



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación

con enfoque en el manejo de
la biodiversidad y los servicios
ecosistémicos en la evaluación de los
estudios ambientales a cargo del **Senace**



**LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA JERARQUÍA DE MITIGACIÓN
CON ENFOQUE EN EL MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS EN LA EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES
A CARGO DEL SENACE**

Esta es una obra colectiva

**Editado por © Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones Sostenibles-Senace**

Av. Rivera Navarrete 525, San Isidro - Lima, Perú

Teléfono: (511) 5000710

<https://www.gob.pe/senace>

Equipo técnico responsable de la elaboración, revisión y coordinación:

Celia María Cáceres Bueno
Eva del Rosario Mori Briones
Julissa Arenas Espinoza
Sheillah Iris Espinoza David
Jaquelin Barrenechea Sangama
Rubén Ernesto Chang Oshita
Silvia Luisa Cuba Castillo

Equipo de apoyo en la revisión:

Verónica Lurdes Villareal Serpa
Alberto Jara Hamman
Candida Meneses Garagundo

Este documento ha sido elaborado, diseñado y diagramado con el apoyo a la Cooperación Alemana para el Desarrollo, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del programa ProAmbiente.

La versión digital de este documento se encuentra disponible:

<https://www.gob.pe/institucion/senace/informes-publicaciones>

Primera edición: Marzo 2024

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2024-02199

Esta publicación es una adaptación del documento denominada "Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación con enfoque en el manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la evaluación de los estudios ambientales a cargo del Senace", aprobado mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 00045-2023- SENACE/PE.

Lineamientos para la aplicación de la jerarquía de mitigación

con enfoque en el manejo de
la biodiversidad y los servicios
ecosistémicos en la evaluación de los
estudios ambientales a cargo del **Senace**

Índice

■■■ Presentación	6
■■■ Acrónimos y siglas	8
■■■ Introducción	10
■■■ 1. Consideraciones generales de los lineamientos para la aplicación de la JdM	12
1.1 Objetivo y alcance	13
1.2 Marco normativo	14
1.2.1 Respeto de la biodiversidad y servicios ecosistémicos	14
1.2.2 Respeto del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	22
1.2.3 Respeto del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, a nivel sectorial	26
1.3 Definiciones	32
1.4 Marco conceptual	36
1.4.1 La Jerarquía de Mitigación (JdM)	36
1.4.2 Servicios ecosistémicos	38

► 2. Lineamientos para evaluar la aplicación de la JdM **42**

2.1 De los Lineamientos	43
2.2 Integración de la JdM en los IGA	45

► 3. Aplicación de los lineamientos de la JdM en la evaluación de los EIA-d, EIA-sd y sus modificatorias, cuando corresponda, a cargo del Senace **48**

3.1 Consideración en el capítulo de descripción del proyecto	49
3.1.1 Sobre el análisis de alternativas	50
3.2 Consideraciones en el capítulo de Línea base	55
3.2.1 En la revisión de la línea base biológica para la identificación de valores de biodiversidad	55
3.2.2 Sobre los valores de la biodiversidad	55
3.3 Consideraciones en el capítulo de identificación y caracterización de impactos ambientales	64
3.3.1 Identificación de impactos ambientales	65
3.3.2 Caracterización o evaluación de los impactos ambientales	66

3.4 Consideraciones en el capítulo de la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA-d	68
3.5 Revisión de las medidas para mitigar impactos negativos sobre valores de la biodiversidad siguiendo los cuatro pasos de la JdM	70
a) Evitar	70
b) Minimizar	73
c) Rehabilitar	75
d) Compensar	79
3.6 En los programas de monitoreo y evaluación de la biodiversidad del EIA-d	87

 **4. Anexo N°1**

90

 **5. Referencias bibliográficas**

92

Figuras

Figura 1.	Evolución en el tiempo de las principales normas peruanas referentes a diversidad biológica, JdM y compensación ambiental, y los compromisos internacionales del Perú en esta materia, 1997-2019	30
Figura 2.	Escenarios de aplicación de la JdM a un proyecto	40
Figura 3.	Integración de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la JdM en los instrumentos de gestión ambiental sujetos al SEIA a cargo del Senace	46

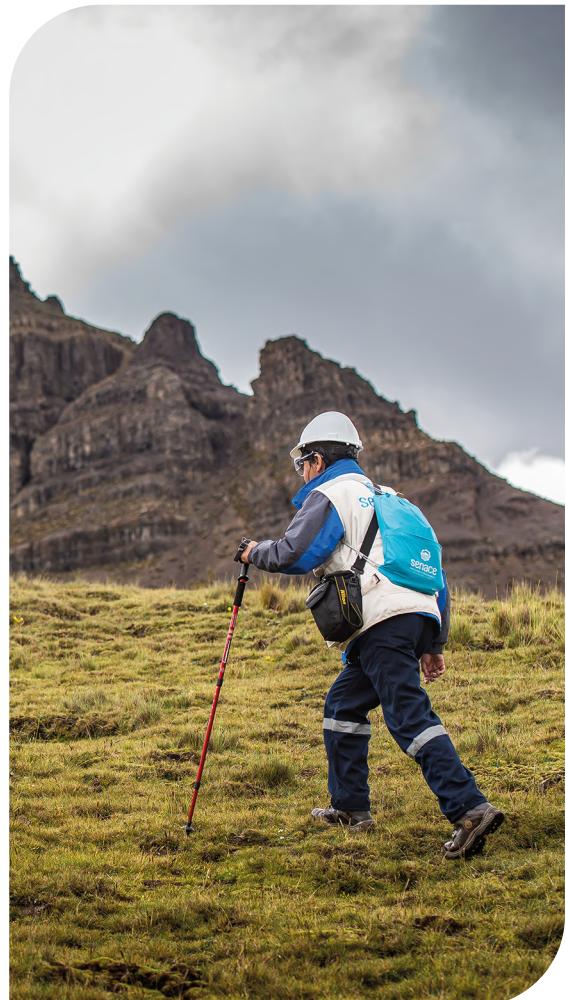
Tablas

Tabla 1.	Definición de las consecuencias del impacto a las especies, con base en la metodología de evaluación del estado de conservación de la UICN	51
Tabla 2.	Matriz de riesgos para la evaluación del impacto sobre la biodiversidad	53
Tabla 3.	Formas de evitar impactos potenciales	70
Tabla 4.	Principios de la compensación ambiental en la norma peruana	79
Tabla 5.	Principios adicionales de la compensación ambiental considerados en el BBOP	80

Presentación

Considerando la gran biodiversidad que existe en el Perú y las necesidades de desarrollo económico, los proyectos de inversión requieren ser acompañados de IGA eficaces y claros sobre el manejo de la biodiversidad y servicios ecosistémicos con el fin de minimizar sus impactos negativos y así conseguir que las inversiones generen un modelo de desarrollo sostenible. Para lograrlo, los titulares de los proyectos de inversión deben contar con un IGA que identifique los valores de biodiversidad, evalúe los impactos potenciales del proyecto, diseñe medidas de manejo para mitigar esos impactos y, si todavía existen impactos residuales, defina un Plan de Compensación Ambiental para llegar a una pérdida neta cero de biodiversidad y, de ser posible, a una ganancia neta. Las medidas de mitigación de un proyecto se deben planificar con la suficiente antelación para evitar minimizar, rehabilitar y, de ser necesario, compensar los impactos sobre la biodiversidad.

El presente documento expone las definiciones y las recomendaciones para mejorar la comprensión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la aplicación de la JdM en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental, a cargo del Senace.



Acrónimos y siglas

AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves
ANAA	Agenda Nacional de Acción Ambiental
ANP	Áreas Naturales Protegidas
BBOP	Programa de Negocios y Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Business and Biodiversity Offsets Programme)
CSBI	Iniciativa transectorial para la biodiversidad (The Cross-Sector Biodiversity Initiative)
Cites	Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DIT	Diagnóstico Integrado del Territorio
EIA-d	Estudio de Impacto Ambiental Detallado
EIA-sd	Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado
EVAP	Evaluación Ambiental Preliminar



JdM	Jerarquía de Mitigación
IFC	Cooperación Financiera Internacional (International Finance Corporation)
IGA	Instrumento de Gestión Ambiental
Minam	Ministerio del Ambiente
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
Senace	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
Serfor	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
Sernanp	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
Sinanpe	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica

Introducción

Los proyectos de inversión pública y privada en el Perú son necesarios para fomentar el desarrollo y la estabilidad económica y social del país.

Estos proyectos se desarrollan en zonas con diferentes grados de complejidad de diversidad biológica (p. ej. genes, especies, ecosistemas). En el marco del desarrollo sostenible, la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley N.º 26839, en su artículo 3 establece que la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica implica: "a) conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies" y "d) fomentar el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines". En ese sentido, varios proyectos se vienen ejecutando con el objetivo de aprovechar de manera sostenible los recursos naturales, poniendo en práctica estrategias de biodiversidad que demuestran que la conservación y los proyectos de inversión pueden tener objetivos comunes hacia el desarrollo sostenible.

Para lograr el objetivo de desarrollo sostenible, de acuerdo con la Ley del SEIA, Ley N.º 27446, los titulares de proyectos de inversión deben elaborar y presentar el IGA, sean EIA-d, EIA-sd o DIA, según corresponda. Los IGA deben compilar la información sobre la biodiversidad presente en el área de estudio del proyecto para identificar los valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos, analizar la magnitud de los impactos potenciales, evitar los impactos negativos en la medida de lo posible, definir las medidas de mitigación correspondientes para minimizarlos y/o rehabilitarlos, y, de ser necesario, compensarlos para llegar a una pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas. Esta secuencia de aplicación de medidas de mitigación se conoce como la JdM.

El presente documento expone las definiciones y recomendaciones para mejorar la comprensión de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la aplicación de la JdM como parte del procedimiento de evaluación de los EIA-d, EIA-sd, cuando corresponda, y sus modificaciones, sirviendo de orientación a los equipos de evaluación del Senace. Su contenido se alinea y adopta información vigente disponible en guías nacionales e internacionales.

Consideraciones generales de los lineamientos para la aplicación de la JdM

1



1.1 Objetivo y alcance

El objeto de los presentes lineamientos es orientar a los especialistas encargados de evaluar los EIA-d, los EIA-sd, cuando correspondan, y sus respectivas modificaciones, que se encuentran a cargo del Senace, sobre los pasos a seguir para verificar la adecuada aplicación de la JdM.

Los aspectos señalados en los presentes lineamientos se actualizan en función a la normativa del SEIA.

Orientar a los especialistas encargados de evaluar los EIA-d, los EIA-sd, cuando correspondan, y sus respectivas modificaciones, que se encuentran a cargo del Senace.

1.2 Marco Normativo

1.2.1 Respeto de la biodiversidad y servicios ecosistémicos

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
1	Constitución Política del Perú de 1993	<p>Establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la nación y el Estado es soberano en su aprovechamiento; así como, por "<i>ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares</i>" (artículo 66).</p> <p>Asimismo, establece que el "<i>Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas</i>" (artículo 68).</p>
2 Ley N.º 26834	Ley de ANP	Establece los aspectos relacionados con la gestión de las ANP y su conservación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 68 de la Constitución Política del Perú.
3 Ley N.º 26839	Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica	Establece disposiciones generales de la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus competentes en concordancia con los artículos 66 y 68 de la Constitución Política del Perú.

