso de vehículos o animales. De superar el parámetro LAF90 de los ECA y existir un ruido de fondo constante, se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Verificar si las medidas de control implementadas para la prevención de la colisión de aves establecidas en el IGA son adecuadas. En caso dicho instrumento no considere medidas o estas no sean adecuadas —a partir de la recolección de datos como las rutas migratorias de ornitofauna, la identificación mediante información geoespacial y de campo y ecosistemas frágiles, y la presencia de especies (incluyendo especies amenazadas) cuyas características de vuelo como la altura de vuelo generen una mayor mortandad o condiciones de riesgo— se plantea la necesidad de actualizar el IGA a fin de que se incluyan medidas para la prevención de la colisión de aves.

- ◆ Verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de prevención para evitar la fragmentación de los ecosistemas en relación con la ubicación, las características y el conteo de los corredores biológicos implementados conforme establezca el compromiso establecido en el IGA.

3.4.2.14. Tapiado y sellado de túneles

Se realiza durante las actividades de generación eléctrica de centrales hidroeléctricas en la etapa de abandono y se relaciona con el túnel de conducción. El desarrollo de la actividad de tapiado y sellado de túneles influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido, el relleno de material en el túnel de conducción abandonado y la lixiviación del material de relleno, lo que puede alterar la calidad del aire, modificar la mecánica de suelo y alterar la calidad del agua subterránea, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar el incremento de los niveles de ruido ambiental, la modificación de la mecánica de suelo y la alteración de la calidad del agua subterránea, se solicitan los siguientes documentos durante la acción de supervisión:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA**
- Estudios geotécnicos de seguridad con relación a la estabilidad del túnel tapiado conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de aguas subterráneas, conforme se establezca en el IGA**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente, la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación de los métodos de ensayo y del laboratorio, así como los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados y la presentación de los certificados de calibración de los equipos. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar la eficacia de las medidas implementadas durante el tapiado y sellado del túnel de conducción para asegurar la estabilidad del suelo mediante la cuantificación de factores de seguridad de la mecánica de suelo. Dichos cálculos deben estar debidamente acreditados a través de la presentación de certificados de calibración e informes de ensayo usados en las pruebas correspondientes.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Aguas Subterráneas establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se comprueba el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración e informes de ensayo que acrediten los resultados presentados. Estos resultados deben evidenciar que no se estén generando lixiviados a partir del material de relleno validando la eficacia de la impermeabilización del tapiado.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por las turbinas de gas/vapor de la central termoelectrónica. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se debe medir el parámetro LAF90, con la finalidad de discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. En caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.
- ◆ Recolectar evidencia sobre la generación de lixiviados provenientes del material de tapiado del túnel de conducción. En función a dicha información, se podrá requerir, como mínimo, al administrado medidas para evitar la generación de lixiviados y asegurar la estabilidad del terreno sobre el tapiado mediante el cálculo del factor de seguridad, considerando la formación de canales de agua subterráneas evidenciados por el afloramiento de lixiviados.

3.4.3. Obligaciones aplicables a las actividades de transmisión eléctrica

3.4.3.1. Extracción de material de cantera

Se realiza durante las actividades de transmisión eléctrica de líneas de transmisión en la etapa de construcción y se relaciona con la cantera, en caso la construcción de las estructuras de soporte (torres de transmisión, postes) requiera dicho componente. El desarrollo de la actividad de extracción de material de cantera influye sobre el ambiente mediante la generación de material particulado y la generación de ruido, lo que puede alterar la calidad del aire e incrementar los niveles de ruido ambiental, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del agua, durante la acción de supervisión se solicita, entre otros, la presentación de la constancia de inexistencia de restos arqueológicos o monitoreo arqueológico establecido en el IGA. Esta documentación permite verificar que en la cantera no existan restos arqueológicos mediante la comparación del área de explotación con la poligonal establecida en el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y, en caso existan, cuenten con las medidas apropiadas para evitar las pérdidas de patrimonio arqueológico. Si el administrado no cuenta con ninguno de los dos documentos, se le comunica esto al Ministerio de Cultura para su conocimiento y fines.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de aire para verificar si el desarrollo de la actividad puede influir en la alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son PM₁₀ y PM_{2.5}. En caso los resultados superen los niveles establecidos en los ECA aire, se debe caracterizar la fuente generadora mediante modelos de dispersión y el comportamiento de los parámetros meteorológicos para establecer el nexo causal entre la actividad del administrado y la superación de los ECA air

- ◆ Ejecutar un monitoreo de ruido ambiental para verificar la influencia en los niveles de presión sonora generados por el desarrollo de las actividades de la unidad fiscalizable en el área de influencia directa. Corresponde señalar que el parámetro evaluado es LAeqt. En caso dichos resultados superen los niveles de presión sonora establecidos en los ECA ruido, se mide el parámetro LAF90 para discriminar el nivel de presión sonora de la fuente de generación con los generados por fuentes externas. Por otro lado, en caso el parámetro LAF90 supere los ECA ruido y de existir un ruido de fondo constante (otras fuentes sonoras), se realiza el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

3.4.3.2. Tratamiento de aguas residuales

Se realiza durante las actividades de transmisión eléctrica de las líneas de transmisión en la etapa de construcción y se relaciona con el sistema de tratamiento de aguas residuales. El desarrollo de la actividad de tratamiento de aguas residuales influye sobre el ambiente mediante la disposición de residuos sólidos generados sobre el suelo y el vertimiento de aguas residuales domésticas al cuerpo receptor, lo que puede alterar la calidad del suelo y la calidad del agua, respectivamente.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo y la alteración de la calidad del agua, se solicita, entre otros, la presentación de los siguientes documentos durante la acción de supervisión:

- Autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas, en caso cuenten con PTAR con vertimiento a cuerpo receptor**
- Autorización sanitaria de tanque séptico e infiltración al terreno, de corresponder**
- Informes de monitoreos de efluentes conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreos de calidad del agua conforme establezca el IGA**
- Declaración anual de los residuos sólidos generados (manejo de lodos de PTAR), según corresponda**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar que los vertimientos cuenten con la autorización vigente de vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales tratadas otorgada por la ANA. De no contar con la autorización, se le debe comunicar esto a la ANA para su conocimiento y fines.
- ◆ Verificar que el tanque séptico cuente con la autorización sanitaria vigente del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno otorgada por la Digesa. Si no cuenta con la autorización, se debe comunicar esto a la Digesa para su conocimiento y fines.

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de los Efluentes establecido en el compromiso del IGA, considerando los puntos de control, la frecuencia de monitoreo y los parámetros. Por otro lado, se debe comprobar la acreditación de los resultados mediante la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados a fin de medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Dichos resultados se comparan con la normativa de comparación considerada en el IGA.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua establecido como compromiso en el IGA, considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y los parámetros conforme al compromiso establecido en el IGA. Por otro lado, se debe comprobar la acreditación de los resultados a través de la revisión de los certificados de calibración de los equipos usados para medir los parámetros de campo y los informes de ensayo acreditados para los parámetros determinados en laboratorio. Dichos resultados se comparan con los ECA agua de acuerdo con la clasificación del cuerpo receptor.
- ◆ Verificar que los volúmenes de lodos residuales de la PTAR o el tanque séptico generados hayan sido declarados en la declaración anual de los residuos sólidos generados (manejo de lodos de PTAR).

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Ejecutar un monitoreo de efluentes para caracterizar el efluente vertido por el administrado sobre el cuerpo receptor. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son DBO5, DQO, coliformes totales y coliformes termotolerantes con el fin de relacionar los parámetros del efluente con el aumento de los parámetros en el cuerpo receptor.
- ◆ Ejecutar un monitoreo de calidad de agua para determinar si existe alguna alteración de la calidad del agua en el cuerpo receptor, debido a la influencia de los vertimientos de aguas residuales tratadas. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son los parámetros DBO5, DQO, coliformes totales y coliformes termotolerantes para verificar si se han excedido los ECA agua correspondientes a la clasificación del cuerpo receptor. Con el fin de ponderar solo los aportes por el vertimiento de aguas residuales tratadas, se deben tomar dos puntos (aguas arriba y aguas abajo del vertimiento) para determinar el nexo causal con la alteración en la calidad del agua.

3.4.3.3. Operación y mantenimiento de las líneas de transmisión

Se realiza durante las actividades de transmisión eléctrica en la etapa de operación y se relaciona con las estructuras de soporte (torres de transmisión, postes) y el tendido eléctrico. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de las líneas de transmisión influye sobre el ambiente mediante la generación de ruido, la generación de radiaciones no ionizantes, la colisión de aves y el paso de la línea a través de ecosistemas, lo que puede aumentar los niveles de presión sonora, incrementar los campos electromagnéticos, generar la pérdida de la biodiversidad y fragmentar los ecosistemas²⁴, respectivamente.

²⁴ La fragmentación del ecosistema se define como el proceso en que áreas grandes y continuas de un hábitat son reducidas y divididas en dos o más fragmentos o parches pequeños y aislados, que quedan inmersos en una matriz con condiciones poco aptas para las especies que ahí habitan (Ecotono, 1996).

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado para evitar el incremento de los niveles de ruido ambiental, el aumento de los campos electromagnéticos, la pérdida de la biodiversidad y la fragmentación de los ecosistemas, se solicitan los siguientes documentos durante la acción de supervisión:

- Informes de monitoreo de ruido ambiental conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de radiaciones no ionizantes conforme establezca el IGA**
- Informes de monitoreo de ornitofauna o colisión de ornitofauna conforme establezca el IGA**
- Registro fotográfico fechado del tendido eléctrico de las líneas de transmisión con desviadores de vuelo y su recuento, conforme establezca el compromiso en su IGA y la normativa ambiental**

Dicha documentación permite:

- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo, el horario y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Además, se deben comprobar la presentación de los informes de ensayo, los certificados de acreditación de los métodos de ensayo y del laboratorio, así como los certificados de calibración de equipos que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA ruido.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Radiaciones no Ionizantes establecido en el IGA, considerando la ubicación georreferenciada o localización de las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo conforme al compromiso asumido. Asimismo, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente y la presentación de los certificados de calibración que acrediten los resultados presentados. Dichos resultados se comparan con los ECA radiaciones no ionizantes.
- ◆ Verificar el cumplimiento del Programa de Monitoreo de Ornitofauna o Colisión de Ornitofauna establecido en el IGA, considerando las estaciones de monitoreo y la frecuencia de monitoreo. Además, se debe comprobar el cumplimiento de la metodología correspondiente. Por otro lado, los resultados se utilizan para cuantificar las pérdidas de especies, identificar especies cuya ruta migratoria atraviesa el área de las líneas de transmisión y advertir la necesidad de implementar medidas para evitar la colisión de avifauna.

Asimismo, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede:

- ◆ Verificar que las coordenadas de ubicación de las estructuras de soporte (torres de transmisión, postes) coincidan con las coordenadas aprobadas en el IGA.
- ◆ Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental por el OEFA. El parámetro evaluado es LAeqt. En caso se superen los ECA, se debe medir el LAF90 para discriminar el ruido generado por la fuente emisora de los ruidos generados por el paso de vehículos o animales. Si se supera el parámetro LAF90 de los ECA y si existe un ruido de fondo

constante, se debe realizar el análisis de ruido por banda de octavas para determinar la relación entre las frecuencias del ruido medido y el ruido generado por la fuente.

- ◆ Ejecutar un monitoreo de radiaciones no ionizantes para verificar la influencia en los campos electromagnéticos generados por los transformadores eléctricos. Corresponde señalar que los parámetros evaluados son densidad de flujo magnético, intensidad de campo eléctrico e intensidad de campo magnético.
- ◆ Verificar si las medidas de control implementadas para la prevención de la colisión de aves establecidas en el IGA son adecuadas, eficaces y eficientes. En caso el referido instrumento no considere medidas o estas no sean adecuadas —a partir de la recolección de datos, como la eficacia del funcionamiento de los desviadores de vuelo; las rutas migratorias de ornitofauna; la identificación mediante información geoespacial y de campo, de ecosistemas frágiles; y la presencia de especies (incluyendo especies amenazadas), cuyas características de vuelo como la altura de vuelo generen una mayor mortandad o condiciones de riesgo—, se plantea la necesidad de actualizar el IGA con la finalidad de que se incluyan medidas para la prevención de la colisión de aves.
- ◆ Verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de prevención para evitar la fragmentación de los ecosistemas en relación con la ubicación, las características y el conteo de los corredores biológicos implementados, conforme establezca el compromiso establecido en el IGA.