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
4 Ley N.º 28611	Ley General del Ambiente	<p>Señala que, toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando, entre otros, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país (Artículo I del Título Preliminar).</p> <p>También regula las bases a considerarse para el desarrollo de la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica y del patrimonio cultural; así como de la gestión del ambiente y los ecosistemas.</p>
5 Ley N.º 29338	Ley de Recursos Hídricos	<p>En el marco del desarrollo sostenible de la Amazonía peruana, el agua amazónica es un bien de uso público vertebrador de la biodiversidad, fauna, flora y de la vida humana en la Amazonía, la cual requiere herramientas que orienten la gestión integrada hacia metas de sostenibilidad de la biodiversidad, protección de ecosistemas de agua dulce, entre otros (artículos 114 y 115).</p>
6 Ley N.º 29763	Ley Forestal y de Fauna Silvestre	<p>La Ley tiene como finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad (artículo 1).</p>

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
7	Ley N.º 30215	Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
8	Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM	Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
9	Decreto Supremo N.º 023-2021-MINAM	Política Nacional del Ambiente al 2030
10	Decreto Supremo N.º 014-2011-MINAM	Plan Nacional de Acción Ambiental (Planaa Perú 2011-2021)

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
11	Decreto Supremo N.º 038-2001-AG	Reglamento de la Ley de ANP El reglamento tiene como objetivo normar la creación, administración, conservación, y gestión de las ANP en función a las disposiciones de la Ley N.º 26834, Ley de ANP.
12	Decreto Supremo N.º 009-2014 MINAM	Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018 Cuenta como uno de sus objetivos estratégicos al 2021: O. E. 1 "Mejorar el estado de la biodiversidad y mantener la integridad de los servicios ecosistémicos que brinda".
13	Decreto Supremo N.º 018-2015-MINAGRI	Reglamento para la Gestión Forestal El reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre (artículo 2).
14	Decreto Supremo N.º 019-2015-MINAGRI	Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre El reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos de fauna silvestre (artículo 2).
15	Decreto Supremo N.º 020-2015-MINAGRI	Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales El reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, instalación y uso sostenible de las plantaciones forestales con fines productivos, de protección y recuperación de ecosistemas forestales; así como mantener o recuperar la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas ubicados en las zonas de tratamiento especial para producción agroforestal o silvopastoril (artículo 2).

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción	
16	Decreto Supremo N° 021-2015- MINAGRI	Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas	El Reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, dentro de tierras de comunidades nativas y las comunidades campesinas (artículo 2).
17	Resolución Ministerial N.º 057-2015- MINAM	Guía de Inventario de la Fauna Silvestre	La guía tiene como una de sus finalidades, el contar con información estandarizada de la fauna silvestre en los grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para mejorar la gestión de los recursos naturales, la diversidad biológica y servicios ecosistémicos.
18	Resolución Ministerial N.º 059-2015- MINAM	Guía de Inventario de la Flora y Vegetación	La guía tiene como una de sus finalidades, el contar con información estandarizada y disponible de la flora y vegetación a través de una base nacional de datos, para la mejora en la gestión de los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ecosistémicos.
19	Resolución Ministerial N.º 199-2015- MINAM	Lineamientos de Política de Inversión Pública en materia de Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos 2015-2021	Estos lineamientos tienen como objetivo general promover la inversión pública para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos a fin de alcanzar el mayor bienestar social del país.

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción	
20	Decreto Supremo N.º 009-2016-MINAM	Reglamento de la Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos	El objetivo es reglamentar la Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, para promover, regular y supervisar el diseño e implementación de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE), que se deriven de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible, a fin de asegurar la permanencia de los ecosistemas (artículo 1).
21	Resolución Ministerial N.º 183-2016-MINAM	Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos	Esta guía busca establecer los pasos a seguir para estimar pérdidas y ganancias del valor ecológico en un área de intervención, aplicable a los ecosistemas altoandinos: pajonal, tolar y césped de puna, en un proceso de compensación ambiental.
22	Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM	Aprueban el Mapa Nacional de Ecosistemas, la Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas y las Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú	El Mapa Nacional de Ecosistemas tiene como objetivo identificar y representar la distribución espacial de los ecosistemas naturales continentales a escala nacional, por lo que se logró identificar treinta y seis (36) ecosistemas continentales del territorio nacional: once (11) para la región de selva tropical, tres (3) para la yunga, once (11) para la región andina, nueve (9) para la costa y dos (2) ecosistemas acuáticos y sus respectivas memorias descriptivas.

Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
23	Resolución Ministerial N.º 380-2019-MINAM	<p>Aprueban Agenda Nacional de Acción Ambiental al 2021 - Agenda Ambiental al Bicentenario</p> <p>La Agenda Nacional de Acción Ambiental (ANAA) es un instrumento de planificación ambiental de carácter multisectorial y territorial, formulada bajo el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que se rige por la Política Nacional del Ambiente.</p> <p>El referido instrumento realiza un análisis de la situación actual respecto del: crecimiento verde y economía ambiental; bosques; gestión de ANP; bionegocios y biocomercio; mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos; instrumentos de gestión de ecosistemas y especies; recursos genéticos y bioseguridad; pesca y acuicultura sostenible; mitigación y adaptación al cambio climático; gestión de riesgo de desastre; gestión integral de residuos sólidos; gestión de recursos hídricos; cobertura y tratamiento de aguas residuales; calidad ambiental; ecoeficiencia; minería sostenible; gestión de pasivos ambientales; fortalecimiento y mejora del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y el Sistema Nacional de Información Ambiental; ordenamiento territorial ambiental; investigación ambiental; educación y ciudadanía ambiental, y conflictos socioambientales. Asimismo, considera como programación de resultados y productos de la ANAA a la diversidad biológica.</p>
24	Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE	<p>Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre</p> <p>El documento busca contribuir a la adecuada planificación, implementación y monitoreo de planes, programas, proyectos o actividades de restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre.</p>



Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
25 Decreto Supremo N.º 004-2021-MINAM	Plan de Acción actualizado de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021	Las acciones previstas en el plan de acción tienen como finalidad contribuir a la implementación de las metas nacionales en materia de diversidad biológica, busca también coadyuvar con las Metas de Aichi del “Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020” del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las recomendaciones de la Evaluación de Desempeño Ambiental del Perú de la Cepal/OCDE y el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021.
26 Decreto Supremo N.º 006-2021-MINAM	Disposiciones Generales para la Gestión Multisectorial y Descentralizada de los Humedales	La norma tiene por objeto establecer disposiciones generales para la gestión multisectorial y descentralizada de los ecosistemas de humedales.

1.2.2 Respeto del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

N.º	Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
1	Ley N.º 28611	Ley General del Ambiente	<p>Recoge el principio de prevención que establece: "la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan" (artículo VI).</p> <p>Asimismo, señala que los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA (artículo 25).</p>
2	Ley N.º 28245	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	<p>El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (artículo 3).</p>

3	Ley N.º 27446	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	<p>Se crea el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de los proyectos de inversión públicos y privados.</p> <p>En esta ley se establece como uno de los criterios de protección ambiental a considerar para la clasificación de los proyectos de inversión comprendidos en el SEIA: la protección de la diversidad biológica y sus componentes: ecosistemas, especies y genes; así como los bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas, áreas que son centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.</p>
4	Ley N.º 30327	Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible	<p>En su Título II se establecen medidas para optimizar y fortalecer el SEIA, tales como el uso compartido de la línea base y las condiciones para su uso y la creación de la certificación ambiental global.</p>
5	Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM	Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	<p>El SEIA constituye un mecanismo de integración, coordinación e interacción transsectorial entre los distintos ámbitos de la gestión ambiental, teniendo en cuenta la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, así como la protección de la calidad ambiental, la salud y el bienestar de las personas; con particular atención de las áreas naturales protegidas y el patrimonio histórico y cultural, mediante la aplicación de instrumentos de gestión ambiental (literal b del artículo 4).</p> <p>También señala que la certificación ambiental obliga al titular a cumplir con todas las obligaciones para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar y manejar los impactos ambientales señalados en el Estudio de Impacto Ambiental (artículo 55).</p>

6	Decreto Supremo N.º 005-2016-MINAM	Reglamento del Título II de la Ley N.º 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible y otras medidas para optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	<p>La elaboración del EIA, en el marco del proceso de IntegrAmbiente debe realizarse con enfoque ecosistémico, identificando y evaluando los impactos ambientales de manera integral, en base al nivel de afectación del proyecto de inversión sobre la capacidad de los ecosistemas para mantener su biodiversidad y funcionalidad (artículo 26).</p> <p>También señala que los titulares de proyectos de inversión, que forman parte del proceso de IntegrAmbiente, tienen la obligación de prevenir, minimizar, rehabilitar y compensar los impactos ambientales negativos generados por la ejecución de sus actividades (literal d del artículo 7).</p>
7	Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM	Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	<p>Establecen el ámbito de aplicación, definiciones, principios, criterios, contenido mínimo del Plan de Compensación Ambiental, las medidas de la compensación ambiental, entre otros.</p> <p>Señala como uno de los principios a considerar en la compensación ambiental a la adhesión a la JdM; y, a la pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas, entre otros (numerales 6.1 y 6.2).</p>

8	Resolución Ministerial N.º 066-2016-MINAM	Guía General para el Plan de Compensación Ambiental	Tiene como objetivo proporcionar pautas para la elaboración, evaluación y seguimiento, según corresponda, del Plan de Compensación Ambiental, complementando las disposiciones establecidas en los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del SEIA. Desarrolla los criterios para la selección de la ubicación y características del área a compensar y la estimación de las pérdidas y ganancias necesarias para alcanzar la pérdida neta cero en biodiversidad y funcionalidad del ecosistema.
9	Resolución Ministerial N.º 183-2016-MINAM	Guía complementaria para la Compensación Ambiental: Ecosistemas Altoandinos	Tiene como objetivo establecer los pasos a seguir para estimar pérdidas y ganancias del valor ecológico en un área de intervención, aplicable a los ecosistemas altoandinos: pajonal, tolar y césped de puna, en un proceso de compensación ambiental.
10	Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM	Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) y Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales	Estas guías buscan orientar la elaboración, revisión, evaluación y seguimiento de las líneas base y la identificación de impactos; estableciendo un marco referencial común que garantice un proceso de evaluación técnicamente consistente y administrativamente predecible en el marco del SEIA.

1.2.3 Respeto del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, a nivel sectorial

N.º	Número de la norma	Nombre de la norma	Descripción
1	Decreto Supremo N.º 019-2012-AG	Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario	<p>Se señala que, de acuerdo con la naturaleza del proyecto, en la estrategia de manejo ambiental de los estudios de impacto ambiental, se deberán incluir medidas para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la diversidad biológica, considerando los ecosistemas, las especies y el material genérico que albergan (artículo 25).</p> <p>Asimismo, señala que la resolución que aprueba el estudio ambiental constituye la certificación ambiental, la cual obliga al titular a cumplir con todos los compromisos para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, compensar y manejar los posibles impactos ambientales identificados en el estudio ambiental aprobado (artículo 34).</p>

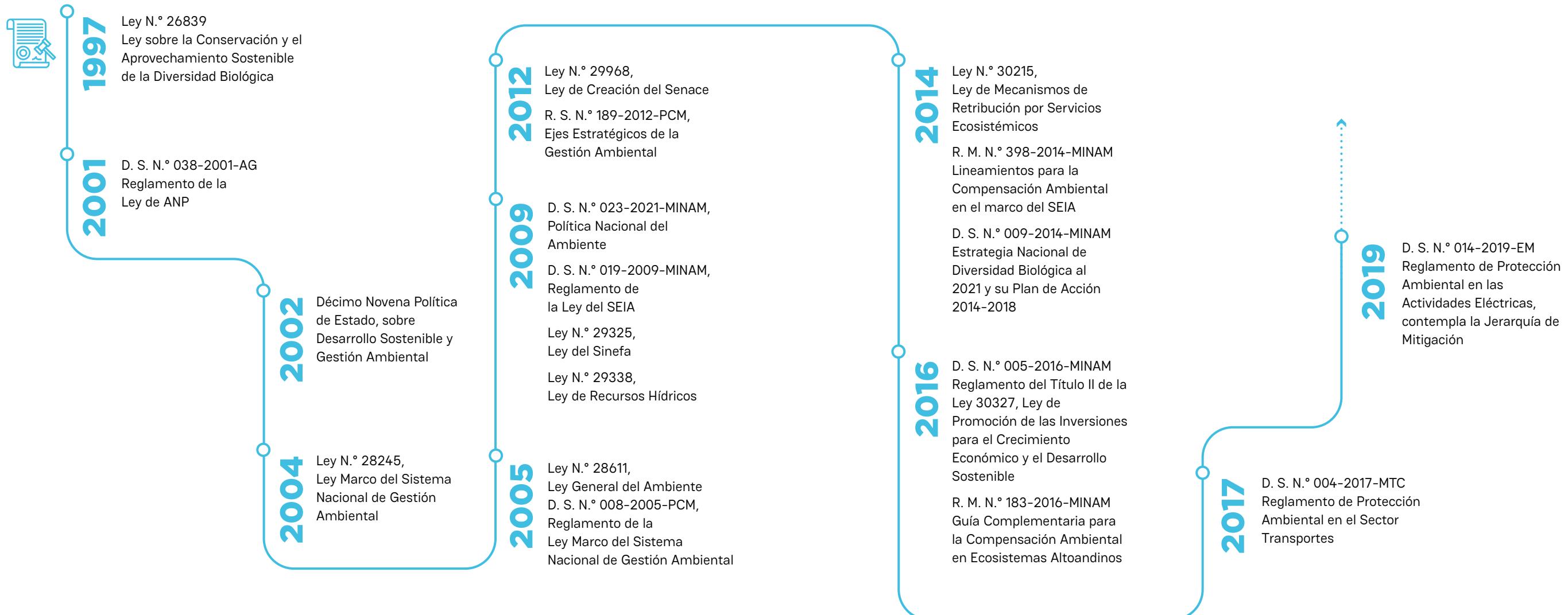
2	Decreto Supremo N.º 039-2014-EM	Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos	<p>El titular de las actividades de hidrocarburos, para el diseño de la Estrategia de Manejo Ambiental, debe adoptar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Medidas de prevención: dirigidas a evitar o prevenir los impactos ambientales negativos de un proyecto. b) Medidas de minimización: dirigidas a reducir, mitigar o corregir la duración, intensidad y/o grado de los impactos ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados. c) Medidas de rehabilitación: dirigidas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto y que no pueden ser prevenidos ni minimizados. d) Medidas de compensación: dirigidas a mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas perdidos o afectados por los impactos ambientales negativos residuales, en un área ecológicamente equivalente a la impactada. La compensación ambiental se aplica de acuerdo con los lineamientos y guías que emite el Ministerio del Ambiente (artículo 22-A).
---	---------------------------------	---	--

3	<p>Decreto Supremo N.º 040-2014-EM</p> <p>Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero</p>	<p>El titular de la actividad minera debe asegurar que sus operaciones se realicen evitando en lo posible, la afectación a bienes y servicios ecosistémicos, en cumplimiento de las normas que regulan las ANP, la protección de hábitats, ecosistemas frágiles, de la flora y fauna silvestre en situación vulnerable o en peligro de extinción y otros regímenes legales especiales, aplicando según corresponda las medidas preventivas, correctivas, de mitigación, rehabilitación y compensatorias (artículo 21).</p> <p>Asimismo, el titular de la actividad minera debe asegurar la oportuna identificación y el manejo apropiado de todos los aspectos ambientales, factores y riesgos de sus operaciones que puedan incidir sobre el ambiente, considerando en particular, medidas orientadas a la protección de los recursos de agua, aire, suelo, flora, fauna, ruido, radiaciones ionizantes, vibraciones, adecuada manipulación, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de sustancias químicas y residuos, tanto industriales como domésticos, y en general, todo menoscabo de la funcionabilidad del ecosistema, biodiversidad, calidad ambiental, de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal (artículo 20).</p>
4	<p>Decreto Supremo N.º 004-2017-MTC</p> <p>Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes</p>	<p>Se establece la obligación de minimizar la afectación a las áreas con cobertura forestal. Las actividades de desbosque que impliquen afectación directa de flora, fauna y ecosistemas, se realizarán buscando minimizar los impactos a niveles tolerables, aplicando la JdM y de conformidad con las obligaciones establecidas en la autorización de desbosque otorgada por la autoridad competente en materia forestal (artículo 60).</p>

5	Decreto Supremo N.º 014-2019- EM	Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas	<p>El titular del proyecto debe establecer en su instrumento de gestión ambiental las medidas aplicables bajo el siguiente orden de prelación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Medidas de prevención: dirigidas a evitar o prevenir los impactos ambientales negativos de un proyecto. b) Medidas de minimización: dirigidas a reducir, mitigar o corregir la duración, intensidad y/o grado de los impactos ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados. c) Medidas de rehabilitación: dirigidas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto y que no pueden ser prevenidos ni minimizados. d) Medidas de compensación ambiental: dirigidas a mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas perdidos o afectados por los impactos ambientales negativos residuales, en un área ecológicamente equivalente a la impactada. La compensación ambiental se aplica de acuerdo con los lineamientos y guías que emiten el Minam y las autoridades competentes. <p>La JdM debe ser aplicada desde la planificación del proyecto, a fin de seleccionar un diseño y escenario en el que se prevenga o evite el mayor número de impactos ambientales negativos (artículo 6).</p>
---	---	---	---

Figura 1.

Evolución en el tiempo de las principales normas peruanas referentes a diversidad biológica, JdM y compensación ambiental, y los compromisos internacionales del Perú en esta materia, 1997-2019¹



¹ La figura 1 muestra la evolución en el tiempo de las diferentes normas relacionadas con la diversidad biológica; JdM, compensación ambiental, entre otras, en el país.

1.3 Definiciones²

Áreas sensibles:

Sitios reconocidos por sus valores de biodiversidad, entre los cuales se consideran a las ANP de administración nacional, sus zonas de amortiguamiento y áreas de conservación regional; ecosistemas frágiles³; hábitats críticos⁴; zonas con presencia de especies con algún interés para la conservación, sean categorizadas como amenazadas por la normativa nacional^{5,6}, o protegidas por tratados internacionales de los cuales nuestro país es signatario, como: los apéndices de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre de la Cites, los apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestre (CMS, 2020), entre otros instrumentos complementarios como la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN⁷;

así como las zonas con presencia de especies endémicas; las AICA, Sitios Ramsar fuera de ANP⁸ y las Áreas Clave para la Biodiversidad⁹.

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

Biodiversidad o diversidad biológica:

Comprende las diferentes formas y variedades en las que se manifiesta la vida en el planeta, es decir, desde los organismos vivos hasta los ecosistemas; así como la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética), entre especies (diversidad de especies) y de los ecosistemas (diversidad de ecosistemas) (Minam, 2018).

2 Las definiciones citadas en la presente guía, las cuales han sido recogidas de las normas señaladas, están sujetas a modificaciones de acuerdo con las actualizaciones realizadas por las autoridades competentes.

3 Los señalados en el numeral 99.2 del artículo 99 de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.

4 Numeral 5.30 del artículo 5 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 019-2015-MINAGRI.

5 De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre y al Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas.

6 Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Serfor. 2018. Primera edición. Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp. 1- 548.

Este libro rojo es una herramienta preparada sobre la base del Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Contiene información de la evaluación del estado de conservación de 389 especies de fauna silvestre (de un total de 535 que figuran en la norma legal), no recoge una nueva clasificación de especies.

7 Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022). Versión 2021-3. <<https://www.iucnredlist.org>>UICN.

8 De acuerdo con la Resolución Ministerial N.º 248-2015-MINAM “Lineamientos para la designación de sitios Ramsar (o Humedales de Importancia Internacional) en el Perú”.

9 Áreas reconocidas como sitios de importancia para la persistencia mundial de la biodiversidad, sirven para guiar la expansión de las ANP. Sustentan un número significativo de especies particulares, una porción significativa de un ecosistema, la integridad ecológica o unos sitios irremplazables en el ámbito terrestre, de agua dulce y marino.

Ecosistema:

Es un sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico, como unidad ecológica fuente de los servicios ecosistémicos. También se considera como ecosistema generador de dichos servicios aquel recuperado o establecido por intervención humana (Minam, 2014b). Asimismo, se define como el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio abiótico que interactúan como una unidad funcional (Serfor, 2018a).

Ecosistemas frágiles:

Estos ecosistemas se encuentran identificados en la Ley General del Ambiente y comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, páramos, jalcas, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos (artículo 99).

Especie:

Es el conjunto o la población de individuos (seres humanos, animales, plantas, hongos, protistas) que tienen características semejantes o en común y son capaces de reproducirse entre sí, creando descendencia fértil y, por tanto, proceden de ancestros comunes.

Funcionalidad del ecosistema:

Se refiere al proceso dinámico e interrelacionado entre las comunidades ecológicas, su espacio y el ser humano, en el que se vinculan sus diferentes componentes, ciclos y flujos de materia, energía e información, en un contexto

de paisaje, para garantizar la integridad del ecosistema. Este proceso incluye la estabilidad y la capacidad de cambio del ecosistema, así como su capacidad de generar servicios ecosistémicos (Minam, 2018).

Hábitat:

Es el espacio físico que las poblaciones de las especies ocupan. Dichos espacios incluyen la disponibilidad natural de alimento, el tipo de cobertura vegetal, el acceso a fuentes de agua y a sitios de descanso, así como cualquier otro componente necesario para la sobrevivencia y el éxito reproductivo de la especie.

Hábitats críticos:

Áreas específicas dentro del rango normal de distribución de una especie o una población de una especie con condiciones particulares que son esenciales para su supervivencia, que requieren manejo y protección especial. Esto incluye tanto aspectos ecológicos como biofísicos, tales como cobertura vegetal y otras condiciones naturales, disponibilidad de recursos alimentarios o para anidación, entre otros (Serfor, 2018a).

Jerarquía de Mitigación (JdM):

Es la secuencia para la aplicación de medidas orientadas a la prevención y la mitigación del impacto ambiental generado por la ejecución u operación de un proyecto de inversión. Esta secuencia comprende: 1) medidas de prevención, 2) medidas de minimización y 3) 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 mitigados (Minam, 2016a). Por otro lado, la Iniciativa Multisectorial de Biodiversidad o CSBI (por su sigla en inglés), 2013¹⁰ define la JdM como la secuencia de acciones orientadas a la prevención y la mitigación de impactos a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, en la que primero se evita, si no es posible se minimiza y, cuando los impactos ocurren, se rehabilita y se compensan los impactos residuales a través de acciones de restauración y conservación en áreas ecológicamente equivalentes (CSBI, 2015a).

Manejo adaptativo:

Es un esfuerzo consciente por aprender y actuar para adaptarse sistemáticamente al cambio y mejorar los resultados de manejo. Para ello se requiere planificar, monitorear y, de ser necesario, adecuar las medidas aplicadas.

Medidas de restauración:

Son aquellas medidas que forman parte del Plan de compensación ambiental, que tienen como objetivo restituir la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran en proceso de degradación o degradados.

Medidas de conservación:

Son aquellas medidas que forman parte del Plan de compensación ambiental, que tienen como

objetivo proteger o resguardar la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran bajo presión y/o amenaza.

Pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas:

Es el balance neto entre el impacto ambiental de un proyecto sobre la biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema y el resultado razonablemente esperado de la aplicación de la JdM (Minam, 2018). También se define como el punto en el que los impactos sobre la biodiversidad relacionados con el proyecto están equilibrados mediante medidas para evitar y minimizar los impactos del proyecto, emprender la rehabilitación in situ y, por último, compensar los impactos residuales moderados y altos, de existir, en una escala territorial adecuada¹¹.

Rehabilitación:

Se define como medidas dirigidas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto y que no pueden ser prevenidos ni minimizados siguiendo la adopción secuencial de la JdM.

Resiliencia:

Es la capacidad de un ecosistema de retornar a sus condiciones originales o reorganizarse luego de un proceso de disturbio (Serfor, 2018a).

¹⁰ Es una asociación entre The Global Oil and Gas Industry Association for Environmental and Social Issues (Ipieca, por la sigla de su nombre original: International Petroleum Industry Environmental Conservation Association), el International Council on Mining and Metals (ICMM), la asociación Equator Principles, el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, la Corporación Financiera Internacional o IFC (por su sigla en inglés) y el Banco Interamericano de Desarrollo para desarrollar y compartir buenas prácticas relacionadas con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las industrias extractivas.