3.4.4. Obligaciones aplicables a las actividades de distribución eléctrica

3.4.4.1. Operación y mantenimiento de infraestructura de la red de distribución

Se realiza durante las actividades de distribución eléctrica de las unidades de negocio/zonas de concesión/sistemas de electrificación rural en la etapa de operación y se relaciona con los postes de media y baja tensión, las redes aéreas en media y baja tensión y el alumbrado público. El desarrollo de la actividad de operación y mantenimiento de infraestructura de la red de distribución influye sobre el ambiente mediante la disposición de residuos de construcción o demolición sobre el suelo, lo que puede alterar la calidad del suelo.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por el administrado a fin de evitar la alteración de la calidad del suelo, se solicitan los siguientes documentos durante la acción de supervisión:

- Memoria descriptiva relacionada con el tipo de intervención (renovación, remodelación, mantenimiento, ampliación o refuerzo del sistema de distribución).
- Autorización de inicio de obras de la municipalidad correspondiente
- Permisos para el uso de escombreras municipales o disposición a través de una EO-RS, según corresponda
- Programa de Cambio de los Transformadores y Registro de los Cambios Efectuados en el Área del Sistema de Distribución



Dicha documentación permite:

- ◆ Revisar el estudio técnico de obras y si corresponden a obras de renovación, remodelación, mantenimiento, ampliación o refuerzo de sistemas de distribución dentro del área de concesión, así como el área de desarrollo de la obra y la jurisdicción municipal correspondiente.
- ◆ Verificar que la obra cumpla con las autorizaciones correspondientes. De no contar con dichos permisos, se debe comunicar a la municipalidad cuya jurisdicción abarque el área donde se desarrolla la obra.
- ◆ Verificar que los volúmenes y pesos reportados, así como la infraestructura de disposición final de los residuos de construcción o demolición sobre el suelo.
- ◆ Verificar si existieron cambios en los equipos y el destino de los transformadores sustituidos en áreas de almacenamiento o disposición final.

Además, durante la acción de supervisión *in situ*, el OEFA puede ejecutar un monitoreo de descarte de bifenilos policlorados en el aceite dieléctrico para determinar si exceden los 50 ppm. Si el aceite dieléctrico contenido supera dicho nivel, el administrado se encuentra obligado a presentar un plan de gestión ambiental de bifenilos policlorados.

3.4.5. Otras obligaciones aplicables a las actividades del subsector electricidad

3.4.5.1. Comunicaciones previas

Son obligaciones realizadas, de ser el caso, en las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. En ese sentido el OEFA requiere la presentación de la comunicación de las siguientes acciones:

- a) Suspensión temporal de actividades informada, incluyendo el sustento y la duración de la suspensión, adjuntando el compromiso de cumplir con las medidas preventivas necesarias establecidas en su estudio ambiental o IGA complementario aprobado, por el tiempo que dure dicha suspensión.
- b) Reinicio de actividades informando con treinta días hábiles de anticipación.
- c) Designación del profesional encargado de la gestión ambiental interna de la actividad eléctrica o modificación de dicha designación dentro de los cinco días hábiles posteriores a la designación o modificación.
- d) Transferencia o cesión de la actividad eléctrica, sus instalaciones o parte de ellas dentro de los treinta días hábiles posteriores a efectuada la referida transferencia o cesión.
- e) Inicio de actividades contempladas en el IGA aprobado, dentro de los treinta días hábiles posteriores al mencionado inicio de actividades.

- f)** Cambio en la ubicación de maquinarias, equipos estacionarios o móviles, siempre que se realice dentro del área de influencia directa y no implique cambios en los compromisos asumidos en el IGA.
- g)** Cambio de ubicación de componentes proyectados, como aerogeneradores o paneles fotovoltaicos, almacenes o estructuras de transmisión o distribución, siempre que se realice dentro del área de influencia directa y no implique cambios en los compromisos asumidos en el IGA.
- h)** La renovación de equipos por obsolescencia que cumplan la misma función, considerando los dispositivos de protección o control ambiental que fueran necesarios y evaluados en el IGA.
- i)** Cambios del sistema de coordenadas aprobadas por otro sistema, siempre y cuando no supongan el desplazamiento físico de componentes dentro del área de influencia del estudio ambiental o el IGA complementario aprobado.
- j)** Revegetación de áreas, siempre que se realice con especies propias de la zona u otras compatibles previstas en el IGA.
- k)** Eliminación de puntos de monitoreo por no ejecutar la actividad objeto de control o eliminar la fuente. La exención no comprende la reubicación o eliminación de puntos de control de componentes activos de la operación que requieran ser monitoreados conforme al IGA.
- l)** Modificación del cronograma de ejecución de actividades que no implique cambios en los compromisos asumidos en el IGA, siempre que no afecte el plazo final.
- m)** Renovación, remodelación, mantenimiento, ampliación o refuerzo de sistemas de distribución (baja y media tensión) dentro del área de concesión de distribución.

3.4.5.2. Presentación del Plan de Abandono Parcial

Cabe indicar que, el administrado tiene la obligación de presentar el Plan de Abandono Parcial cuando: a) prevea abandonar determinadas áreas o instalaciones de su actividad o b) cuando haya dejado de operar parte de una concesión o instalación, así como la infraestructura asociada, por un periodo superior a un año; salvo haya comunicado oportunamente la suspensión de sus actividades.

Al respecto, corresponde indicar que, si durante la acción de supervisión se verifica la existencia del segundo supuesto, el OEFA se encuentra facultado para disponer, con el debido sustento, la obligatoria presentación del Plan de Abandono respectivo.

La omisión de esta obligación está tipificada como infracción de acuerdo con la "Tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones aplicable a las actividades eléctricas", aprobada mediante Resolución del Consejo Directivo N.º 00027-2021-OEFA/CD.

3.4.5.3. Emergencias ambientales

Las obligaciones relacionadas con las emergencias ambientales deben ser realizadas, de ser el caso, en las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. Cabe precisar que una emergencia ambiental se define como un evento imprevisto provocado por causas naturales, humanas o tecnológicas, que genera o puede generar deterioro al ambiente durante las actividades de una empresa.

Una vez ocurrida la emergencia ambiental, el administrado debe acceder al aplicativo ERA EMERGENCIAS que facilita el uso de la metodología de estimación de riesgos en emergencias ambientales, de manera inmediata a la toma de conocimiento de dicho evento, para conocer si está obligado o no a reportar.

En aquellas emergencias registradas en el aplicativo ERA EMERGENCIAS en las que no corresponda generar los reportes preliminar y final, el administrado debe comunicar las acciones adoptadas para la atención de dichas emergencias en el informe de cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables.

En caso el administrado no acceda al aplicativo ERA EMERGENCIAS por decisión propia o por caso fortuito o fuerza mayor queda obligado a reportar la emergencia ambiental a través de los reportes preliminar y final, conforme se detalla a continuación:

Tabla 10. Formatos y plazos de atención

Formato	Plazo de presentación	Medio de presentación
Reporte preliminar de emergencias ambientales	Doce horas contadas desde la ocurrencia del evento	Mediante la Plataforma Única de Servicios Digitales del OEFA (PLUSD).
Reporte final de emergencias ambientales	Diez días hábiles contados desde la ocurrencia del evento	

Nota. Elaboración propia

Cabe precisar que, de manera excepcional, el administrado puede solicitar la ampliación del plazo para la presentación del Reporte Final. Dicha solicitud debe presentarse a través de la Plataforma Única de Servicios Digitales del OEFA (PLUSD), dentro del plazo otorgado para la presentación del reporte final y debe estar debidamente sustentada.

Además, el administrado se encuentra obligado a la ejecución del Plan de Contingencias desarrollado en su IGA aprobado. En ese sentido, el OEFA requiere la presentación de un informe técnico con las actividades realizadas en concordancia con dicho plan, según el tipo de evento ocurrido para verificar que las actividades descritas hayan sido ejecutadas.

La omisión de estas obligaciones está tipificada como infracciones de acuerdo con la "Tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones aplicable a las actividades eléctricas", aprobada mediante la Resolución del Consejo Directivo N.º 00027-2021-OEFA/CD.

3.5 Medidas administrativas

3.5.1. Tipos de medidas administrativas

La autoridad de supervisión puede dictar las siguientes medidas administrativas:

- **Mandato de carácter particular:**

Medida administrativa que tiene como finalidad ordenar al administrado realizar determinadas acciones que tengan como finalidad garantizar la eficacia de la fiscalización ambiental. A continuación, se describen algunos de los mandatos de carácter particular que se pueden ordenar:

- ◆ Realización de estudios técnicos de carácter ambiental
- ◆ Realización de monitoreos
- ◆ Otros mandatos que garanticen la eficacia de la fiscalización ambiental

- **Medida preventiva:**

Medida administrativa, a través de la cual se impone una obligación de hacer o no hacer, destinada a evitar un inminente peligro o alto riesgo de producirse un daño grave al ambiente, los recursos naturales y la salud de las personas, así como a mitigar las causas que generan la degradación o el daño ambiental. A continuación, se describen algunas de las medidas preventivas que se pueden ordenar:

- ◆ Clausura temporal, parcial o total del local, establecimiento, unidad o instalación donde se lleva a cabo la actividad del administrado.
- ◆ Paralización temporal, parcial o total de actividades o componentes fiscalizables.
- ◆ Decomiso temporal, el depósito o la inmovilización de bienes, mercancías, objetos, instrumentos, maquinaria, artefactos o sustancias.
- ◆ Destrucción o acción análoga de materiales, equipos, instalaciones o residuos peligrosos.
- ◆ Instalación, construcción, operación o implementación de equipos, áreas o componentes.
- ◆ Cualquier otro mandato destinado a alcanzar los fines de prevención.

- **Requerimientos sobre instrumentos de gestión ambiental:**

Medida administrativa a través de la cual se dictan requerimientos para actualizar, modificar o realizar otras acciones acerca del IGA en los siguientes supuestos:

- ◆ Cuando se determine que los impactos ambientales negativos generados por el desarrollo de la actividad del administrado difieren de manera significativa a los declarados en el IGA, así como la normativa vigente en la materia.

- ◆ Otros supuestos establecidos en la normativa que rige el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- ◆ Otros mandatos dictados de conformidad con la Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

3.5.2. Procedimiento para el dictado de una medida administrativa

Corresponde indicar que, antes de la imposición de una medida administrativa, se debe realizar una reunión con el administrado para informarle sobre los hechos que ameritarían la necesidad de imponerle una medida administrativa. En esa reunión, se analiza si el administrado cuenta con la disposición de ejecutar las acciones necesarias que solucionen los hechos detectados, en cuyo supuesto se evalúa la posibilidad de suscribir un acta de compromiso. Para ello, se debe analizar, entre otros factores, los antecedentes de cumplimiento de obligaciones ambientales en supervisiones previas del administrado, así como el cumplimiento de anteriores medidas administrativas emitidas al administrado.

De verificarse dichos factores, se procede a elaborar y suscribir el acta de compromiso con el administrado, en la que se señala el acuerdo celebrado, el plazo para su cumplimiento, y la forma y plazo para acreditar su cumplimiento. Esta acta es notificada al administrado vía casilla electrónica.

Cabe precisar que la suscripción del acuerdo de cumplimiento no impide al OEFA recomendar el inicio de un procedimiento administrativo sancionador por presuntos incumplimientos a obligaciones ambientales o el dictado de las medidas administrativas que correspondan, en caso de incumplimiento del acuerdo. Por otra parte, si no se verifican los factores exigidos para la celebración de un acta de compromiso, se procede al dictado de una medida administrativa, la cual puede ser ordenada en campo o en gabinete.

● **Dictado de medida administrativa en campo:**

El equipo de supervisión, antes de otorgar las credenciales por parte de la DSEM, debe analizar si la información recabada en campo sustenta el dictado de una medida administrativa durante la acción de supervisión in situ, a fin de elaborar el proyecto de acta de supervisión mediante el cual se impondrá dicha medida. En dicha acta de supervisión se debe indicar la medida administrativa impuesta, el plazo para su cumplimiento, y la forma y el plazo para acreditar su cumplimiento.

● **Dictado de medida administrativa en gabinete:**

El equipo de supervisión debe revisar el expediente de supervisión y, de ser el caso, recabar y consolidar la información que sustente la imposición de una medida administrativa. Luego, el equipo de supervisión debe elaborar el proyecto de resolución de medida administrativa. Este proyecto es revisado por el analista legal, el coordinador de actividad, el coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad y el director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas. Finalmente, después de aprobar el proyecto de dicha resolución por parte del director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas, el asistente administrativo notifica la resolución vía casilla electrónica al administrado.