¹¹ Norma de Desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos (International Finance Corporation [IFC], 2012).

También se define como la capacidad de recuperación del ecosistema al efecto adverso producido por la acción del hombre o de la misma naturaleza¹².

Scoping:

Es el análisis para identificar los impactos con mayor probabilidad de ser significativos, con el propósito de enfocar el tiempo y los recursos en los asuntos más importantes. El *scoping* proporciona un enfoque para la evaluación ambiental que identifica los impactos significativos y asegura que estos sean tratados con la profundidad adecuada.

Servicios ecosistémicos:

Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica de cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros¹³.

Valores de biodiversidad:

Son las especies, hábitats y ecosistemas específicos, así como los servicios ecosistémicos, que ocurren dentro de un sitio objetivo de un proyecto, y que deben ser incluidos en el estudio de línea base para la biodiversidad. Por ejemplo, los valores de la biodiversidad en el sitio de un proyecto pueden incluir las especies de caza que

desempeñen un papel nutricional importante en las dietas de las comunidades locales. En otro sitio, los valores de la biodiversidad pueden incluir un hábitat poco frecuente que se encuentra solo en algunos lugares del mundo. (Tomado de Gullison et al. 2015), “Buenas Prácticas para la recopilación de datos de línea base de biodiversidad”, Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad de Instituciones Financieras Multilaterales y la Iniciativa Intersectorial sobre Biodiversidad (CSBI).

Estos valores de biodiversidad deben de ser el foco de los programas de monitoreo. Asimismo, estos valores de biodiversidad pueden ser identificados como aquellos factores ambientales, receptores de impactos, señalados en la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales aprobado por Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM.

La Iniciativa Multisectorial de Biodiversidad o CSBI (por su sigla en inglés), 2013 define la JdM como la secuencia de acciones orientadas a la prevención y la mitigación de impactos a la biodiversidad.

12 Reglamento de la Ley del SEIA, Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM.

13 Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Ley N.º 30215 del 28 de junio de 2014.



1.4 Marco conceptual

1.4.1 La Jerarquía de Mitigación (JdM)

De acuerdo con la Guía General para el Plan de Compensación Ambiental (Minam, 2016a), la JdM es la secuencia en la aplicación de medidas orientadas a la prevención y la mitigación del impacto ambiental generado por la ejecución u operación de un proyecto de inversión, la cual comprende: 1) medidas de prevención, 2) medidas de minimización, 3) medidas de rehabilitación y 4) medidas de compensación. En ese sentido, el Senace revisa la adopción secuencial de dichas medidas, de la siguiente manera:

- 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, entre otros, modificaciones en la ubicación espacial o temporal de los elementos de la infraestructura para minimizar los impactos. Evitar es la forma más eficaz, y posiblemente menos costosa, de reducir los potenciales impactos sobre la biodiversidad (CSBI, 2015a).
- Medidas de minimización: orientadas a reducir, mitigar o corregir la duración, la intensidad y/o el grado de los impactos

ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados. Puede considerar las características de la biodiversidad como su distribución espacial, sus dinámicas temporales y sus vulnerabilidades, durante la predicción de los impactos potenciales.

- Medidas de rehabilitación: destinadas a rehabilitar/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: a través de acciones de restauración y conservación, dirigidas a recuperar 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, estas medidas se aplican siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, minimización y rehabilitación.

El alcance y la aplicación de las medidas para la aplicación de la JdM antes señaladas se desarrollan conforme a las disposiciones emitidas por el Minam.

Importancia de la JdM

Existen diferentes motivos por los cuales es importante desarrollar la JdM (CSBI, 2015a):

- Desde el punto de vista ecológico y del bienestar humano, conservar la biodiversidad, mantener los servicios ecosistémicos y manejar de forma sostenible los recursos naturales implica minimizar las consecuencias negativas para la calidad de vida de las

personas, debido a que los impactos sobre la biodiversidad podrían afectar severamente los servicios ecosistémicos de los que depende el ser humano.

- La viabilidad del proyecto podría encontrarse sujeta a la aplicación de la JdM, considerando que, si habiendo completado los tres primeros pasos de la JdM (evitar, minimizar, rehabilitar) se plantea un Plan de Compensación que, según la evaluación realizada por los evaluadores del Senace, no cumple con compensar los impactos ambientales residuales por pérdidas en biodiversidad y funcionalidad del ecosistema, no se otorgará la viabilidad ambiental del proyecto, debiendo modificar el diseño del proyecto propuesto.
- Desde el punto de vista regulatorio, los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del SEIA (Minam, 2014b) exigen al titular del proyecto respetar la secuencia de las medidas incluidas en la JdM, con la finalidad de alcanzar la pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas.

Algunas entidades financieras internacionales han desarrollado estándares que requieren la aplicación de la JdM como condición para el financiamiento.

- Desde el punto de vista económico, la aplicación efectiva de la JdM puede reducir riesgos, costos y retrasos para el titular, la industria y las instituciones financieras durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, sirve como una herramienta para pronosticar las finanzas del negocio ya que, si se aplica apropiadamente, permite estimar los costos de la mitigación y sus implicancias para la viabilidad del proyecto. Desde el punto de vista

de los riesgos, siempre es preferible optar por medidas de prevención (evitar, minimizar), ya que las medidas de remediación (rehabilitación, compensación) normalmente implican mayores riesgos técnicos y sociales.

- Desde el punto de vista reputacional, la mayoría de los grupos de interés hoy en día esperan que los proyectos de inversión apliquen cuidadosamente la JdM como una buena práctica para alcanzar el desarrollo sostenible.

En suma, la ejecución de medidas de prevención, como evitar y minimizar, implica menores riesgos, costos e incertidumbres que las medidas de remediación, como rehabilitar y compensar; por lo tanto, se recomienda invertir todos los esfuerzos necesarios en las medidas de prevención. En la figura 2 se observa que al aplicar la JdM se puede lograr una “compensación óptima de biodiversidad” (*biodiversity offsetting*) o, en un mejor escenario, una ganancia neta de biodiversidad.

1.4.2 Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas.

A fin de asegurar la provisión y los bienes de los servicios ecosistémicos se deben conservar, recuperar y mantener la biodiversidad y los ecosistemas.

En tal sentido, valores más altos de biodiversidad (por ejemplo, mayor variedad de ecosistemas,

especies y genes) tienden a proveer soporte a un rango mayor de servicios ecosistémicos. Asimismo, la biodiversidad también incrementa la resiliencia de los servicios ecosistémicos (Ipieca e International Association of Oil & Gas Producers [OGP], 2020). Estos servicios se pueden dividir en cuatro categorías (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [Sernanp], 2016):

- **Servicios de suministro (o aprovisionamiento):** son los bienes y productos que las personas reciben directamente de los ecosistemas; por ejemplo, los alimentos, el agua fresca, las materias primas y los recursos genéticos, entre otros.
- **Servicios de regulación:** son los beneficios obtenidos a través de la regulación de los procesos de los ecosistemas; por ejemplo, la regulación de la calidad del aire, del clima o de la erosión, entre otros.
- **Servicios culturales:** son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas; por ejemplo, la recreación, las experiencias espirituales y la belleza escénica.
- **Servicios de base (soporte, apoyo):** agrupa los procesos necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos como el ciclo de nutrientes, la formación de suelos y la producción primaria.

Beneficiarios de los servicios ecosistémicos

Los beneficiarios de estos servicios pueden ser locales, regionales o globales. Por ejemplo, un bosque puede proporcionar a las personas locales alimentos silvestres, fibras naturales y madera combustible; a escala regional, pueden



- Existe una estrecha relación entre los servicios ecosistémicos y las actividades socioeconómicas (Ipieca y OGP, 2020). Muchos servicios de suministro (como la pesca, la agricultura, la ganadería y la forestería) brindan apoyo a las comunidades locales.

prevenir derrumbes, filtrar agua y ofrecer recreación a los habitantes; y, en el ámbito global, la selva amazónica secuestra y almacena dióxido de carbono (CO₂), lo que ayuda a regular las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Por otro lado, existe una estrecha relación entre los servicios ecosistémicos y las actividades socioeconómicas (Ipieca y OGP, 2020). Muchos servicios de suministro (como la pesca, la agricultura, la ganadería y la forestería) brindan apoyo a las comunidades locales. Este hecho resulta particularmente importante para las comunidades del lugar que dependen de la caza y la recolección para sobrevivir.

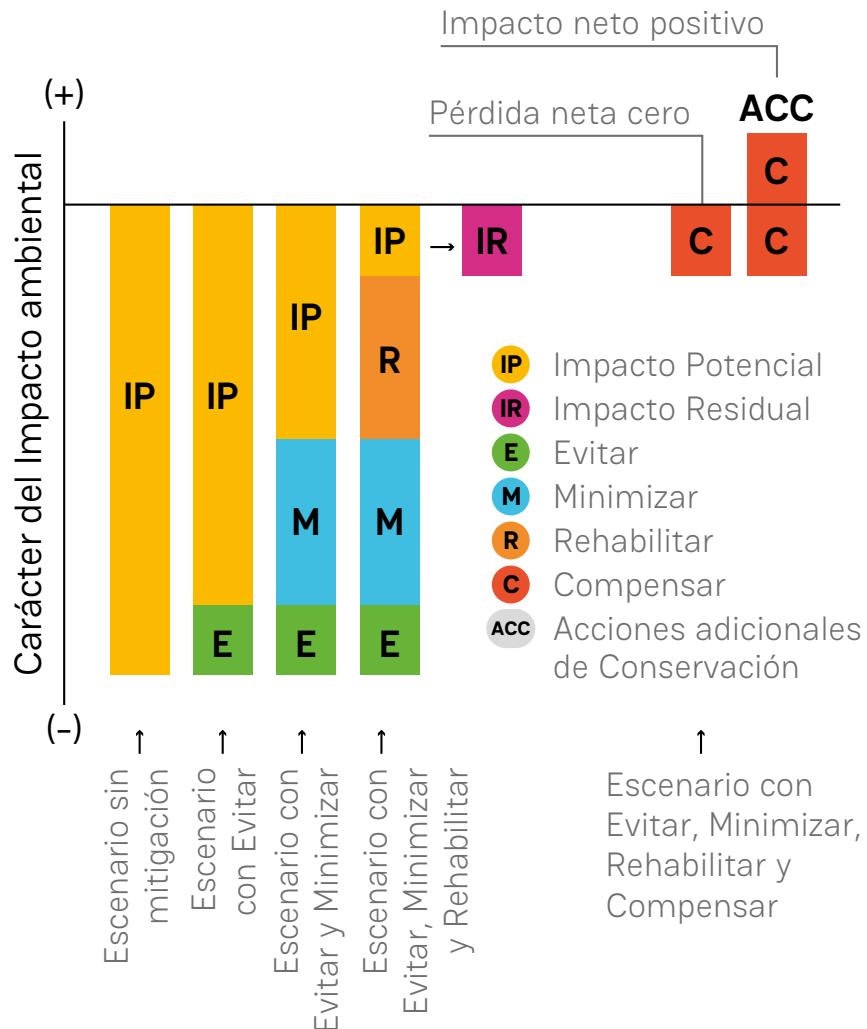
Asimismo, los servicios de regulación, como el control de inundaciones y la regulación del flujo de agua, pueden ser esenciales para mantener la salud y la seguridad de las personas

en condiciones climáticas extremas, como sequías o tormentas, en zonas en las cuales las actividades socioeconómicas como la agricultura y la ganadería se verían muy afectadas debido a la dependencia de las lluvias.

Los servicios culturales como el turismo y las zonas de importancia espiritual pueden resultar importantes en términos de proveer satisfacción personal a los visitantes y fuentes de ingreso para las comunidades locales.

Por tanto, abordar el análisis de impactos desde una perspectiva integrada de biodiversidad y servicios ecosistémicos provee un énfasis adicional a la importancia de los hábitats, los ecosistemas y las especies afectadas por las actividades humanas. Este enfoque resulta una forma más efectiva de integrar los temas ambientales, sociales y económicos facilitando el desarrollo sostenible.

Figura 2.
Escenarios de aplicación de la JdM a un proyecto



Fuente: adaptado de BBOP, 2012



Lineamientos para evaluar la aplicación de la JdM

2

2.1 De los Lineamientos

El abordaje de los aspectos de biodiversidad y servicios ecosistémicos, y de la incorporación de la JdM en los IGA a lo largo del desarrollo de un proyecto de inversión, debe guiarse por lineamientos generales y un método de aplicación general, que se reseña a continuación.

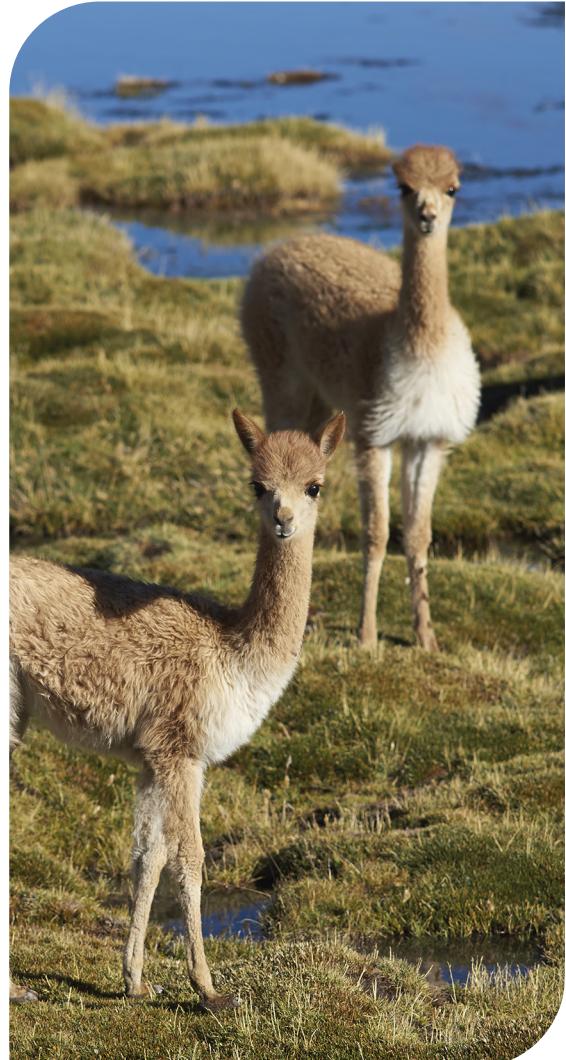
La elaboración de los IGA debe considerar la aplicación secuencial de la JdM y realizarse con un enfoque ecosistémico, identificando y evaluando los impactos ambientales de manera integral, con base en el grado de afectación del proyecto de inversión sobre la capacidad de los ecosistemas para mantener su diversidad y funcionalidad. (Minam, 2018)

La elaboración de los IGA debe considerar la aplicación secuencial de la JdM y realizarse con un enfoque ecosistémico, identificando y evaluando los impactos ambientales de manera integral

En este marco, se proponen lineamientos generales y específicos para evaluar la integración de la JdM, considerando los valores de biodiversidad, en las principales secciones de los IGA listadas a continuación:

- Análisis de alternativas que incorpora los aspectos para la EVAP y/o el *scoping* y para la descripción del proyecto.
- Línea base de biodiversidad e identificación de valores de biodiversidad.
- Identificación de impactos.
- Evaluación de impactos.
- Estrategia de manejo que incorpora los conceptos para el Plan de Manejo, el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, el Plan de Contingencia, el Plan de Abandono y/o Plan de Cierre en Minería y el Plan de Compensación Ambiental, este último cuando corresponda.
- Programas de monitoreo de biodiversidad que forman parte del Plan de Vigilancia Ambiental.

Para cada una de estas secciones se presentan recomendaciones, referencias, una lista de verificación con preguntas y ejemplos que servirán como herramienta de control de calidad al revisar los IGA.





- I Identificar la presencia de Pueblos Indígenas en el proyecto de inversión, con fines de adecuar las metodologías de recojo de información.

2.2 Integración de la JdM en los IGA

La incorporación de la JdM a lo largo del proceso de elaboración de los IGA debería iniciarse, idealmente, desde la etapa del diseño conceptual, continuar a lo largo del proceso de elaboración del IGA y terminar con su puesta en práctica durante las etapas de construcción, operación y cierre de un proyecto.

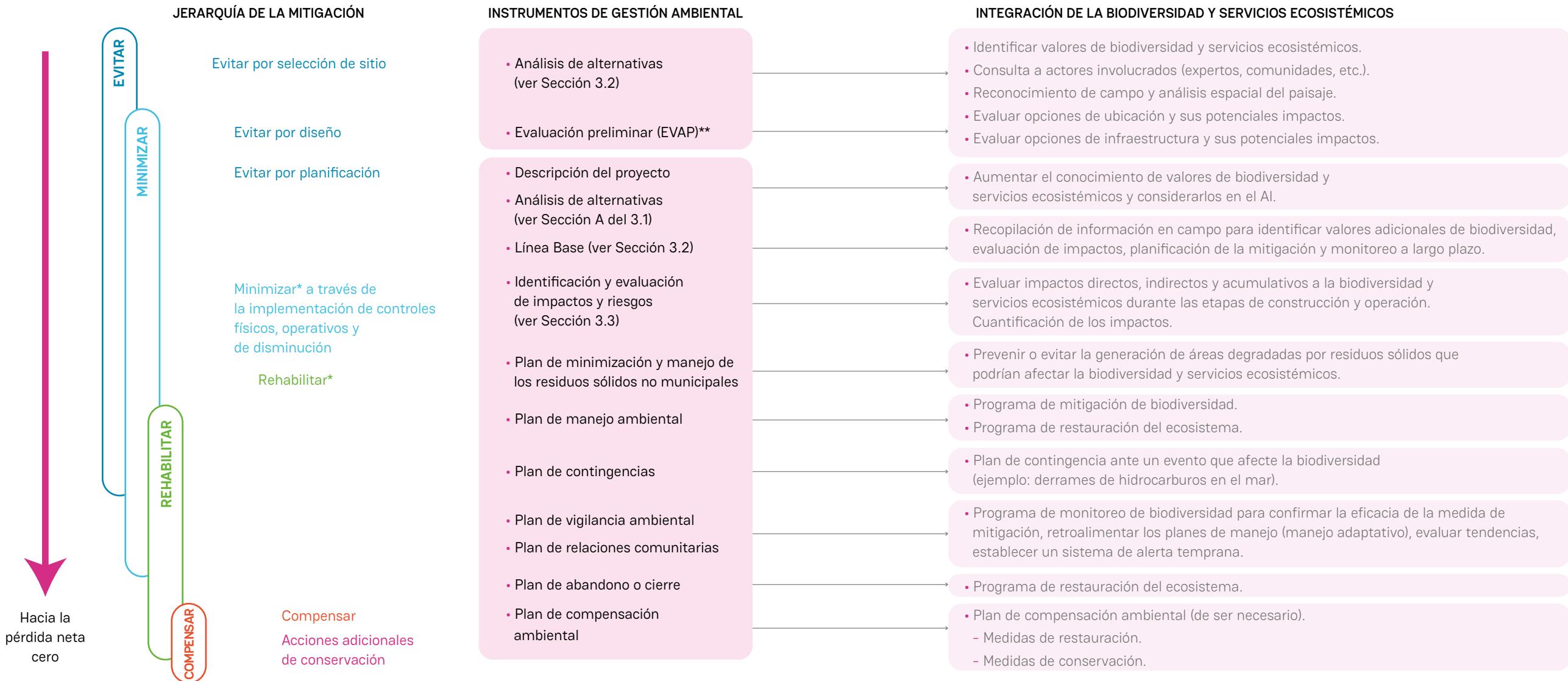
En el diseño conceptual de un proyecto se deberían analizar diferentes alternativas desde los puntos de vista ambiental, social, económico y legal que garanticen su viabilidad. Los IGA deben comprender la descripción del proyecto, incluyendo el análisis de alternativas, luego la línea base para la identificación de impactos,

enseguida la evaluación de los impactos, la estrategia de manejo ambiental y, finalmente, el programa de monitoreo de la biodiversidad como parte de los planes de seguimiento, vigilancia y control.

Estos lineamientos están principalmente orientados a revisar la aplicación de manera secuencial de las diferentes etapas de la JdM con énfasis en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del área de estudio.

La figura 3 resume la forma de integrar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con aplicación de la JdM en los IGA de un proyecto de inversión.

Figura 3. Integración de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la JdM en los instrumentos de gestión ambiental sujetos al SEIA a cargo del Senace



* La normativa vigente considera, entre otras, la "prevención" y "rehabilitación", sin embargo, la mayoría de las fuentes de referencia internacionales emplea los términos evitar y restaurar, respectivamente.

** Principalmente en la EVAP, análisis de alternativas y descripción del proyecto es donde más se puede evitar; en las siguientes etapas se pueden incluir con mayor énfasis las medidas de minimización, rehabilitación y compensación.

*** Se señalan como ejemplos.

Fuente: adaptado de Hardner et al., 2015

**Aplicación de los
lineamientos de la
JdM en la evaluación
de los EIA-d, EIA-sd
y sus modificatorias,
cuando corresponda,
a cargo del Senace**

3

3.1 Consideración en el capítulo de descripción del proyecto

Se recomienda revisar la aplicación de la JdM desde la etapa de planificación de un proyecto, a efectos de contribuir a que el proyecto resulte sostenible.

Para ello, además, se recomienda revisar lo siguiente:

- Que el diseño conceptual del proyecto obedezca a un análisis de alternativas que incluya el análisis de impactos que sustente la selección del sitio en el que se ejecutará el proyecto.
- Se debe tomar en cuenta los lugares con menores valores de biodiversidad, evitando

impactos potenciales del proyecto, analizando si va a ser posible mitigar los impactos, definiendo cómo se va a rehabilitar y, de esta manera, reducir los riesgos de su ejecución hasta lograr una pérdida neta cero (figura 2).

- Considerar que este proceso no es lineal, por el contrario, requiere de evaluaciones sucesivas que se retroalimentan en el tiempo para una mejora continua (proceso iterativo).
- Para respaldar cada una de las decisiones es necesario contar con datos científicos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, generados por el titular del proyecto o proveniente de fuente secundaria.

3.1.1 Sobre el análisis de alternativas

El análisis de alternativas es un ejercicio necesario que se realiza desde el diseño conceptual del proyecto. Este análisis consiste en comparar alternativas para la ubicación de determinados componentes, distintos diseños del proyecto e, incluso, sobre la tecnología a emplear en algunas actividades del proyecto¹⁴.

Para revisar el análisis de alternativas considerando la JdM se recomienda realizar lo siguiente:

- a** **Revisar la realización de un estudio de scoping¹⁵ que identifique primero los valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos.** En esta fase del proyecto, las fuentes de información provienen principalmente de un análisis espacial del paisaje y de estudios de gabinete verificados por el reconocimiento en campo.

En caso de ubicarse al interior de una ANP y/o ZA o ACR, se revisa que se haya considerado como parte de los valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos, lo señalado en el Plan del Maestro de las ANP y normas relacionadas.

- b** **Revisar la comparación de los impactos potenciales, sus consecuencias y riesgos.** Para ello se considera lo siguiente:

- **Revisar cada alternativa y la selección de aquella cuyos impactos potenciales sobre los valores de biodiversidad (receptores del impacto) sean menos significativos** y procurar que se hayan seleccionado alternativas que involucren entornos previamente perturbados por actividades humanas (Minam, 2018). Para ello, se recomienda también revisar la evaluación de las consecuencias y los riesgos de los impactos.