Cabe precisar que las medidas administrativas son dictadas sin perjuicio del procedimiento administrativo sancionador a que hubiera lugar y se sujetan a la aplicación de multas coercitivas, en caso se evidencie su incumplimiento. El cumplimiento de la medida administrativa es obligatorio por parte de los administrados y constituye una obligación fiscalizable. En ese sentido, la medida debe señalar el modo y plazo para su ejecución y acreditación, salvo que en ella se establezca que es el administrado quien debe comunicar el modo y plazo para cumplir el mandato, en cuyo caso esta propuesta queda sujeta a la aprobación de la autoridad de supervisión.

No obstante, la autoridad de supervisión puede prorrogar el plazo para el cumplimiento de la medida administrativa, de oficio o a pedido del administrado. En caso sea a solicitud del administrado, esta debe estar debidamente sustentada y presentada antes del término del plazo otorgado para el cumplimiento de la medida administrativa.

Por otro lado, es importante indicar que la autoridad de supervisión puede variar lo dispuesto en los mandatos de carácter particular y las medidas preventivas, a solicitud de parte o de oficio, y únicamente en los siguientes supuestos:

- **Circunstancias sobrevenidas**
- **Circunstancias que no pudieron ser consideradas por la autoridad de supervisión en el momento de su adopción.**
- **Para garantizar una mayor protección ambiental.**

En caso la variación de la medida administrativa sea a solicitud del administrado, este debe presentarla antes del término del plazo concedido para el cumplimiento de dicha medida y estar debidamente sustentada. Por otro lado, si la variación de la medida es de oficio, previamente, la autoridad de supervisión deberá correr el traslado al administrado del sustento de la variación de la medida.

3.6. Multas coercitivas

Una vez verificado el incumplimiento de una medida administrativa, mediante carta u oficio, se pone en conocimiento del administrado el sustento del incumplimiento y, posteriormente, a través de una resolución directoral se le impone una multa coercitiva, en la que se le otorga un plazo de siete días hábiles para su pago.

En caso la autoridad de supervisión verifique que persiste el incumplimiento de la medida administrativa ordenada, se impone una nueva multa coercitiva hasta que se cumpla con dicha medida. Cabe precisar que, frente a la imposición de una multa coercitiva, no procede la interposición de recurso impugnativo.

Finalmente, resulta importante precisar que el cálculo del monto de la multa se hace en función a lo establecido en la Resolución de Consejo Directivo N.º 00015-2024-OEFA/CD, que aprueba la Metodología para el cálculo de la multa coercitiva en el OEFA.

IV. CONSIDERACIONES PARA LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN ASPECTOS DE BIODIVERSIDAD Y BOSQUES EN EL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

4.1. Contexto

La siguiente sección tiene como objetivo orientar al personal técnico del OEFA que realiza labores en campo en actividades del subsector electricidad en el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables referidas con aspectos de biodiversidad y bosques.

4.2. Normas referidas a la protección de la biodiversidad

Entre las principales normas referidas a la protección de la biodiversidad, destacan las siguientes:

Tabla 11. Normas referidas a la protección de la biodiversidad

Normas referidas a la protección de la biodiversidad y bosques	
Normal generales	
1	Ley N.º 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
2	Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM, Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
3	Decreto Supremo N.º 009-2014-MINAM, Aprueban la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018

Normas referidas a la protección de la biodiversidad y bosques

Normal generales

Sobre la protección y conservación de la biodiversidad

- 4 Ley N.º 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas
- 5 Decreto Supremo N.º 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
- 6 Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre
- 7 Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, "Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas"

Sobre la gestión de recursos naturales

- 8 Ley N.º 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- 9 Decreto Supremo N.º 018-2015- MINAM, Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal
- 10 Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
- 11 Resolución Ministerial N.º 398- 2014-MINAM, Lineamientos para la Compensación Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA
- 12 Resolución de la Dirección Ejecutiva N.º 253-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, "Condiciones para el uso de los recursos forestales y de fauna silvestre en los ecosistemas incluidos en la lista sectorial de ecosistemas frágiles"
- 13 Decreto Supremo N.º 007-2020-MINAGRI, "Protocolo de actuación interinstitucional para gestionar y proteger los ecosistemas incluidos en la lista sectorial de ecosistemas frágiles"

Sobre el levantamiento de información de campo

- 14 Resolución de la Dirección Ejecutiva N.º D000026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE, Aprueban los "Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental", y sus modificatorias.
- 15 Resolución Ministerial N.º 057- 2015-MINAM, Guía de Inventario de la Fauna Silvestre
- 16 Resolución Ministerial N.º 059- 2015-MINAM, Guía de Inventario de Flora y Vegetación
- 17 Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM, Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales

Nota. Elaboración propia

Cabe resaltar que, en el apéndice 1, se presenta una descripción ampliada de estas normas.

4.3. Consideraciones para la supervisión ambiental en aspectos de biodiversidad y bosques en el subsector electricidad

Durante el proceso de supervisión ambiental de la Coordinación de Electricidad (CELE), es importante que el equipo de supervisión efectúe el análisis a la afectación de la biodiversidad, identificando primero los elementos y las zonas a proteger relacionados con las obligaciones ambientales establecidas para cada tipo de administrado. Para eso, se cuenta con herramientas como las listas de categorización de especies amenazadas, las áreas naturales protegidas legamente como ANP o ecosistemas frágiles.

Identificados los elementos a proteger, el análisis desde el enfoque de la jerarquía de la mitigación permitirá evaluar la efectividad de las medidas de protección implementadas y, de ser el caso, la necesidad de una compensación ambiental; todo esto relacionado con las obligaciones ambientales. Finalmente, con la interpretación de los resultados de monitoreo biológico, se podrá evaluar el desempeño del proyecto y las oportunidades de mejora para actualizar los planes de manejo siguiendo el principio del manejo adaptativo y para la toma de decisiones.

Tabla 12. Criterios para la identificación y evaluación de la biodiversidad y bosques en el marco del proceso de supervisión ambiental en el sector electricidad

Identificación de especies a proteger
* Categorización a nivel nacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre.
* Categorización internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre.
* Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites).
* Determinación de especies endémicas.
Identificación del área a proteger
* Áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento
* Áreas de conservación regional/municipal/privadas
* Ecosistemas frágiles
* Sitios Ramsar

Identificación del área a proteger

- * Hábitats críticos
- * Reservas de biosfera
- * *Endemic bird area* (EBAS)
- * *Important bird area* (IBAS)
- * Bosques protectores

Jerarquía de la mitigación

- * Permite evaluar si las medidas de prevención, mitigación, rehabilitación y compensación han sido adecuadamente implementadas.

Compensación ambiental

- * Permite evaluar las acciones que buscan compensar la pérdida neta negativa de un impacto residual buscando una pérdida neta cero o una adicionalidad.

Medidas correctivas

- * Bajo este enfoque se evalúa el progreso hacia el alcance de un objetivo y se provee de evidencia para continuar, suspender o modificar las acciones de manejo ambiental en el tema de biodiversidad y bosques a través de la actualización del IGA.

Nota. Elaboración propia

4.4. Lineamientos para las acciones de supervisión ambiental en el sector electricidad del OEFA

4.4.1. Antes de la supervisión

Para establecer la priorización de los componentes del ecosistema en función de los impactos ambientales potenciales relativos a la biodiversidad y bosques del proyecto en particular, la CELE podrá efectuar la supervisión ambiental junto a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM). De esa forma se ejecutará la supervisión dirigida hacia dichos componentes. Cabe resaltar que antes de la actividad de supervisión se plantean los siguientes pasos:

Figura 8. Actividades de la planificación



Nota. Elaboración propia

- **Paso 1: Identificación del tipo de actividad eléctrica y la etapa de la actividad a supervisar**

En este paso, el equipo supervisor del OEFA identificará el tipo de actividad eléctrica y la etapa que se supervisará. Esto permitirá enmarcar la supervisión a los principales aspectos de preocupación en función de cada tipo de proyecto y etapa específica a supervisar.

- **Paso 2: Análisis espacial y determinación del nivel de importancia biológica del área a supervisar**

En este paso, el equipo supervisor del OEFA realizará un análisis espacial a fin de identificar la superposición de áreas de importancia para la biodiversidad y los bosques, mostradas en el ítem 3, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- **A nivel nacional y regional —de acuerdo con el anexo 1 del Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Eléctricas que establece la clasificación anticipada de los estudios ambientales para los proyectos de características comunes— se considera de interés o importancia para la biodiversidad a aquellas áreas ubicadas en:**

- ◆ Áreas naturales protegidas
- ◆ Ecosistemas frágiles de la lista sectorial del Serfor
- ◆ Hábitats críticos de importancia para la reproducción y el desarrollo de especies endémicas o amenazadas de la Lista de Hábitats Críticos del Serfor
- ◆ Área de conservación regional
- ◆ Áreas de conservación privada
- ◆ Sitios Ramsar
- ◆ Bosque protector del Serfor

- **Adicionalmente, se debe prestar atención a aquellos proyectos cuya ubicación superponga otros sitios de interés para la biodiversidad y los bosques, como los que se presentan a continuación:**

- ◆ Ecosistemas frágiles, de acuerdo con el artículo 99 de la Ley General del Ambiente
- ◆ Zonas de amortiguamiento de áreas naturales protegidas
- ◆ Reservas de biósfera
- ◆ Corredores de conservación
- ◆ Concesiones para la conservación
- ◆ EBAS
- ◆ IBAS

- **A nivel local, la importancia biológica puede estar definida en función de los ecosistemas sensibles que se intervengan y que hayan sido identificados en el IGA del proyecto o como parte de la gestión ambiental del proyecto; por ejemplo, los siguientes ecosistemas:**

- ◆ Bofedales
- ◆ Lomas costeras
- ◆ Tillandsiales
- ◆ Bosques relictos
- ◆ Rodales de puya
- ◆ Páramos
- ◆ Yaretales
- ◆ Varillales
- ◆ Bosque enano de crestas

- **Además, se pueden distinguir:**

- ◆ Concesiones para la conservación
- ◆ Concesiones forestales
- ◆ Bosques primarios no intervenidos
- ◆ Otros ecosistemas de interés

Por lo tanto, antes de iniciar el proceso de supervisión, es necesario realizar un **análisis espacial especializado** con la información disponible del OEFA o de otras instituciones —por ejemplo, geoservidores del Sernanp, Serfor, Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (Osinfor), Minam— que determine la superposición de alguna de las áreas antes descritas, sin perjuicio de actualizar dicha revisión sobre la base de nueva información proporcionada posteriormente por el administrado durante el proceso de supervisión. Esto último se aplica especialmente para determi-

nar sitios de importancia biológica a nivel local como bofedales, lomas costeras, bosques relictos. Además, es necesario identificar previamente el estado de conservación del área a supervisar, para lo cual se podrá recurrir a información de la DEAM del OEFA.

Finalmente, en esta etapa, se deberá identificar los tipos de cobertura vegetal o unidades de vegetación presentes en el área de influencia del proyecto. Esto debe determinarse verificando en el instrumento de gestión las clases identificadas y realizando una superposición del área de influencia del proyecto con masas como el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal o el Mapa Nacional de Ecosistemas.

Una vez identificados los tipos de vegetación se deberá realizar una superposición del área de influencia del proyecto y el área de importancia para la biodiversidad. Además, se podrá hacer una valoración cualitativa del nivel de importancia del área a evaluar en función de la información recopilada hasta esta etapa. Dicha valoración debe estar enfocada en la priorización de aquellas áreas de mayor interés tanto a nivel nacional como a nivel regional y local, y en la determinación del nivel de intervención o afectación por parte del proyecto eléctrico; así como en los impactos que pueden ocurrir en esta área considerando el tipo de proyecto eléctrico y el estado de conservación del área de interés.