En ese sentido, una vez identificados los impactos potenciales para cada alternativa, el siguiente paso será revisar la evaluación de las consecuencias (capacidad de un valor de la biodiversidad para persistir en el tiempo) y los riesgos (consecuencia potencial y probabilidad de un impacto) para cada uno de los valores de biodiversidad.

- **Revisar la evaluación de las consecuencias, en términos de cómo los impactos potenciales en cada alternativa alteran la viabilidad de los valores de biodiversidad;** es decir, la capacidad de los valores de biodiversidad de persistir en el tiempo. La viabilidad de un valor de biodiversidad se calcula en función de su vulnerabilidad e irremplazabilidad (Hardner et al., 2015).

¹⁴ La solicitud de clasificación considera a la descripción del proyecto como parte del contenido mínimo de la evaluación preliminar. En el Anexo VI se establece la evaluación de las diversas alternativas del proyecto y la selección de la más eficiente, desde los puntos de vista ambiental, social y económico, incluyendo la evaluación de los peligros que pueden afectar la viabilidad del proyecto o actividad como parte de la descripción del proyecto de un EIA-d (Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM, artículo 44).

¹⁵ La Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM, define al scoping como: “el análisis para identificar los impactos que son más probables de ser significativos, con el propósito de enfocar tiempo y los recursos a los asuntos más importantes. El scoping proporciona un enfoque para la evaluación ambiental, identificando los impactos significativos que han de considerarse y asegura que estos son tratados con la profundidad adecuada”.

Una de las técnicas más usadas es la metodología de evaluación del estado de conservación de la UICN. La Lista Roja de la UICN es una evaluación de la viabilidad de una determinada especie, considerando su grado de irremplazabilidad y vulnerabilidad (tabla 1). A medida que las consecuencias de los impactos aumentan, la viabilidad del valor objeto del impacto disminuye. La UICN también ha desarrollado directrices para la aplicación de las categorías y los criterios de la Lista Roja de Ecosistemas (Bland *et al.*, 2016).

La Lista Roja de la UICN es una evaluación de la viabilidad de una determinada especie, considerando su grado de irremplazabilidad y vulnerabilidad.

Tabla 1. Definición de las consecuencias del impacto sobre las especies, con base en la metodología de evaluación del estado de conservación de la UICN

Consecuencia	Descripción
Menor	No se produce pérdida neta del valor de biodiversidad, con independencia del estado de conservación.
Moderado	Pérdida neta en el valor con un estado de <i>preocupación menor</i> (LC), <i>casi amenazada</i> (NT) o <i>vulnerable</i> (VU).
Grave	Pérdida neta en el valor con un estado de <i>en peligro</i> (EN), o si el estado de un valor cambia a <i>en peligro</i> (EN) debido al impacto del proyecto.
Extremo	Pérdida neta en el valor con un estado de <i>en peligro crítico</i> (CR), o si el estado de un valor cambia a <i>en peligro crítico</i> (CR) debido al impacto del proyecto.
Catastrófico	El estado de un valor cambia a extinta en <i>estado silvestre</i> (especies) (EX) o <i>colapso</i> (ecosistema) (CO) debido al impacto del proyecto.

Fuente: Hardner et al., 2015

Hay que tener en cuenta que existen especies que no han sido clasificadas por la UICN o que no cuentan con información suficiente (por ejemplo, las especies clasificadas como “deficiente de datos”), así como hábitats, ecosistemas y servicios ecosistémicos que aún no han sido evaluados. Por lo tanto, el enfoque técnico para evaluar las consecuencias de los impactos puede comprender desde la opinión cualitativa de un experto hasta el análisis de los datos cuantitativos de campo o de gabinete. El grado de rigor debería reflejar la potencial gravedad del impacto. Si no existiese

información suficiente, se recomienda revisar la utilización de un enfoque cauteloso que documente las suposiciones.

- **Los riesgos se calculan en función de la consecuencia potencial y de la probabilidad del impacto.** En algunas evaluaciones se limita el alcance de los análisis a los impactos potenciales que probablemente sucederán, mientras que en otras se incluyen también los impactos menos probables. Las calificaciones de los riesgos se generan buscando la intersección de la consecuencia y la probabilidad del impacto (tabla 2).

Tabla 2. Matriz de riesgos para la evaluación del impacto sobre la biodiversidad

Probabilidad	Consecuencia				
	Menor	Moderada	Grave	Extrema	Catastrófica
Casi seguro (la planificación del proyecto espera que suceda)	● Moderado	● Alto	● Crítico	● Crítico	● Crítico
Probable (sucede en la mayoría de los casos)	● Moderado	● Alto	● Alto	● Crítico	● Crítico
Possible (sucede en algunos casos)	● Bajo	● Moderado	● Alto	● Crítico	● Crítico
Improbable (puede que suceda en algún momento)	● Bajo	● Bajo	● Moderado	● Alto	● Crítico
Raro (sucede solo en circunstancias especiales)	● Bajo	● Bajo	● Moderado	● Alto	● Alto

Fuente: Hardner *et al.*, 2015.

Ejemplo de evaluación

Componente ambiental: valor de biodiversidad	Aspecto ambiental	Impactos	Consecuencia	Probabilidad	Riesgo
Especie: tapir	Generación de ruido	Reducción de la población de taurines	Grave	Probable	● Alto
Hábitat: bosque nativo	Desbroce de la vegetación para construir un acceso	Fragmentación del hábitat	Extrema	Casi seguro	● Crítico
Servicio ecosistémico: fertilidad del suelo	Deforestación para construir el campamento	Aumento de la erosión por lluvia y pérdida de fertilidad	Menor	Possible	● Bajo

Elaboración propia.



C

Una vez revisada la selección de la mejor alternativa, se evalúa la descripción del proyecto en el que se detallan sus componentes principales y auxiliares (accesos, campamentos, etc.) a nivel de factibilidad, asegurando que no varíen en cuanto a su dimensión, ubicación, plazo de construcción y operación.

El análisis de alternativas es una de las principales formas para evitar (primer paso de la JdM) los impactos de un proyecto. En la sección 3.5 se describe como evaluar este paso con mayor detalle.

Lista de Verificación

- ¿El análisis de alternativas presentado incluye un análisis de impactos para cada alternativa? Si es así, ¿los resultados son comparables?
- ¿El análisis de alternativas incluye criterios de biodiversidad? Si es así, ¿incluye alternativas para evitar o reducir impactos en los valores de biodiversidad identificados como componentes críticos?

Ejemplos de criterios de ubicación

Al definir la ubicación y el desarrollo de un proyecto, teniendo en cuenta su entorno, se puede considerar, entre otros y según corresponda, las siguientes opciones:

- Elaborar un análisis de alternativas documentado considerando la evaluación de impactos a los valores de biodiversidad para cada alternativa de ubicación, evitando zonas con altos valores de biodiversidad.
- Elegir alternativas que eviten ANP, hábitats críticos, ecosistemas frágiles, ecosistemas amenazados o poco representados, cuerpos de agua, humedales, zonas de importancia cultural y centros poblados.
- Evitar la construcción de nuevos accesos (evaluar la posibilidad de traslados aéreos), la construcción de campamentos (o utilizar zonas ya intervenidas anteriormente). En la medida de lo posible, evitar que los campamentos y las carreteras crucen ríos, lagunas, dunas o humedales, y procurar que estén alejados de áreas sensibles.
- Algunas veces la alternativa para evitar un área sensible podría implicar mayor longitud de accesos que podrían favorecer otros impactos como la caza o la deforestación, entre otros. De allí la importancia de evaluar los impactos de cada alternativa y comparar los resultados.

3.2 Consideraciones en el capítulo de Línea base

3.2.1 En la revisión de la línea base biológica para la identificación de valores de biodiversidad

La línea base, en concordancia con los términos de referencia aplicables al proyecto, debe proveer los datos necesarios y relevantes para identificar los valores prioritarios de biodiversidad que permitan evaluar los impactos, desarrollar los planes de manejo y el plan de monitoreo sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

En el presente documento se exponen los lineamientos específicos para la revisión de la línea base biológica, respecto de la identificación de los valores de biodiversidad¹⁶, sin embargo, no se profundiza en las metodologías para el desarrollo de la línea base. Para mayor detalle se recomienda referirse a la Guía para la elaboración de la línea de base en el marco del SEIA (Minam, 2018a), la Guía de inventario de la Flora y Vegetación (Minam, 2015c), la Guía de inventario de la Fauna Silvestre (Minam, 2015d) y la Guía de Métodos de Colecta, Identificación y Análisis de Comunidades Biológicas (Minam, 2014a).

Antes de definir el alcance del estudio de línea base, normalmente existe incertidumbre respecto a los valores de la biodiversidad que se encuentran en el área de estudio, los riesgos que el proyecto supone para esos valores y las acciones de

mitigación a las que se comprometerá el titular del proyecto. Esto hace que sea difícil definir un alcance único y sólido para los estudios de línea base sobre biodiversidad en las primeras etapas de la conceptualización del proyecto (Hardner et al., 2015).

3.2.2 Sobre los valores de la biodiversidad

Los valores de biodiversidad son altamente irremplazables y vulnerables, características que los llevan a estar en mayor peligro debido al impacto que produzca un proyecto inversión (Hardner et al., 2015). En la determinación de estos dos aspectos o características se recomienda considerar lo siguiente:

- **La irremplazabilidad** se relaciona con el número de sitios o la extensión territorial en los que el valor está presente; si un valor de biodiversidad está en pocos lugares dentro de un área restringida es altamente irremplazable.
- **La vulnerabilidad** se relaciona con el impacto, su magnitud y la probabilidad de amenazas existentes y futuras. Un valor de biodiversidad vulnerable es aquel que experimentó una pérdida rápida en la historia reciente y/o se enfrenta a amenazas actuales que se traducirán en pérdidas rápidas.

¹⁶ Los valores de la biodiversidad que existen dentro del área de estudio de un proyecto son las especies, los hábitats y los ecosistemas específicos, así como los servicios ecosistémicos.

Para revisar el análisis de los valores de biodiversidad considerando la JdM tener en cuenta los aspectos siguientes:

- **En el ámbito terrestre a escala de paisaje, revisar el uso preferiblemente de la cartografía del hábitat o tipos de vegetación.** El Perú cuenta con un Mapa Nacional de Ecosistemas aprobado de manera oficial (Minam, 2018), en el que se han delimitado 36 ecosistemas continentales del territorio nacional, de los cuales 11 corresponden a la región de selva tropical, 3 a la región yunga, 11 a la región andina, 9 a la costa y 2 a ecosistemas acuáticos. El Mapa Nacional de Ecosistemas brinda un panorama de la diversidad de ecosistemas a escala nacional, y puede emplearse también como una herramienta para una primera aproximación a los hábitats de la zona de interés.

El mapeo de hábitats a escalas más precisas dentro de estos ecosistemas puede realizarse a escala local, mientras que a escala regional puede usarse la cobertura del suelo a partir de información propia o del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (Minam, 2015a).

Debido a los desafíos en la recopilación de información ambiental en ambientes acuáticos, la cartografía de los hábitats dulceacuícolas y marinos no es tan completa como la de los hábitats terrestres. Sin embargo, existen algunos mapas regionales de ecosistemas de humedales como el Atlas de Humedales y Pesquerías de Loreto¹⁷.

- **Los hábitats identificados con importancia paisajística tienen valores de biodiversidad que se deben conservar, asumiendo la presencia de especies importantes que residen dentro de ellos y los servicios ecosistémicos que brindan.** Los hábitats según la intensidad relativa de la intervención humana, desde hábitats naturales con muy poca intervención reciente hasta altamente modificados, siguen siendo importantes y proporcionan beneficios a las comunidades locales. Algunos organismos reguladores y entidades financieras multilaterales enfatizan la importancia de ciertos hábitats que requieren atención especial en el estudio de línea base (IFC, 2012).
- **Las áreas protegidas y otras unidades con categorías de conservación por definición tienen valores de biodiversidad que se deben conservar.** En el Perú se han establecido ANP de administración nacional que forman parte del Sinanpe, así como áreas de conservación regional y áreas de conservación privada, que complementan dicho sistema.
- Asimismo, el marco legal vigente prevé varias figuras y/o esquemas de conservación en ámbitos distintos a las ANP (por ejemplo, concesiones para conservación, concesiones de ecoturismo, zonas de agrobiodiversidad, paisajes culturales, áreas de conservación ambiental, Sitios Ramsar fuera de ANP, entre otras), que pueden incluir valores importantes de biodiversidad.
- En otros casos, a pesar de que no cuentan con un reconocimiento formal, hay zonas

¹⁷ Elaborado por Wildlife Conservation Society (WCS) con información proporcionada por la Dirección Regional de Producción y la Autoridad Regional Ambiental del Gobierno Regional Loreto (WCS, 2018).



Los servicios de suministro (o aprovisionamiento) que proporcionan la fauna silvestre y la madera son los tipos de servicios que podrían tener el mayor traslape con la línea base de biodiversidad.

biológicamente sensibles por sus valores de biodiversidad. Estos sitios pueden recibir el nombre de áreas reconocidas de biodiversidad sensible, por ejemplo, las que incluyen las Áreas de Importancia para las Aves y Biodiversidad (Important Bird and Biodiversity Areas [IBAS])¹⁸ o las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA, por sus siglas en inglés)”.

- **Es necesario tomar en cuenta que existen algunas especies consideradas prioritarias para la conservación que podrían necesitar estudios focales;** por ejemplo, las siguientes:
 - Especies amenazadas de fauna silvestre, según el listado oficial nacional (Midagri, 2014).
 - Especies amenazadas de flora silvestre, según el listado oficial nacional (Midagri 2006).
 - Especies incluidas en los Apéndices de la Cites.
 - Especies migratorias incluidas en los Apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.

- Especies endémicas y especies con rangos restringidos.
- Especies amenazadas a nivel global, por ejemplo, las que figuran en la Lista Roja de la UICN.

Asimismo, la biodiversidad sustenta todos los tipos de servicios ecosistémicos, pero los servicios de suministro (o aprovisionamiento) que proporcionan la fauna silvestre y la madera son los tipos de servicios que podrían tener el mayor traslape con la línea base de biodiversidad.

Al respecto, las principales fuentes de información para describir el contexto de la biodiversidad de un proyecto en gabinete son las bases de datos globales sobre biodiversidad. Siempre que sea posible, la información obtenida a través de estas bases de datos se verifica mediante el trabajo en campo incluyendo la información de las comunidades locales. En el Perú, las principales fuentes de información nacional son:

¹⁸ También conocido como: Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)



- Las listas de clasificación y categorizaciones de especies amenazadas de flora silvestre (Midagri, 2006) y de fauna silvestre (Midagri, 2014) legalmente protegidas.
- El Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (Serfor, 2018b).
- La lista de ANP y otras unidades de conservación y sus planes maestros.
- Los mapas nacionales de ecosistemas, suelos, topográficos, cobertura vegetal, uso de la tierra y cambios en el uso de la tierra.
- Los instrumentos técnicos sustentatorios para el ordenamiento territorial¹⁹ como las ZEE, los estudios especializados (EE), los

diagnósticos integrados del territorio (DIT) y los planes de ordenamiento territorial (POT).

Una buena práctica es complementar esta información con estudios de línea base de proyectos cercanos (línea base compartida, considerando el Decreto Supremo N.º 005-2016-MINAM), si estuviesen disponibles. Sin embargo, se debe considerar que, muchas veces, no se cuenta con información detallada sobre la forma de recolección (protocolos estandarizados de la toma de muestras y la sistematización de la información) y, por lo tanto, de la solidez de los

¹⁹ De conformidad con la Guía Metodológica para la elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 135-2013-MINAM.

datos; así como, incluir toda la información científica publicada que abarque la zona del proyecto y áreas adyacentes.

Otras fuentes de información complementarias que pueden ser incluidas en el IGA son las fuentes de información internacionales, siendo las más conocidas las siguientes:

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por su sigla en inglés) sobre sitios Patrimonio de la Humanidad.
 - Proteus²⁰.
 - Herramienta Integrada para la Evaluación de la Biodiversidad (IBAT, por su sigla en inglés).
 - Lista Roja de Especies Amenazadas y de Ecosistemas de la UICN.
 - Lista de Áreas Clave para la Biodiversidad de la UICN.
 - Base de Datos Mundial de Áreas Protegidas (WDPA, por su sigla en inglés).
 - Protected Planet.
 - Ocean Data Viewer.
 - A-Z de Áreas de Importancia para la Biodiversidad.
 - Bestcat de The Nature Conservancy.
 - Global 200. Lista de las ecorregiones globales o biorregiones identificadas como prioritarias para la conservación del World Wide Fund for Nature (WWF).
 - Base de datos de NatureServe sobre la conservación de especies y ecosistemas.
 - Evaluaciones ecorregionales de The Nature Conservancy.
 - Lista de Áreas Protegidas Terrestres y Marinas de la UICN.
 - Sitios Ramsar de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Unesco²¹.
 - Base de datos de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF, por su sigla en inglés).
 - FishBase del Global Information System on Fishes, para peces, y bases de datos del World Register of Marine Species (WoRMS) y del Sistema de Información de Biodiversidad en el Océano (OBIS) para otras especies marinas.
 - Las bases de datos para servicios ecosistémicos son, principalmente, las de los programas de Inteligencia Artificial para Servicios Ecosistémicos (Aries, por su sigla en inglés) y Kit de Herramientas para Evaluación de los Servicios Ecosistémicos a Escala de Sitio (Tessa, por su sigla en inglés).
- **Revisar el empleo de metodologías diversas para las evaluaciones de campo a fin de llegar a obtener una primera información más detallada de la distribución, la abundancia y el estado de conservación de los valores de la biodiversidad presentes en el área de estudio de línea base.** Para mayor detalle se recomienda referirse a la *Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto*

20 <http://www.proteuspartners.org>

21 Son humedales considerados de importancia internacional bajo la Convención de Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, suscrita en 1971 y que entró en vigencia en 1975.

Ambiental (SEIA), (Minam, 2018) y otras guías relacionadas, de ser el caso.

- **La mejor práctica es la inclusión de especialistas con experiencia para la correcta determinación taxonómica de las especies identificadas y para las evaluaciones de los servicios ecosistémicos.** A efecto de realizar las evaluaciones de campo existen diversas metodologías de muestreo y de evaluación específica para cada uno de los grupos taxonómicos, que no son materia de este documento. Para mayor detalle se recomienda referirse a la *Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)*, (Minam, 2018) y otras guías relacionadas, de ser el caso.
- **Una muy buena práctica es el desarrollo de un protocolo para cada valor importante de biodiversidad identificado.** Este es un documento corto construido alrededor de una “pregunta” que apunta a responder sobre el estado de conservación y/o los potenciales impactos a un valor de biodiversidad específico. Incluye, además, la metodología propuesta para obtener los datos de campo que permitan absolver la pregunta, el análisis estadístico y la metodología de interpretación de los resultados para garantizar que estos sirvan para la evaluación de impactos.

Las preguntas científicas se enfocan directamente en la relación entre los componentes de la biodiversidad y el efecto del desarrollo del proyecto. Los resultados del protocolo deben contribuir a comprender los cambios relevantes y regulares que podrían presentarse en la detectabilidad y abundancia de los valores de biodiversidad

en el área de estudio y a lo largo del tiempo. Esta información pasaría a formar parte del Programa de Monitoreo de Biodiversidad contenido en el Plan de Vigilancia Ambiental. Considerar las siguientes recomendaciones para la revisión del protocolo indicado:

- La base estadística de cada diseño de muestreo determinará la confiabilidad de los resultados. El diseño debe considerar que el número de puntos de muestreo represente la biodiversidad de las unidades de vegetación o paisaje del área de estudio, que considere realizar las evaluaciones de acuerdo con la estacionalidad identificada para la zona donde se ubicará el proyecto, así como el número de repeticiones necesarias para garantizar la confianza estadística del diseño de muestreo, en los componentes ambientales, donde corresponda.
- Los sistemas ecológicos y sus componentes no son estáticos, presentan a lo largo del tiempo y del espacio fluctuaciones que responden a factores naturales internos (por ejemplo, competencia o depredación) y externos (por ejemplo, variaciones en precipitación intra- e interanual), y también antropogénicos en el caso de ecosistemas que tienen un uso humano intenso (por ejemplo, el pastoreo). Estas fluctuaciones, para cualquier variable de interés que se mida en el ecosistema, demarcán un rango de variación natural de esa variable. Caracterizar este rango permitiría tomar mejores decisiones respecto al sistema en un escenario de intervención por un proyecto de desarrollo en contraste con valores únicos y aislados que se pueden

obtener a través de estudios puntuales. En este sentido, es clave también el uso de controles que permitan poner en contexto las respuestas del sistema ecológico a través del tiempo, incluso después de que se ha iniciado el proyecto.

- **Revisar el involucramiento de expertos en taxonomía y ecología durante todo el estudio de línea base, ya que aportan una mejor caracterización de los valores de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.** De igual forma, pueden contribuir a descartar otros valores de ocurrencia poco probable y a revisar los resultados de las evaluaciones de campo.
- **Revisar la identificación de los valores de biodiversidad potencialmente importantes lo más temprano posible, y su integración en el estudio de línea base.** Una detección tardía de valores importantes de biodiversidad puede amenazar el calendario del proyecto y reducir la efectividad en la planificación de las medidas de mitigación.
- **Revisar que la recopilación de la información de línea base sea consistente y, siempre que sea posible, comparable con la información**

que se pudiera haber obtenido en el mismo sitio con anterioridad. Asimismo, la información de línea base debe recopilarse teniendo en cuenta su uso en el largo plazo y que será utilizada para el programa de monitoreo.

- **Idealmente, los estudios de línea base deben comenzar en una fase temprana, dentro del calendario del proyecto, con tiempo suficiente para realizar los estudios complementarios necesarios.** El presupuesto para los estudios de línea base debe ser apropiado e incluir una reserva para contingencias.
- **Para determinar cuáles son los servicios ecosistémicos de importancia para la comunidad local se realizaron reuniones con la población para recabar información en la zona del proyecto.** Las mediciones de los servicios ecosistémicos serán muy específicas para cada servicio en particular. De acuerdo con la *Guía de valoración económica del patrimonio natural* (Minam, 2016c), los métodos para cuantificar tienen que conseguir datos relevantes para las decisiones que afectan a dicho sitio y ser prácticos y asequibles. Generalmente se requiere un trabajo integrado entre especialistas ambientales y sociales que

- Es clave también el uso de controles que permitan poner en contexto las respuestas del sistema ecológico a través del tiempo, incluso después de que se ha iniciado el proyecto.

realizan las reuniones con las comunidades locales para decidir cómo priorizar los servicios ecosistémicos.

- Con el fin de que el estudio de línea base sobre biodiversidad se utilice en forma adecuada, el **contenido se comunica de forma clara**.

Lista de verificación

- ¿Se definieron los valores de la biodiversidad prioritarios a través de una consulta adecuada con expertos, organizaciones y comunidades?
- ¿Se utilizaron expertos en biodiversidad para determinar las especies presentes en la zona de estudio?
- ¿Se escribió un protocolo científico para cada valor de biodiversidad?
- ¿Los estudios en campo se han diseñado adecuadamente con el fin de evaluar la variación en los valores de la biodiversidad a lo largo del tiempo y dentro del área de estudio?
- ¿Se realizaron consultas a la población para determinar los servicios de los ecosistemas prioritarios y a sus beneficiarios?
- ¿Los puntos de muestreo elegidos representan adecuadamente la biodiversidad de la zona?

Ejemplos de valores de biodiversidad

Los valores de biodiversidad pueden ser especies, hábitats, ecosistemas, servicios ecosistémicos y conservación tales como:



Especies

- Especies amenazadas de flora y fauna que figuran en la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas Legalmente Protegidas del Perú y en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.
- Especies con rangos restringidos o endémicas.
- Especies migratorias.
- Especies de caza que desempeñen un papel nutricional importante en las dietas de las comunidades locales.
- Especies que tienen un uso económico para la comunidad local (medicinal, alimenticio, forraje, combustible, espiritual, entre otros).