Al respecto, en la tabla 2 se presentan algunos criterios que contribuyen a esta valoración cualitativa. Todo supervisor debe entender que la sola superposición del proyecto eléctrico con cualquiera de estas áreas de interés representa una alerta desde el punto de vista de la biodiversidad y los bosques, cuyas implicancias deben ser analizadas en mayor detalle en los siguientes pasos:

Tabla 13. Valoración referencial para la determinación del nivel de importancia del área a evaluar desde el punto de vista de biodiversidad y bosques en el marco del proceso de supervisión ambiental en el sector electricidad

Nivel de importancia y criterios específicos de evaluación por tipo de área de interés			
Alcance	Tipo de área de interés	Criterios específicos asociados a evaluar	Nivel de importancia referencial
A nivel nacional o regional	Áreas naturales protegidas (ANP)	<p>Categoría y tipo de uso (uso directo o indirecto) del ANP.</p> <p>Zonificación del ANP: las categorías de zona de protección estricta (PE), zona de uso silvestre (S), zona de recuperación (REC) presentan los mayores niveles de sensibilidad desde el punto de vista de la biodiversidad.</p> <p>Alcance de la superposición del proyecto eléctrico: definir el nivel de intervención del proyecto eléctrico en el ANP (por categorías de zonificación, de existir), verificando potenciales variaciones en la ubicación de componentes respecto al IGA aprobado.</p> <p>Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados. Aquellos proyectos eléctricos con mayor uso de recursos o con un mayor número de componentes permanentes pueden generar una mayor afectación y, por ende, más impactos sobre la biodiversidad.</p> <p>Estado de conservación del área de afectación dentro del ANP.</p>	De crítica a muy crítica
	Ecosistema frágil de la lista sectorial del Serfor	<p>Alcance de la superposición del proyecto eléctrico: definir el nivel de intervención del proyecto en el ecosistema frágil y potenciales variaciones en la ubicación de componentes respecto al IGA aprobado.</p> <p>Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados. Aquellos proyectos eléctricos con mayor uso de recursos o con mayor número de componentes permanentes pueden generar una mayor afectación y, por ende, más impactos sobre la biodiversidad.</p> <p>Análisis de valoración de afectación de acuerdo con la Dirección de Inventario y Valoración (DIV) del Serfor. Este análisis del Serfor aplica cuando existe una superposición con un ecosistema frágil del listado sectorial de esta entidad y se presenta a la autoridad competente en el marco del proceso de observaciones del IGA.</p> <p>Estado de conservación del área de afectación dentro del ecosistema frágil.</p>	De crítica a muy crítica

A nivel nacional o regional	Hábitats críticos de importancia para la reproducción y el desarrollo de especies endémicas o amenazadas, establecidos por el Serfor	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el hábitat crítico.	De crítica a muy crítica
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados. Aquellos proyectos eléctricos con mayor uso de recursos o mayor número de componentes permanentes pueden generar mayor afectación y, por ende, mayores impactos a la biodiversidad.	
		Estado de conservación del área de afectación dentro del hábitat crítico.	
	Áreas de conservación regional (ACR)	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el hábitat crítico.	De alta a muy alta
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados. Aquellos proyectos eléctricos con mayor uso de recursos o mayor número de componentes permanentes pueden generar mayor afectación y, por ende, mayores impactos sobre la biodiversidad.	
Estado de conservación del área de afectación dentro del ACR.			
Bosques protectores (Serfor)	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el bosque protector.	De alta a muy alta	
	Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados. Aquellos proyectos eléctricos con mayor uso de recursos o mayor número de componentes permanentes pueden generar una mayor afectación y, por ende, mayores impactos sobre la biodiversidad.		
	Estado de conservación del área de afectación dentro del bosque protector.		
Áreas de conservación privada (ACP)	Zonificación del ACP.	De media a alta	
	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el ACP.		
	Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.		
Zona de amortiguamiento (ZA)	Categoría de uso del ANP (uso directo o indirecto) asociada a la ZA.	De media a alta	
	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con la ZA.		
	Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.		
		Estado de conservación del área de afectación dentro de la ZA.	

	Sitios Ramsar	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el sitio Ramsar.	De media a alta
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.	
		Estado de conservación del área de afectación dentro del sitio Ramsar.	
	IBAS (important bird area, áreas importantes para la conservación de las aves)	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el sitio Ramsar.	De media a alta
Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.			
Estado de conservación del área de afectación dentro del sitio Ramsar.			
	Reservas de biósfera (Unesco)/ corredores de conservación	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con la reserva de biósfera o el corredor de conservación.	Media
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.	
		Estado de conservación del área de afectación dentro de la reserva de biósfera o el corredor de conservación.	
	EBAS (endemic bird area, sitio con especies de aves endémicas)	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con la EBA.	Media
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.	
		Estado de conservación del área de afectación dentro de la EBA.	
A nivel local	Ecosistemas singulares de interés: bosques relictos, bosque enano de crestas, páramos, rodales de puya, bofedales, lomas costeras, tilland-siales, yaretales, varilla-les, entre otros	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el ecosistema singular de interés.	De alta a muy crítica
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.	
	Bosques primarios, bosque seco o hábitats no intervenidos	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con el bosque primario, el bosque seco o hábitats no intervenidos.	De alta a muy crítica
		Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.	
	Concesiones forestales	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con la concesión forestal.	Alta
Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.			
Concesiones para la conservación	Alcance de la superposición del proyecto eléctrico con la concesión para la conservación.	Media	
	Tipo de proyecto eléctrico que interviene el área de interés y sus impactos tipo asociados.		

- **Paso 3: Revisión de información respecto a los impactos biológicos potenciales sobre la biodiversidad y las medidas de manejo asociadas**

- El tipo de información disponible es variable entre los administrados. Sin embargo, el equipo supervisor del OEFA mínimamente debe revisar información respecto a:
 - ◆ La línea base biológica.
 - ◆ Los impactos previamente identificados.
 - ◆ Otros estudios previos a la construcción relacionados con la biodiversidad, de existir.
 - ◆ El listado consolidado de compromisos ambientales diferenciados por etapas del proyecto. En este listado deben estar incluidas todas las medidas de manejo para la protección de la flora y fauna. Deben estar ordenados por IGA si tienen más de dos instrumentos o estudios ambientales aplicables.
 - ◆ El listado de medidas de manejo que no formen parte de los compromisos ambientales, pero que estén siendo adoptadas de manera voluntaria por el administrado.
 - ◆ Los reportes o las evidencias de la ejecución de los programas de manejo ambiental relativos a la biodiversidad como el Programa de Manejo de Flora y Fauna, los monitoreos biológicos, el Plan de Revegetación, Restauración y Compensación Ambiental, entre otros, según apliquen y de existir.
 - ◆ La información sobre medidas administrativas dictadas relacionadas con la biodiversidad y bosques, de existir.
 - ◆ El detalle sobre procedimientos administrativos sancionadores previos, relacionados con el componente biodiversidad y bosques, de existir.

- Se debe identificar especies amenazadas registradas en la línea base, así como servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad.

- Es necesario realizar una identificación de los principales impactos ambientales a la biodiversidad identificados en el IGA, así como los programas de mitigación, compensación y monitoreo comprometidos.

- Cabe precisar que la revisión de monitoreos biológicos realizados no implica únicamente la verificación de la ejecución del monitoreo, sino también la interpretación de los resultados de los monitoreos biológicos. Los administrados normalmente tienen compromisos de ejecutar monitoreos en las diferentes etapas del proyecto, pero también tienen el compromiso de reportar los resultados. Sin embargo, los reportes tienden a ser descriptivos, prescindiendo de una interpretación de los resultados que puedan evidenciar la eficacia de las medidas de mitigación implementadas. En ese sentido, es importante solicitar a los administrados la interpretación de los resultados, incluyendo una comparación de los resultados de las zonas impactadas por el proyecto con los resultados con las zonas control (sin impacto del proyecto) y con los resultados de la línea base. Además, los administrados deben reportar tendencias en el tiempo, analizando los cambios a nivel espacial y temporal.

Ejemplo

El Plan de Restauración aprobado en el EIA-d indica la rehabilitación de zonas impactadas por el proyecto con especies de plantas nativas. El Programa de Monitoreo Biológico aprobado muestra la evaluación de la riqueza de plantas nativas en las zonas impactadas y las zonas control cada seis meses. El administrador debería reportar la riqueza de especies de plantas nativas en las zonas impactadas y las zonas control, y analizar las diferencias entre ambas: cuestionar si las especies o riquezas son las mismas.

Además, con los datos colectados cada seis meses, debería reportar las tendencias de cambios en el tiempo, indicando si las especies de plantas nativas han incrementado o disminuido en las zonas intervenidas por el proyecto a consecuencia de la implementación del Plan de Restauración. Esta tendencia también debe ser analizada en las zonas control para identificar si los cambios ocurridos obedecen a causas ajenas al proyecto o debido a variaciones estacionales naturales. Si se evidencia una recuperación de las especies nativas en las zonas intervenidas por el proyecto, se podría inferir que las medidas de mitigación son eficaces. De ser necesario evaluar situaciones ambientales a mayor profundidad, se deberá solicitar a la DEAM del OEFA soporte para evaluación específica.

- **Paso 4: Selección de los elementos importantes relativos a la biodiversidad en función de los impactos potenciales aplicables al proyecto a supervisar**

Una vez realizado el filtro del tipo de ecosistema intervenido por el proyecto a supervisar, el nivel de importancia biológica y la revisión de la información disponible por parte del administrador, el equipo supervisor debe seleccionar aquellos elementos que puedan presentar mayor vulnerabilidad frente a los impactos del proyecto de acuerdo con el tipo de ecosistema a intervenir y el tipo de proyecto.

Con fines de orientación, en el apéndice 4, se listan los principales impactos ambientales potenciales asociados a la biodiversidad y los bosques para los diferentes proyectos del sector electricidad en las etapas de construcción, operación y abandono.

Para eso, el equipo supervisor debe:

- Revisar las referencias sobre los impactos ambientales potenciales de acuerdo con el tipo de proyecto a supervisar y la etapa específica en la que se encuentre
- Establecer una priorización de aquellos impactos que resulten de mayor importancia en función de las características del ecosistema a evaluar y la matriz de impactos
- Determinar los elementos importantes relativos a la biodiversidad a supervisar

Para determinar los componentes priorizados a supervisar se deberá tomar en cuenta:

- La superposición con área de importancia para la biodiversidad identificada en el paso 2
 - La identificación de especies en categoría de conservación de preocupación por los impactos del proyecto identificadas en la línea base
 - La identificación de servicios ambientales por verse potencialmente afectados por los impactos identificados
 - Los impactos a la biodiversidad identificados en la matriz de impactos
 - Los programas y medidas de manejo o monitoreos relacionados con la biodiversidad que estuvieran ya incluidos en los compromisos ambientales
-
- **Paso 5: Revisión del marco legal y las guías aplicables relacionadas con los elementos importantes relativos a la biodiversidad y los bosques**

Una vez realizado el filtro del tipo de ecosistema intervenido por el proyecto a supervisar, el nivel de importancia biológica y la revisión de la información disponible por parte del administrado, el equipo supervisor debe seleccionar aquellos elementos que puedan presentar mayor vulnerabilidad frente a los impactos del proyecto de acuerdo con el tipo de ecosistema a intervenir y el tipo de proyecto.

Con fines de orientación, en el apéndice 4, se listan los principales impactos ambientales potenciales asociados a la biodiversidad y los bosques para los diferentes proyectos del sector electricidad en las etapas de construcción, operación y abandono.

Para eso, el equipo supervisor debe:

Ejemplo

Si el proyecto se encuentra en un ecosistema frágil de la lista sectorial del Serfor y se ha determinado que el componente priorizado del ecosistema a evaluar corresponde a flora (lomas costeras y su afectación), el equipo supervisor debe revisar y tener en cuenta las normas y guías específicas que sean aplicables a lomas costeras y sobre las cuales se debe poner mayor atención durante la futura actividad de supervisión.

- **Paso 6: Inclusión en el plan de trabajo para la supervisión ambiental de elementos importantes relativos a la biodiversidad y los bosques**

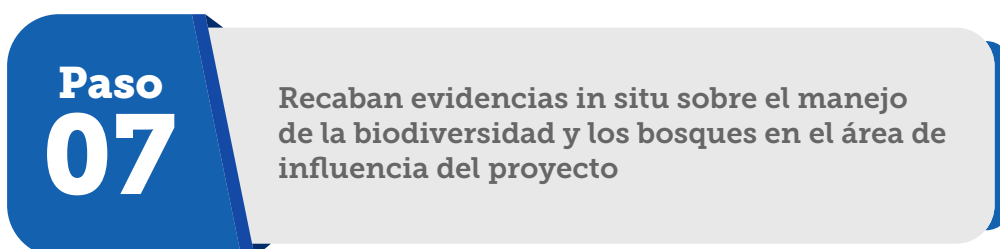
El equipo supervisor deberá elaborar un plan de trabajo de supervisión ambiental que incluya elementos importantes relativos a la biodiversidad y los bosques. Para ello, podrá tener en cuenta actividades potenciales a corto, mediano y largo plazo, entendiendo que existen cambios naturales que pueden sufrir los ecosistemas y que dichos cambios deben ser monitoreados a lo largo del tiempo (por ejemplo, el análisis de tendencias).

A corto plazo, la supervisión de campo debe estar dirigida a recabar las evidencias de cumplimiento en la implementación de compromisos ambientales reportados o no en los informes mensuales/trimestrales (durante la etapa de construcción, operación, abandono), e identificar brechas en la identificación de impactos y en el establecimiento de medidas ambientales asociadas. Asimismo, se debe verificar la pertinencia y eficacia de las medidas de manejo que el administrado sí esté implementando. Para eso, es necesario que se establezcan a priori los sitios prioritarios o áreas de interés para la supervisión in situ, y se revisen los resultados de los reportes de monitoreos para identificar alguna desviación de lo establecido en el EIA aprobado (si hubiese) y validar las actividades reportadas. Si bien a este nivel es posible advertir la necesidad de actividades de supervisión a mediano y largo plazo, estas se podrán establecer en detalle luego del análisis de los resultados de la supervisión ambiental.

4.4.2. Durante de la supervisión

Es importante determinar qué información es pertinente recabar durante la acción de supervisión para que se establezca una supervisión dirigida a los elementos importantes relativos a la biodiversidad en función de los impactos ambientales potenciales relacionados con la biodiversidad y los bosques. Por eso, una vez establecida la priorización de los componentes a supervisar en el paso previo, se debe buscar en campo atender lo siguiente:

Figura 9. Actividad durante la supervisión



Nota. Elaboración propia

- **Paso 7: Recabar evidencias in situ sobre el manejo de la biodiversidad y los bosques en el área de influencia del proyecto**

En la supervisión ambiental en campo deberá realizarse o registrarse lo siguiente:

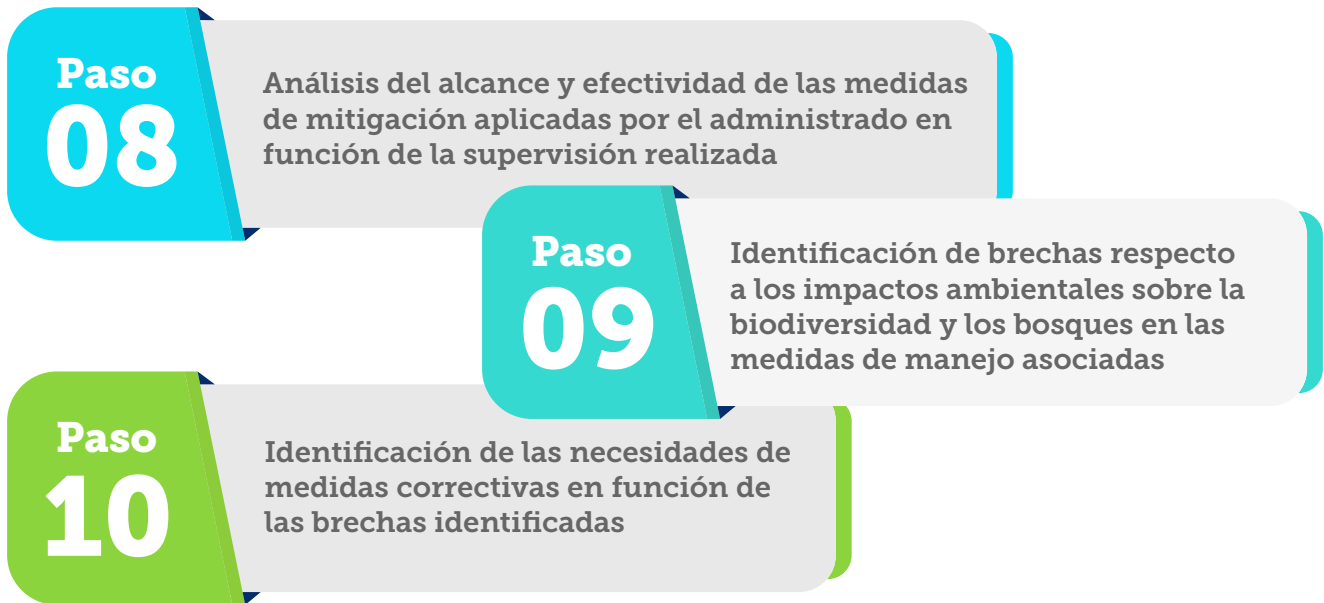
- Priorizar acompañamientos durante la ejecución de las medidas propuestas en el IGA; por ejemplo, durante la ejecución de monitoreos biológicos, ejecución y monitoreo de actividades de revegetación, actividades relacionadas con la compensación según aplique
- Recabar evidencias respecto al estado de conservación de los ecosistemas, tomando en cuenta la revisión previa y la selección previa de sitios a supervisar
- Recabar registros fotográficos en caso se registren incumplimientos que involucren daños a la biodiversidad (registro de mortandad de individuos de fauna, áreas desboscadas o desbrozadas fuera de las áreas autorizadas, bofedales degradados aledaños a la actividad del proyecto)
- Registrar evidencias para las medidas de mitigación y de monitoreo que está ejecutando el administrado de la actividad eléctrica en función de los compromisos ambientales asumidos en el IGA correspondiente
- Registrar evidencias de la aplicación de la jerarquía de la mitigación (medidas de prevención, minimización, rehabilitación y compensación)
- En caso de haberse identificado, en la revisión de gabinete, alguna desviación de lo especificado en el EIA, recabar evidencias, solicitar toda la información necesaria al administrado y proponer oportunidades de mejora

4.4.3. Después de la supervisión

En esta sección se establecen lineamientos para el procesamiento y análisis de la información recabada después de la acción de supervisión en campo —incluyendo un análisis respecto al alcance de las medidas de mitigación aplicadas por parte del administrado—, la aplicación del orden de prelación de la jerarquía de mitigación y las necesidades de medidas correctivas según sea aplicable.

Para ello, es importante considerar los siguientes aspectos:

Figura 10. Actividades luego de la acción de supervisión in situ



Nota. Elaboración propia

• **Paso 8: Análisis del alcance y la efectividad de las medidas de mitigación aplicadas por el administrado en función de la supervisión realizada**

Se debe analizar el alcance y la efectividad de las medidas de mitigación aplicadas por parte del administrado para mitigar los efectos del impacto objeto de la supervisión identificado en el paso 4, en función de los resultados de la supervisión y el análisis de la información histórica disponible por parte del administrado.

En este paso es posible aplicar la lógica de la jerarquía de mitigación para distinguir si se ha aplicado adecuadamente el orden de prelación de esta jerarquía, resaltando lo siguiente:

Tabla 14. Alcance y efectividad de las medidas de mitigación aplicadas por el administrado en función de la supervisión realizada

Orden de prelación	¿Qué se analiza?
Evitar	Verificar que no existan nuevas o mayores afectaciones del impacto objeto de supervisión.
	Comprobar que se haya maximizado el uso de áreas anteriormente intervenidas por actividades ajenas al proyecto.
	Verificar que se haya evitado deforestar en la medida de lo posible, eligiendo rutas alejadas de zonas sensibles, minimizando la fragmentación de los ecosistemas y maximizando la conectividad.
	Comprobar si se evitaron impactos utilizando tecnologías menos invasivas y minimizando la construcción de accesos.
	Verificar si se planificaron actividades evitando épocas de anidamiento, migración, floración, y reproducción de especies de flora y fauna sensibles.

Mitigar

Verificar la ejecución de medidas de mitigación asociadas al impacto objeto de supervisión.

Comprobar la implementación de controles físicos para minimizar impactos a la biodiversidad; por ejemplo, puentes de dosel, disuasores de aves, pasos de fauna, señalización, entre otros.

Verificar la implementación de controles operacionales; por ejemplo, capacitaciones a contratistas en temas de conservación de biodiversidad y su importancia, procedimientos de los contratistas específicos para actividades de construcción u operación en áreas sensibles que no pudieron ser evitadas, medidas de control de erosión, entre otros.

Comprobar la implementación de controles de reducción para minimizar la generación de ruido, polvo, contaminación lumínica y vibraciones, que puedan afectar a la biodiversidad.

Verificar la experiencia de los profesionales a cargo de la implementación de medidas de mitigación ambiental y de sus contratistas.

En caso no existan medidas de mitigación comprometidas en el IGA, el equipo supervisor debe evaluar su pertinencia para eventualmente iniciar un procedimiento administrativo asociado.

Rehabilitar

En caso existan medidas de rehabilitación asociadas al impacto objeto del equipo supervisión, deben verificar la ejecución de dichas medidas mediante la recopilación de indicadores concretos y evidencias de su aplicación. Si no existen medidas de rehabilitación comprometidas y es necesario implementarlas, se debe identificar como una brecha en el paso siguiente.

Verificar que se priorice el uso de especies nativas.

Verificar que no se utilicen especies exóticas invasoras y que se desarrollen procedimientos para prevenir su introducción.

Verificar la recomposición de la topografía, la pendiente, el flujo de agua para conservar los servicios ecosistémicos.

Verificar la conservación del top soil en las actividades de restauración.

Compensar

En caso existan medidas de compensación asociadas al impacto objeto de supervisión, el equipo supervisor debe verificar el éxito de la compensación de impactos residuales.

Verificar el cumplimiento del plan de compensación con respecto a su equivalencia (ecosistema similar al afectado), adicionalidad (generar impactos positivos reales), involucramiento de los grupos de interés (comunidades, autoridades, entre otros) y sostenibilidad en el tiempo.

En caso no existan medidas de compensación comprometidas, pero se adviertan impactos residuales, se debe identificar como una brecha en el paso siguiente.

• Paso 9: Identificación de brechas respecto a los impactos ambientales

Se deben identificar las brechas relacionadas con los impactos ambientales, como las brechas de implementación de nuevas medidas de manejo, vinculadas a la biodiversidad y los bosques, que sean necesarias en función de los resultados de la supervisión.

Por ejemplo, esto incluye:

- Brechas sobre monitoreo biológico, en los casos en los que no se haya establecido o donde el monitoreo biológico, incluido como parte de los compromisos, sea insuficiente para el seguimiento de los aspectos críticos advertidos en el área
- Brechas sobre medidas de manejo de biodiversidad y bosques, en especial de los componentes priorizados acerca del ecosistema
- Brechas sobre medidas de compensación, en caso de haber identificado impactos residuales asociados a las actividades a realizar sobre el administrado

Esta es una de las etapas más importantes sobre el proceso metodológico, debido a que determina cómo se pueden corroborar los impactos ambientales relacionados con la biodiversidad y los bosques. Es preciso tomar en cuenta que la mayoría de los impactos relacionados con la biodiversidad, una vez construido el proyecto, se puede verificar a través de los monitoreos de largo plazo. En ese sentido, es importante analizar los resultados y tendencias de los monitoreos biológicos reportados por los administrados (ver sección 4.1.3) para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y que los proyectos no están generando nuevos impactos. De ser necesario evaluar situaciones ambientales a mayor profundidad, se deberá solicitar a la DEAM del OEFA soporte para una evaluación específica.

• Paso 10: Identificación de necesidades de medidas correctivas en función de las brechas identificadas

Se debe identificar las necesidades de medidas correctivas en función de las brechas identificadas. Por ejemplo, esto incluye:

- Medidas específicas sobre monitoreo biológico, en los casos en los que no se haya establecido o en los que el monitoreo biológico, incluido como parte de los compromisos, sea insuficiente para el seguimiento de los aspectos críticos advertidos en el área

Ejemplo 1

Se debe solicitar la inclusión del monitoreo de la siniestralidad por colisión de avifauna con aerogeneradores en el caso de un proyecto eólico si no hubiera sido considerado en el IGA primigenio y en sus modificaciones, sustentando la brecha advertida y la necesidad de su implementación (cercanía del litoral, presencia potencial de avifauna susceptible al impacto de colisión con los aerogeneradores, entre otros aspectos).

Ejemplo 2

Se debe pedir la inclusión de indicadores de monitoreo específicos para especies clave, especies de fauna o flora categorizadas bajo la legislación nacional y especies altamente endémicas. Además, se pueden proponer grupos indicadores y medidas de seguimiento específicas de acuerdo con los aspectos críticos advertidos para proyectos en los que informes de monitoreo reporten los resultados únicamente a nivel comunitario y no presenten información desagregada o un mayor análisis de la información recabada.

- **Medidas específicas sobre medidas de manejo sobre biodiversidad, en especial, acerca de los componentes priorizados del ecosistema**

Ejemplo 1

En caso un proyecto de transmisión cruce por zonas de agrupamiento de avifauna como cuerpos de agua, donde se hayan registrado evidencias de colisión o electrocución con el tendido eléctrico, es posible solicitar la instalación de desviadores de vuelo (en aquellos proyectos en los que no se haya implementado) o el incremento de desviadores de vuelo (en aquellos proyectos en los que sea insuficiente), y establecer el seguimiento correspondiente.

Ejemplo 2

En el caso de un proyecto eólico ubicado en ecosistemas de lomas costeras que formen parte de la lista sectorial de ecosistemas frágiles del Serfor, se debería solicitar la inclusión de medidas específicas de retiro de vegetación durante la etapa de construcción, así como el establecimiento de medidas asociadas de revegetación, monitoreo de la revegetación o compensación ecosistémica (por desbosque), según corresponda.

- **Medidas específicas sobre medidas de compensación, en caso de haber identificado impactos residuales asociados a las actividades realizadas por el administrado**

Ejemplo 1

En un proyecto de generación eléctrica de tipo central fotovoltaica en el que se retiró cobertura vegetal sin autorización para la instalación de componentes permanentes (aplicable también a ubicaciones modificadas y áreas no autorizadas inicialmente), se debe solicitar medidas de compensación ambiental de acuerdo con los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del SEIA, aprobados mediante la Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM o sus modificatorias. Además, cuando se identifique parte de las brechas de algún proyecto, se podría solicitar la adopción de medidas correctivas y otro tipo de medidas complementarias para el cumplimiento de los principios y objetivos de la compensación ambiental, establecidos en los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del SEIA y la actualización del Plan de Compensación Ambiental, aprobado en el IGA primigenio.

Este paso se debe realizar con el apoyo y acompañamiento de especialistas en biodiversidad, toda vez que incluye el diseño de medidas específicas sobre la base de experiencias previas.

4.5. Recomendaciones

Esta sección tiene como objetivo establecer recomendaciones generales para el proceso de supervisión ambiental del OEFA con relación al componente de biodiversidad y bosques. A continuación, se presenta cada una de ellas:

- **Se pueden considerar supervisiones específicas para el componente biológico, así como la necesidad de estudios específicos cuando sea necesario.**
- **Es importante considerar, como parte del equipo supervisor, al menos a un especialista con conocimientos y experiencia en aspectos relativos a la evaluación, supervisión o gestión de la biodiversidad y los bosques.**
- **El desarrollo de capacidades de los supervisores del OEFA relacionadas con los conceptos contenidos en el presente manual, así como el entrenamiento respecto a su aplicación en las actividades de supervisión, son importantes.**
- **Se sugiere prestar especial atención a los compromisos ambientales relativos a la gestión de la biodiversidad y los bosques, verificar su aplicación en campo a lo largo de la ejecución de las actividades, e identificar las brechas u oportunidades de mejora en la aplicación de dichos compromisos.**

- Se recomienda analizar los resultados y las tendencias de los reportes de monitoreo e interpretar si las medidas de mitigación están siendo eficaces y reduciendo los impactos a la biodiversidad.
- En caso se verifique que, habiendo algún impacto sobre la biodiversidad no existen compromisos ambientales relativos a su gestión, se deben identificar claramente las brechas en la identificación del impacto o de los impactos ambientales potenciales asociados a la biodiversidad, así como las brechas en la aplicación de medidas que son pertinentes para su minimización y manejo.
- Es importante que el equipo de supervisión conozca que la gestión de la biodiversidad en proyectos de inversión de mediano y largo plazo no es un proceso lineal; y que, para la evaluación de los impactos asociados, así como la eficacia de las medidas de manejo se requiere de monitoreos y evaluaciones permanentes.

4.6. Glosario de términos relacionados con el componente biodiversidad

Apéndices de la Convención Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestre (Cites):

Listas de especies clasificadas en diferentes niveles según el grado de amenaza generado por el comercio internacional. Se clasifican en tres niveles: apéndices I, II y III. El apéndice I incluye especies en peligro de extinción, cuyo control de comercialización es bastante estricto. Los apéndices II y III toman en cuenta especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para garantizar su supervivencia (Minam, s.f.).

Áreas importantes para las aves y la biodiversidad (IBA):

Zonas donde se encuentran presentes, durante todo el año o estacionalmente, una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias, para asegurar la conservación a largo plazo.

Área natural protegida:

Espacio continental o marino del territorio nacional reconocidos, establecido y protegido legalmente por el Estado como tal, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país²⁵.

²⁵ Decreto Supremo N.º 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas.

Biodiversidad:

Variabilidad de organismo vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie y entre las especies y los ecosistemas.²⁶

Bofedales:

Ecosistema andino hidromórfico con vegetación herbácea de tipo hidrófila, que se presenta en los Andes sobre suelos planos, en depresiones o ligeramente inclinados, permanentemente inundados o saturados de agua corriente; los suelos orgánicos pueden ser profundos (turba). Su vegetación es densa y compacta siempre verde, de porte almohadillado o en cojín; la fisonomía de la vegetación corresponde a herbazales de 0.1 a 0.5 metros. Este tipo de ecosistema es considerado un humedal andino (Minam, 2018).

Bosque:

Ecosistema donde predominan especies arbóreas en cualquier estado de desarrollo, cuya cobertura de copa supera el 10 % en condiciones áridas o semiáridas o el 25 % en circunstancias más favorables²⁷.

Bosque primario:

Bosque con vegetación original caracterizado por la abundancia de árboles maduros con especies de dosel superior o dominante que ha evolucionado de manera natural.

Bosque protector:

Se establecen sobre bosques de categoría III en zonas de producción permanente o bosques residuales o permanentes en zonas de tratamiento especial, para la conservación de cuencas y fuentes de agua, suelos y hábitats críticos, donde se permite actividades productivas forestales y de fauna silvestre que no conlleven la pérdida de las funciones de protección. Para su establecimiento, el Estado realiza la evaluación de impacto ambiental y la consulta a la población que se pueda afectar con dicho establecimiento. Procede en ellos el otorgamiento de concesiones de conservación, ecoturismo, aprovechamiento de productos forestales diferentes a la madera, manejo de fauna silvestre, y extracción para consumo local o de subsistencia²⁸.

Bosque secundario:

Bosque de carácter sucesional, surgido como proceso de recuperación natural de áreas donde el bosque primario fue retirado como consecuencia de actividades humanas o por causas naturales.

Colisión de avifauna y murciélagos:

La colisión consiste en el encuentro físico de una o más aves o murciélagos con algún componente de las actividades eléctricas (cables de conducción eléctrica, palas, torres, góndolas, torres de comunicaciones, entre otros). Esta situación suele devenir en la muerte del ejemplar o los ejemplares (Servicio Agrícola y Ganadero, 2014; BID Invest, 2019).

²⁸ Artículo 31 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre.

²⁶ Resolución Legislativa N.º 26181, Aprueban Convenio sobre la Diversidad Biológica adoptado en Río de Janeiro.

²⁷ Decreto Supremo N.º 018-2015-MINAGRI. Reglamento para la Gestión Forestal.

Compensación ambiental:

Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces²⁹.

Convención sobre Especies Migratorias (CMS):

Tratado ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que proporciona una plataforma global para la conservación y el uso sostenible de los animales migratorios y sus hábitats. Las especies migratorias listadas en la CMS se dividen en dos apéndices; cada uno especifica obligaciones distintas:

Apéndice I: comprende especies migratorias que han sido evaluadas como en peligro de extinción en todo o en una parte significativa de su área de distribución.

Apéndice II: cubre las especies migratorias que tienen un estado de conservación desfavorable y que requieren acuerdos internacionales para su conservación y manejo, así como aquellas que poseen un estado de conservación que se beneficiaría significativamente de la cooperación internacional que podría lograrse mediante dicho acuerdo.

Ecosistema frágil:

Ecosistema señalado en la Ley General del Ambiente, que posee ciertas características o recursos singulares con baja capacidad de retornar a sus condiciones originales e inestable ante eventos impactantes causados por el ser humano o la naturaleza que producen en él una profunda alteración en su estructura y composición.

Ecosistema frágil de la lista sectorial del Serfor:

Ecosistema frágil y reconocido por el Serfor a través de resoluciones de Dirección Ejecutiva.

Clave:

Especie que tiene un efecto desproporcionado sobre su ambiente con relación a su abundancia. Las especies claves son críticamente importantes para mantener el equilibrio ecológico y la diversidad de especies en un ecosistema.

Especie endémica:

Toda especie cuyo rango de distribución natural está limitado a una zona geográfica restringida, no teniendo distribución natural fuera de ella.

Especie amenazada:

Especies animales no domesticadas, nativas o exóticas, incluyendo su diversidad genética, que viven libremente en el territorio nacional, y ejemplares de especies domesticadas que, por abandono u otras causas, se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales, las cuales se rigen por sus propias leyes.³⁰

²⁹ Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM, Lineamientos para la Compensación Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

³⁰ Decreto Supremo N.º 019-2015-MINAGRI, Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.

Humedales:

Zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se presentan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas (Ramsar, 2007).

Hábitat crítico:

Área específica dentro del rango normal de distribución de una especie o población con condiciones particulares que son esenciales para su sobrevivencia, y que requieren manejo y protección especial. Esto incluye tanto aspectos ecológicos como aspectos biofísicos, como cobertura vegetal y otras condiciones naturales, disponibilidad de recursos alimenticios o de anidación, etc.

Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN):

Es la fuente de información más exhaustiva del mundo sobre el estado global de conservación de especies de animales, hongos y plantas. Las categorías de amenaza se presentan de acuerdo con los criterios internacionales de la UICN.

Lomas:

Formaciones vegetales que se desarrollan principalmente en las laderas orientadas hacia el mar, entre altitudes desde los 0 hasta los 1000 m s.n.m., gracias a la condensación de las fuertes neblinas propias de nuestro litoral y el fenómeno de inversión térmica. Parte de la humedad alcanza los flancos andinos, los cuales la almacenan y regulan mientras que ciertas áreas como las cumbres, zonas intermedias y laderas orientadas hacia el oriente reciben muy poca influencia de la neblina (Lleellish y Odar, 2015).

Jerarquía de mitigación:

Secuencia para la aplicación de medidas orientadas a la prevención y mitigación del impacto ambiental generado por la ejecución u operación de un proyecto de inversión. Esta secuencia comprende (i) medidas de prevención, (ii) medidas de minimización y (iii) medidas de rehabilitación. Las medidas de compensación se proponen para los impactos ambientales negativos con un nivel de aceptación tolerable, que no pudieron ser prevenidos o mitigados³¹.

Manejo adaptativo:

Herramienta útil para mejorar las decisiones de manejo de recursos ante la incertidumbre. Un concepto activo de manejo adaptativo privilegia el uso de la experimentación controlada en las prácticas de manejo, para obtener información valiosa que pueda mejorar el manejo a través de ciclos de retroalimentación (Parrot, 2018).

Plan de manejo ambiental:

Instrumento de gestión ambiental cuya función es restablecer las medidas de prevención, control, minimización, corrección y recuperación de los potenciales impactos ambientales que los proyectos pudieran originar en su desarrollo³².

³¹ Resolución Ministerial N.º 066-2016-MINAM, Guía General para el Plan de Compensación Ambiental.

³² Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Reservas de biósfera:

Áreas representativas de ambiente terrestre o acuático reconocidas internacionalmente por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) por su comprobado desarrollo sostenible, ordenamiento territorial e innovación. Estas áreas representativas de ambientes terrestres y acuáticos fueron creadas para promover una relación equilibrada entre los seres humanos y la naturaleza³³.

Restauración:

Medidas y acciones que restituyen el ambiente, en forma total o parcial, a un estado similar al existente antes de su deterioro o afectación.

Servicios ecosistémicos:

Contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano (Kumar, 2010).

Sitios Ramsar:

Humedales considerados de importancia internacional en el marco de la Convención sobre los Humedales, en la cual el Perú se encuentra inscrito desde el 30 de marzo de 1992.

Traslocación:

Movimiento intencional de organismos vivos realizado por los seres humanos de un área a otra para ser liberados con fines de conservación o de gestión.

Zona de amortiguamiento:

Zona adyacente a las áreas naturales protegidas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sinanpe), que por su naturaleza y ubicación requiere un tratamiento especial para garantizar la conservación de dichas áreas.³⁴

³³ "En el Perú se encuentran siete reservas de biósferas nacionales: la Reserva de Biosfera del Noroeste Amotapes-Manglares, la Reserva de Biósfera del Manu, la Reserva de Biósfera Huascarán, la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yanesha, la Reserva de Biósfera Gran Pajatén, la Reserva de Biósfera Bosque de Neblina (selva central) y la Reserva de Biófera Avireri Vraem. Además, este país posee una reserva de biósfera transfronteriza: la Reserva Transfronteriza Bosque de Paz, compartida con Ecuador y la primera reserva de biosfera transfronteriza de América del Sur, ubicada al noroeste del Perú y en el suroeste de Ecuador" (Unesco, 2023).

³⁴ Ley N.º 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.

4.7. Anexos

A continuación, se presentan los apéndices:

4.7.1. Anexo 1

Herramientas de apoyo en el marco de la supervisión

1. Categorización a nivel nacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre

La categorización de especies de flora y fauna según su nivel de amenaza constituye una herramienta importante en la gestión de la diversidad biológica. Los instrumentos de gestión ambiental incluyen especies amenazadas que permiten plantear medidas de manejo específicas para dicho grupo de especies. Actualmente, se cuenta con dos listados de flora y fauna. En el caso de la flora sigue vigente el listado del 2006 y, en el caso de la fauna, fue actualizado en el 2014.

Para consultar si una especie de flora o fauna silvestre se encuentra en alguna categoría de amenaza, se puede revisar la siguiente normativa:

- **Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, "Decreto que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de flora silvestre legalmente protegidas"**

Se puede acceder al decreto a través del siguiente enlace:

<https://www.gob.pe/institucion/osinfor/normas-legales/792195-043-2006-ag-aprueban-categorizacion-de-especies-amenazadas-de-flora-silvestre>

- **Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, "Decreto supremo que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas"**

Se puede acceder al decreto a través del siguiente enlace:

<https://www.midagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2014/10837-decreto-supremo-n-004-2014-minagri>

Por otro lado, en relación con la fauna marina, se cuenta con la siguiente normativa:

- **Ley N.º 26585, "Ley que declara a delfines y otros mamíferos marinos como especies legalmente protegidas"**
- **Decreto Supremo N.º 002-96-PE, Reglamento para la Protección y Conservación de los Cetáceos Menores**
- **Resolución Ministerial N.º 103-95-PE, "Prohíbe la captura dirigida de todas las especies de tortugas marinas existentes en aguas jurisdiccionales peruanas"**

2. Categorización internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre

Para conocer el estatus de conservación internacional, se puede consultar la siguiente información:

- **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN):**

El inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial. Las categorías de amenaza de acuerdo con los criterios internacionales de la Unión Mundial para la Naturaleza (2001) son los siguientes:

- ◆ **Extinta (EX):** cuando no queda alguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- ◆ **Extinta en estado silvestre (EW):** cuando solo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población naturalizada completamente fuera de su distribución original.
- ◆ **En peligro crítico (CR):** cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- ◆ **En peligro (EN):** se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- ◆ **Vulnerable (VU):** se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- ◆ **Casi amenazada (NT):** cuando ha sido evaluada según los criterios y no se encuentra amenazada (CR, EN o VU), pero está próxima a satisfacer dichos criterios o posiblemente lo haga en un futuro cercano.
- ◆ **Preocupación menor (LC):** cuando un taxón ha sido evaluado y no cumple ningún criterio para categorizarlo como amenazado o casi amenazado.
- ◆ **Datos insuficientes (DD):** cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, a fin de evaluar su riesgo de extinción.
- ◆ **No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías):** cabe indicar que las categorías en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU) agrupan a las especies amenazadas.

La lista roja de especies amenazadas se actualiza de dos a tres veces al año. Se puede acceder a la versión más reciente a través del siguiente enlace:

<https://www.iucnredlist.org/>

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites):**

Acuerdo internacional concertado entre los gobiernos que tiene como finalidad velar para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. El Perú se encuentra suscrito desde 1975 mediante el Decreto Ley N.º 21080 del 21 de enero de 1975.

Cites (s.f.) agrupa a las especies de flora y fauna amenazadas en tres apéndices:

- ◆ **Apéndice I:** incluye especies en peligro de extinción cuyo control de comercialización es bastante estricto.
- ◆ **Apéndice II:** toma en cuenta especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.
- ◆ **Apéndice III:** incluye especies a solicitud de una parte (país integrante de la convención) que ya reglamenta el comercio de dichas especies, pero que necesita la cooperación de otros países para evitar su explotación insostenible o ilegal. Solo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Se puede acceder a las versiones más recientes, actualizadas cada año, a través del siguiente enlace: <https://checklist.cites.org/#/es>

- **Convención sobre Especies Migratorias (CMS):**

Tratado que proporciona una plataforma global para la conservación y el uso sostenible de los animales migratorios y sus hábitats. Esta convención agrupa a las especies migratorias en dos apéndices:

- ◆ **Apéndice I:** comprende especies migratorias que han sido evaluadas como en peligro de extinción en todo o en una parte significativa de su área de distribución.
- ◆ **Apéndice II:** cubre las especies migratorias que tienen un estado de conservación desfavorable y que requieren acuerdos internacionales para su conservación y manejo, así como aquellas que tienen un estado de conservación que se beneficiaría significativamente de la cooperación internacional que podría lograrse mediante dicho acuerdo.

Se puede acceder a la versión más reciente a través del siguiente enlace: <https://www.cms.int/es/species>

3. Determinación de especies endémicas

Los listados de especies endémicas para el Perú no se publican de manera integrada para la flora y fauna. Sin embargo, existe bibliografía especializada por cada grupo taxonómico, los cuales, en algunos casos, se actualizan cada año. Las fuentes actualizadas de endemismo para los grupos de flora y fauna se indican a continuación:

- ◆ **Flora:** se emplea el *Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú* elaborado por León et al. 2006, el cual se puede consultar en el siguiente enlace: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n2/contenido.html>
- ◆ **Anfibios y reptiles:** se emplean base de datos actualizadas tales para anfibios de Frost, D: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/> y para reptiles de Uetz P. y colaboradores: <http://www.reptile-database.org/>

- ◆ **Aves:** se utiliza literatura como el libro “Aves del Perú” de Schulenberg et al. (2010) y la lista de Plenge “List of the birds of Peru”, esta última se actualizada cada año y se puede acceder en el siguiente enlace: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- ◆ Adicionalmente, para aves de distribución restringida, se reconocen áreas de aves endémicas (EBA), en el territorio peruano se reconocen un total de 20, las cuales se pueden consultar en el siguiente enlace: <http://datazone.birdlife.org/eba/results?reg=11&cty=166>
- ◆ **Mamíferos:** Para mamíferos mayores se emplea la bibliografía de Pacheco y colaboradores (2021) “Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización” la cual se encuentra disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v28n4/1727-9933-rpb-28-04-e21019.pdf>

4. Sobre las áreas naturales protegidas y el Sinanpe

El Sinanpe tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenible del Perú, a través de la conservación de muestras representativas de la diversidad biológica del país. El Sinanpe está conformado por las áreas naturales protegidas (ANP) de administración nacional que son gestionadas y administradas por el Sernanp. (Sinampe, s.f.).

Las áreas naturales protegidas son espacios terrestres o marinos reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado peruano por su importancia para la conservación de la biodiversidad y su contribución al desarrollo sostenible del país (Sinampe, s.f.). Las ANP administradas por el Sernanp se clasifican en diez categorías, detalladas a continuación:

- **Parques nacionales:** actualmente, existen quince parques nacionales en el Perú.
- **Reservas nacionales:** a la fecha existen diecisiete reservas nacionales.
- **Santuarios nacionales:** actualmente, existen nueve santuarios nacionales en el Perú.
- **Santuarios históricos:** a la fecha existen cuatro santuarios históricos en el Perú.
- **Reservas paisajísticas:** actualmente, existen dos reservas paisajísticas en el Perú.
- **Refugios de vida silvestre:** a la fecha existen tres refugios de vida silvestre en el Perú.
- **Reservas comunales:** a la fecha existen diez reservas comunales en el Perú.
- **Bosques de protección:** actualmente, existen seis bosques de protección en el Perú.
- **Cotos de caza:** a la fecha existen dos cotos de caza en el Perú.
- **Zonas reservadas:** actualmente, existen ocho zonas reservadas en el Perú.

Según el artículo 21 de la Ley N.º 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, “de acuerdo a la naturaleza y objetivos de cada área natural protegida, se asignará una categoría que determine su condición legal, finalidad y usos permitidos”. Las áreas naturales protegidas contemplan una gradualidad de opciones que incluyen:

- ◆ **Áreas de uso indirecto:** son aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas áreas no se puede extraer recursos naturales ni se pueden realizar modificaciones y transformaciones del ambiente natural. Son áreas de uso indirecto los parques nacionales, santuarios nacionales y santuarios históricos.
- ◆ **Áreas de uso directo:** son aquellas que permiten el aprovechamiento o la extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, en las zonas y lugares y para aquellos recursos, definidos por el plan de manejo del área.
- ◆ **Otros usos y actividades que se desarrollen deberán ser compatibles con los objetivos del área:** son áreas de uso directo como las reservas nacionales, las reservas paisajísticas, los refugios de vida silvestre, las reservas comunales, los bosques de protección, los cotos de caza y las áreas de conservación regionales.

Cabe resaltar que, antes de la implementación de un proyecto de inversión en un área natural protegida, se requiere tramitar la “compatibilidad” del proyecto, en la cual se evalúa la posibilidad de concurrencia de una propuesta de actividad con respecto a la conservación de dicha área, en función a su categoría, zonificación, plan maestro y objetivos de creación. Por otro lado, para la aprobación de un IGA dentro de un área natural protegida se debe contar con la opinión técnica previa favorable del Sernanp, en la cual se evalúa que el cumplimiento de los aspectos técnicos y legales correspondientes al área natural protegida en cuestión³⁵.

La zonificación de un área natural protegida establece los usos y niveles de uso permitidos, las restricciones de acceso y los niveles de cambio tolerables en las diferentes zonas donde se divide el área, así como las reglas aplicables a las diferentes actividades que en ella se realicen. Entre las categorías de la zonificación se encuentran zona de protección estricta (PE), zona de uso silvestre (S), zona de recuperación (REC), zona de aprovechamiento directo (AD), zona de uso especial (UE), zona de uso turístico y recreativo (T) y zona histórico cultural (HC). Estas categorías se aplican según correspondan a cada área natural protegida en base a diversos criterios establecidos por el Sernanp. La zonificación no tiene efectos retroactivos ni debe afectar los derechos adquiridos con anterioridad al establecimiento de dicha área.

Por otro lado, las áreas naturales protegidas cuentan con una zona de amortiguamiento, es decir, una zona adyacente a las áreas naturales que se establece en el proceso de planificación de los planes maestros para minimizar el impacto negativo de las actividades humanas al interior del área natural protegida, facilitando su conectividad con su entorno.

La lista completa de áreas naturales protegidas del Sinanpe se puede consultar en el siguiente enlace: <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/campa%C3%B1as/4340-sistema-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado>

³⁵ Decreto Supremo N.º 003-2011-MINAM, Aprueban modificación del artículo 116 del Reglamento de Áreas Naturales Protegidas, aprobado por el Decreto Supremo N.º 038-2001-AG.

5. Sobre los ecosistemas frágiles

De acuerdo con la definición establecida en el numeral 11 del anexo 2 de la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, aprobada por Decreto Supremo N.º 009-2013-MINAGRI, los ecosistemas frágiles son aquellos ecosistemas con características o recursos singulares con baja resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) e inestables, ante eventos impactantes de naturaleza antropogénica (humana), que produce en él mismo una profunda alteración en su estructura y composición. La condición de fragilidad es inherente al ecosistema y solo se manifiesta bajo las condiciones de disturbio. Queda establecido que, a mayor fragilidad, mayor es la necesidad de protección del ecosistema.

Respecto a las medidas de protección especial de los ecosistemas frágiles, se resalta lo siguiente:

La Ley General del Ambiente, en su artículo 98, establece que la **conservación de los ecosistemas** se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y dictar medidas de recuperación y rehabilitación, **dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles**. Además, esta ley norma en su artículo 99, modificado por el artículo único de la Ley N.º 29895, que en el ejercicio de sus funciones las autoridades públicas **adoptan medidas de protección especial para los ecosistemas frágiles**, tomando en cuenta sus características y recursos singulares, y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. En este artículo también se indica que son ecosistemas frágiles las tierras semiáridas, las montañas, los pantanos, los páramos, las jalcas, los bofedales, las bahías, las islas pequeñas, los humedales, las lagunas alto-andinas, las lomas costeras, los bosques de neblina y los bosques relicto.

Por otro lado, la Ley N.º 297631, Ley Forestal y de Fauna Silvestre con relación a los ecosistemas frágiles señala en su artículo 107 que

El SERFOR en coordinación con las autoridades regionales forestales y de fauna silvestre, **aprueba la lista de ecosistemas frágiles en concordancia con la Ley 28611, Ley General del Ambiente, con base en estudios técnicos e información científica disponible, en el ámbito de su competencia [...]**. Por tanto, para asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica en áreas silvestres ante el cambio climático, el SERFOR, como autoridad nacional forestal y de fauna silvestre, adopta medidas de gestión especial en los ecosistemas frágiles que poseen un alto valor de conservación y que a la vez tienen alta vulnerabilidad ante las presiones antrópicas. Una de estas medidas en su inclusión en la lista sectorial de ecosistemas frágiles, a fin de lograr su gestión sostenible a través de condiciones de uso especial para el uso de los recursos forestales y de fauna silvestre.

6. Hábitats críticos de importancia para la reproducción y el desarrollo de especies endémicas o amenazadas

El artículo 39 de la Ley N.º 29763 señala que el Serfor —en coordinación con las autoridades forestales regionales— establece, promueve y aplica medidas para asegurar el aprovechamiento sostenible, la conservación y la protección de los recursos forestales y de la flora y fauna silvestre, a través del ordenamiento, la delimitación de áreas para protección, la identificación de hábitats críticos, la elaboración de listados de categoría de especies por su estado de conservación, entre otros. Además, señala que los hábitats críticos se establecen mediante una resolución de dirección ejecutiva del Serfor para asegurar la sostenibilidad de las actividades forestales y de fauna silvestre y conexas.

El 23 de diciembre del 2019, mediante la Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 261-2019- MINAGRI-SERFOR-DE, se aprobaron los “Lineamientos para establecer hábitats críticos y sus medidas de conservación”. Por otro lado, a través de la Resolución N.º 139-2019-MINAGRI-SERFOR-DE, el Serfor dispuso la apertura de la lista de hábitats críticos a cargo del Serfor y aprobó la incorporación de quince hábitats críticos del departamento de San Martín.

7. Entendimiento sobre el proceso de manejo adaptativo de los programas de monitoreo biológico

Bajo el enfoque de manejo adaptativo, se evalúa el progreso hacia el alcance de un objetivo y se provee de evidencia para continuar, suspender o modificar las acciones de manejo. El ciclo de manejo adaptativo busca específicamente (i) gestionar en la actualidad con lo mejor del conocimiento disponible, (ii) aprender de la gestión y (iii) mejorar la gestión en el futuro (Elzinga, 2001).

La incorporación del enfoque de manejo adaptativo a los programas de monitoreo biológico, tanto en su diseño y como en su seguimiento, sirven para mejorar el programa considerando los resultados del monitoreo propuesto.

Según The Conservation Measure Partnership (2007), pasos en el proceso del manejo adaptativo en los programas de monitoreo biológico, adaptados de los estándares abiertos para la práctica de la conservación, son los siguientes:

- ◆ **Comienzo:** Establezca un objetivo claro.
- ◆ **Paso A:** Conceptualice (planifique y diseñe).
- ◆ **Paso B:** Desarrolle un plan de monitoreo (formule objetivos, estrategias y suposiciones).
- ◆ **Paso C:** Implemente el Plan de Monitoreo.
- ◆ **Paso D:** Analice los datos.
- ◆ **Paso E:** Comparta los resultados.
- ◆ **Repetir:** Utilice los resultados para adaptarse y aprender.



8. Aplicación de la jerarquía de mitigación en proyectos de inversión pública o privada en el marco del SEIA

Desde un punto regulatorio, se exige al administrado del proyecto respetar la secuencia de medidas incluidas en la jerarquía de mitigación, con la finalidad de alcanzar la pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas³⁶.

La secuencia de medidas según la jerarquía de mitigación comprende (i) medidas de prevención (ii) medidas de minimización, (iii) medidas de rehabilitación y (iv) medidas de compensación. Cabe resaltar que, el titular del proyecto debe respetar la adopción secuencial de dichas medidas³⁷:

- ◆ **Medidas de prevención:** dirigidas a evitar o prevenir los impactos ambientales negativos de un proyecto. Son medidas para anticipar y prevenir impactos sobre la biodiversidad desde la planificación y el comienzo de un proyecto. Puede incluir modificaciones en la ubicación espacial o temporal de los elementos de la infraestructura para minimizar los impactos.
- ◆ **Medidas de minimización:** orientadas a reducir, mitigar o corregir la duración, la intensidad o el grado de los impactos ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados.
- ◆ **Medidas de rehabilitación:** destinadas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto que no pudieron prevenirse o minimizarse.
- ◆ **Medidas de compensación:** se realizan a través de acciones de restauración y conservación, dirigidas a mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los mismos ecosistemas que los perdidos o afectados por los impactos residuales en un área ecológicamente equivalente a la impactada.

Cabe indicar que el detalle de las medidas de los instrumentos de gestión ambiental se encuentra dentro del capítulo del Plan de Manejo Ambiental o estrategia de manejo ambiental como parte de los compromisos ambientales asumidos por el administrado.

Se puede obtener más información sobre una correcta aplicación de la jerarquía de mitigación en los “Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación con enfoque en el manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los EIA-d, EIA-sd, cuando corresponda, y sus modificaciones bajo competencia del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace)”, disponible en el siguiente enlace: <https://www.gob.pe/institucion/senace/normas-legales/2950185-00030-2022-senace-pe>.

³⁶ Resolución Ministerial n.º 398-2014-MINAM, Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

³⁷ Resolución de Presidencia Ejecutiva N.º 00030-2022-SENACE-PE, “Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación con enfoque en el manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los EIA-d, EIA-sd cuando corresponda y sus modificaciones, bajo competencia del Senace”.

9. Sobre la compensación ambiental

La compensación ambiental busca establecer los pasos a seguir para estimar pérdidas y ganancias del valor ecológico en un área de intervención en un proceso de compensación ambiental³⁸. Según lo indica la Guía General para el Plan de Compensación Ambiental³⁹,

“Para la viabilidad ambiental de un proyecto de inversión, es necesario determinar que sus impactos ambientales residuales se presentan a un nivel de aceptación tolerable y que las pérdidas en biodiversidad y funcionalidad del ecosistema ocasionadas por los mismos son compensables ambientalmente.”

Para evaluar si un impacto ambiental residual tolerable es compensable o no, se pueden considerar los siguientes aspectos, con los cuales se puede inferir un nivel de certeza acerca de si es posible alcanzar la pérdida neta cero de biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema:

- ◆ El riesgo de pérdida del ecosistema relacionado con la categoría de amenaza de las especies de flora y fauna, y la fragilidad del ecosistema del área antes del impacto
- ◆ Los indicadores de éxito de la compensación ambiental vinculados a la significancia del impacto, disponibilidad de áreas a compensar y factibilidad de la compensación

El Senace ha elaborado guías para la elaboración correcta de un Plan de Compensación. A continuación, se lista dicha información:

- ◆ Resolución de Presidencia Ejecutiva N.º 00030-2022-SENACE-PE, “Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación con enfoque en el manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los EIA-d; EIA-sd cuando corresponda y sus modificaciones, bajo competencia del Senace”. Se puede descargar en el siguiente enlace: <https://www.gob.pe/institucion/senace/normas-legales/2950185-00030-2022-senace-pe>.
- ◆ Resolución Ministerial N.º 183-2016-MINAM, “Guía complementaria para la Compensación Ambiental: Ecosistemas Altoandinos”.

Esta guía establece la metodología para calcular las pérdidas y ganancias de la biodiversidad en los ecosistemas altoandinos (pajonal, tolar y puna), que se determinen durante la elaboración del estudio ambiental. Se puede descargar en el siguiente enlace: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2511-guia-complementaria-para-la-compensacion-ambiental-ecosistemas-altoandinos>.

³⁸ Resolución de Presidencia Ejecutiva N.º 00030-2022-SENACE-PE. Lineamientos para la aplicación de la Jerarquía de Mitigación con enfoque en el manejo de la biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en los EIA-d; EIA-sd cuando corresponda y sus modificaciones, bajo competencia del Senace.

³⁹ Resolución Ministerial N.º 066-2016- MINAM. Guía General para el Plan de Compensación Ambiental

- ◆ Resolución Ministerial N.º 066-2016- MINAM, Guía General para el Plan de Compensación Ambiental.

Esta guía complementa las disposiciones establecidas por la regulación del 2014, incluidos, entre otros, los criterios para la selección de sitios de compensación y los criterios para estimar las pérdidas y ganancias de la diversidad biológica. Se puede descargar en el siguiente enlace: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/RM-N%C2%B0-066-2016-MINAM.pdf>

- ◆ Resolución Ministerial N.º 398-2014- MINAM, Lineamientos para la Compensación Ambiental en el Marco del SEIA

Esta resolución orienta la elaboración del Plan de Compensación Ambiental requerido como parte de los EIA-d. Uno de los principios a considerar para la compensación ambiental es la adhesión a la JdM y la pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas. La resolución se puede descargar en el siguiente enlace: <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf>

10. Guías disponibles en relación con la evaluación de la biodiversidad

A continuación, se detallan las metodologías para evaluar la biodiversidad, divulgadas por entidades públicas en la materia:

- ◆ Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, publicada por el Ministerio del Ambiente en el 2015: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2683-guia-de-inventario-de-la-flora-y-vegetacion>
- ◆ Guía de Inventario de la Fauna Silvestre, publicada por el Ministerio del Ambiente en el 2015: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2676-guia-de-inventario-de-la-fauna-silvestre>
- ◆ Guía para la Elaboración de la Línea Base en el Marco del SEIA, elaborada por el Ministerio del Ambiente: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-elaboracion-linea-base-guia-identificacion-caracterizacion>
- ◆ “Métodos para el estudio de las comunidades biológicas más representativas de los ecosistemas acuáticos continentales”: <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/M%C3%A9todos-de-Colecta-identificaci%C3%B3n-y-an%C3%A1lisis-de-comunidades-biol%C3%B3gicas.compressed.pdf>

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BID Invest (2019). *Guía de buenas prácticas para el desarrollo eólico en Argentina: gestión de impactos en aves y murciélagos*. BID Invest

Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 2.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres [Cites]. (s.f.). Apéndices I, II y III de la Cites. *Cites*. <https://cites.org/esp/app/index.php>

Ecotono (1996). Fragmentación y metapoblaciones. *Centro para la Biología de la Conservación*, invierno, 2.

Elzinga, C.L. (2001). *Monitoring plant and animal populations*. Wiley-Blackwell.

Hilty, et al. (2021), Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. *Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas*, 30.

Kumar, P. (Ed.) (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*. Earthscan.

Llellish M., Odar, J. y Trinidad, H. (2015). *Guía de Flora de las Lomas de Lima*. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

Ministerio del Ambiente [Minam] (s.f.). Convención Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestre – CITES. *Minam*. <https://www.minam.gob.pe/simposio-peruano-de-especies-cites/convencion-internacional-de-especies-de-fauna-y-flora-silvestre-cites/>

Ministerio del Ambiente [Minam] (2018). *Guía de evaluación del estado del ecosistema de bofedal*. Minam.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (26 de febrero del 2021). Reservas de Biosfera en Perú. Unesco. <https://www.unesco.org/es/articulos/reservas-de-biosfera-en-peru>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] (2018). *La supervisión ambiental en el subsector electricidad*. OEFA.

Parot Hillmer, G. A. (2018). El manejo adaptativo y su potencial para proteger la biodiversidad en Chile. *Revista De Derecho Aplicado LLM UC*, (2).

Ramsar (2007). ¿Qué son los humedales? *Documento informativo Ramsar*, 1.

Servicio Agrícola y Ganadero (2014). *Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos*.

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [Sinampe]. (13 de noviembre del 2023). Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. *Sinampe*. <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/campa%20B1as/4340-sistema-nacional-de-areas-naturales-protégidas-por-el-estado>.

Smith, V.H., Tilman, G.D. y Nekola, J.C. (1999). Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution*, 100(1-3), 179-196. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(99\)00091-3](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(99)00091-3)

The Conservation Measure Partnership [CMP] (2007). *Estándares abiertos para la práctica de la conservación*. CMP.

Unión Mundial para la Naturaleza [UICN] (s.f.). Categorías y criterios de la lista roja de la UICN. *UICN*. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-Es.pdf>.

Vollenweider, R.A., Giovanardi, F., Montanari, G. y Rinaldi, A. (1998). Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Environmetrics*, 9, 329-357.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental



CamScanner