Hábitats y ecosistemas

- Un tipo de hábitat y ecosistemas poco frecuente.
- Un hábitat y ecosistemas con especies únicas que no se encuentran en otros lugares del mundo.
- Hábitats y ecosistemas altamente amenazadas o únicos.

- Hábitats y ecosistemas de importancia significativa para especies en peligro o en peligro crítico definidas por legislación nacional o por acuerdos internacionales.
- Hábitats y ecosistemas de importancia significativa para especies endémicas o territorialmente restringidas.
- Hábitats y ecosistemas que sostienen total o parcialmente especies migratorias o congregatorias de importancia global.
- Áreas asociadas con procesos evolutivos claves.



Servicios Ecosistémicos

- Ciclo de nutrientes, formación de suelos y producción primaria.
- Regulación de calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión.
- Alimentos, agua fresca, materias primas, recursos genéticos.
- Belleza escénica, recreación y turismo, inspiración para la cultura, el arte y el diseño, experiencia espiritual.



Conservación

- Inventario de Flora y Vegetación (Minam, 2015c).
- Inventario de la Fauna Silvestre (Minam, 2015d).



3.3 Consideraciones en el capítulo de identificación y caracterización de impactos ambientales

Con base en la información recogida sobre biodiversidad y considerando el proceso de construcción, operación y cierre del proyecto de inversión, el siguiente paso es identificar y caracterizar los impactos que podría generar el proyecto de inversión y sus consecuencias. El propósito es construir un escenario futuro de la biodiversidad en presencia del proyecto, en el que se pueda estimar cómo el ambiente se transformaría, qué especies y hábitats serían afectados y en qué magnitud, como consecuencia de las actividades del proyecto (Minam, 2018).

La adecuada descripción del proyecto es clave para la identificación de las actividades y los aspectos ambientales que son la causa de los impactos ambientales. Para el análisis de estos, todos los componentes del proyecto, principales y auxiliares, y su ubicación, se definen claramente durante cada fase (diseño, construcción, operación y cierre), incluyendo las facilidades físicas (infraestructura) y la energía necesaria para soporte del proyecto. Generalmente, los impactos de los proyectos están vinculados a la ubicación y las actividades de sus componentes, al uso de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos en su ejecución y a los efluentes, las emisiones y los residuos generados (Minam, 2018).

Los componentes ambientales son los receptores de los impactos como, por ejemplo, los ecosistemas, la vegetación, la fauna

terrestre y marina, y los servicios ecosistémicos. Los impactos ambientales se obtienen de la interacción de los aspectos ambientales derivados de las actividades del proyecto y los componentes ambientales.

De acuerdo con el Anexo 1 del Reglamento de la Ley del SEIA, los impactos pueden caracterizarse como:

- **Directos:** efectos ocasionados por la acción humana sobre los componentes del ambiente, con influencia directa sobre ellos, que definen su relación causa-efecto.
- **Indirectos:** efectos ocasionados por la acción humana sobre los componentes del ambiente a partir de la ocurrencia de otros con los cuales están interrelacionados o son secuenciales.
- **Acumulativos:** impactos sobre el ambiente ocasionados por proyectos desarrollados o por desarrollarse en un espacio de influencia común, los cuales pueden tener un efecto sinérgico. Pueden ser resultado de actuaciones de menor importancia vistas individualmente, pero significativas en su conjunto.
- **Sinérgicos:** efectos o alteraciones ambientales que se producen como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que los generaron.

En función a la lista de actividades y aspectos del proyecto (causas de los impactos) y de los componentes ambientales (receptores de los impactos) se revisa una lista de impactos potenciales sobre la biodiversidad que podrían suceder en ausencia de manejo en el área de estudio del proyecto. Existen diversas metodologías para la identificación y caracterización de impactos ambientales, generales o específicos, cualitativos o cuantitativos, sencillos o complejos, entre otros. En tal sentido, la evaluación de los impactos potenciales se realiza utilizando metodologías reconocidas o generalmente aceptadas por organismos nacionales e internacionales, y correctamente referenciadas en el estudio ambiental; para mayor detalle se recomienda referirse a la *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales* (Minam, 2018).

Algunas listas de impactos por sector se pueden encontrar en las siguientes referencias (Hardner, et al., 2015):

- **Minería:** International Council on Mining and Metals (2006).
- **Petróleo y gas:** Energy and Biodiversity Initiative (2003).
- **Explotación forestal:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Zimmermann, 1992.)
- **Centrales hidroeléctricas:** World Commission on Dams (2000); International Hydropower Association (2012).
- **Carreteras:** Bissonette (2007); Byron (2000); Spellerberg (2002).
- **Energía eólica y solar:** BID Invest e IFC (2019).

La evaluación de los impactos potenciales se realiza utilizando metodologías reconocidas o generalmente aceptadas por organismos nacionales e internacionales, y correctamente referenciadas en el estudio ambiental.

3.3.1 Identificación de impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales requiere analizar la interacción entre lo que se denomina los aspectos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente, cuya secuencia consiste en identificar las actividades del proyecto y sus aspectos ambientales que podrían generar impactos sobre uno o varios de los componentes ambientales (en el caso del presente documento la biodiversidad y los servicios ecosistémicos); es decir, identificar las causas del impacto (aspectos ambientales), para luego, identificar los componentes ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades del proyecto con base en la información de la línea base.

Existen diversas metodologías para la identificación de impactos; los cuales, contribuyen a identificar impactos que involucran la pérdida parcial o total de un recurso natural o el deterioro de uno o más componentes ambientales. Dentro de los métodos para identificar impactos se tiene a: listas de chequeo o de verificación (*checklist*), matrices causa–efecto, superposición de mapas, modelos de simulación, panel de expertos, diagramas de flujo, etc.²²

3.3.2 Caracterización o evaluación de los impactos ambientales

La caracterización de los impactos implica identificar, evaluar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales positivos y negativos que generará el proyecto en el entorno en donde se ejecutará.

Después de la identificación de los impactos potenciales corresponde su caracterización, que puede ser cualitativa o cuantitativa según el tipo de impacto identificado, el método de evaluación y la información disponible.

La caracterización de los impactos potenciales se realiza considerando el diseño del proyecto que incorpora las disposiciones técnicas en materia ambiental contenidas en la regulación ambiental general y sectorial vigente. La caracterización de los impactos residuales refiere a aquellos impactos que permanecen

posterior a la aplicación de medidas de prevención, minimización y rehabilitación.

Es necesario precisar que la identificación, caracterización y valoración del nivel de significancia de los impactos ambientales, se realiza sobre el proyecto de inversión de manera indivisible en todas sus etapas, es decir, la identificación y evaluación de los impactos implica un análisis integral y en conjunto de todos los componentes (principales y auxiliares) que conforman un determinado proyecto, y no de manera fraccionada²³.

Como ya se mencionó anteriormente, los anexos del Reglamento de la Ley del SEIA, hacen referencia a algunos criterios de valoración de impactos ambientales como son el carácter (positivo y negativo), el grado de perturbación al ambiente, el riesgo de ocurrencia de los probables impactos, la extensión respecto al territorio, la duración con respecto al tiempo, la reversibilidad del ecosistema para regresar a sus condiciones iniciales, entre otros. Sin embargo, dicha lista de criterios no es restrictiva, por lo que se puede revisar el uso de otros criterios a fin de caracterizar de la mejor manera los impactos. En todo caso, la definición de los criterios de valoración de los impactos debe justificarse en la evaluación ambiental de los impactos ambientales que se hayan identificado. Durante el proceso de valoración de cada impacto ambiental, se sustenta o justifica la asignación del valor cuantitativo asignado; o, en su defecto, se basa en una metodología validada.

22 Para mayor detalle verificar el ítem 2.1 “Identificación de impactos ambientales” de la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” aprobado mediante R. M. N.º 455-2018-MINAM.

23 El artículo 24 del Reglamento del Título II de la Ley N.º 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible aprobado mediante Decreto Supremo N.º 005-2016-MINAM.

Con base en el análisis realizado, se determina el nivel de significancia y jerarquiza los impactos; dicha significancia del impacto corresponde al grado de alteración de la calidad ambiental sobre el medio (en el caso del presente documento, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos). El valor de la significancia se obtiene de la combinación de los valores cuantitativos de las categorías o niveles de los criterios definidos para la evaluación de los impactos ambientales. Esta combinación puede estar reflejada en una suma, en una multiplicación o en otro algoritmo debidamente justificado. Las metodologías de evaluación de los impactos, por lo general, sustentan dicha combinación.

Se obtiene la matriz de significancia midiendo la trascendencia de la acción sobre el componente ambiental, considerando los criterios que se hayan seleccionado para la caracterización de los impactos y las categorías resultantes del análisis del impacto. De manera independiente a la metodología que se utilice para valorar los impactos, estos finalmente deben jerarquizarse en tres grupos: leve, moderado y alto²⁴.

Finalmente, se realiza el proceso de identificación y evaluación de los impactos, probablemente en más de una oportunidad, evaluando alternativas para fines del proyecto y aplicando las medidas de prevención, control y mitigación que conlleven a la reducción de los impactos hasta que los impactos residuales sean leves o aceptables (Minam, 2018). Se recomienda revisar la presentación de los resultados de las diferencias entre el antes y después de aplicar las medidas de manejo.

Lista de verificación

- ¿Están los valores de biodiversidad considerados en la lista de posibles impactos del proyecto?
- ¿El alcance de los impactos corresponde con el área de influencia según el estudio de línea base sobre biodiversidad?
- ¿La lista de impactos incluye todos los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos?
- ¿La lista de impactos directos incluye todas las actividades y las fases del proyecto incluyendo los componentes principales, los componentes auxiliares y las instalaciones asociadas (abastecimiento de agua, energía, entre otros)?

Ejemplos de impactos

Los impactos a los diferentes valores de biodiversidad pueden ser sobre:



Especies

- Mortalidad y disminución en la abundancia de especies importantes.
- Cosecha o captura y caza selectiva de especies.
- Introducción de enfermedades a animales o plantas.

²⁴ Para mayor detalle verificar el ítem 2.2 “Caracterización o evaluación de los impactos ambientales” de la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” (Minam, 2018).

- Interferencia en el movimiento de poblaciones de especies, y perturbación a los individuos/poblaciones.
- Introducción de especies exóticas.
- Reducción de poblaciones y alteración en las rutas de migración de peces en una cuenca hidrográfica como consecuencia de los impactos acumulativos de varias hidroeléctricas.



Hábitats y ecosistemas

- Afectación o fragmentación de la integridad ecológica del ecosistema.
- Eliminación y fragmentación del hábitat.

- Degradación del hábitat y/o ecosistemas.
- Eliminación física selectiva y/o alteración de los componentes del hábitat y/o del ecosistema.
- Introducción de especies invasoras.



Servicios Ecosistémicos

- Pérdida de conectividad que resulta en menos productos para el hombre.
- Pérdida de fertilidad del suelo.
- Disminución en la regulación del bosque.
- Disminución en la atracción del sitio para recreación, ritos o turismo.

3.4 Consideraciones en el capítulo de la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA-d

- El criterio principal a seguir es que, **las medidas de mitigación deberían reducir la significancia de los impactos y deberían mejorarse iterativamente hasta que las calificaciones de la consecuencia y/o riesgo logren niveles aceptables.** Evitar o minimizar un impacto puede reducir las responsabilidades sobre los componentes biológicos, sociales y financieros. Por eso, corresponde revisar que se trate de evitar y minimizar impactos, en lugar de proponer rehabilitaciones o compensaciones.
- Para asegurar que las medidas de mitigación a ser implementadas sobre cada uno de los impactos identificados por el titular sean eficaces, estas guardan correspondencia con el nivel de significancia de los impactos.
- Las medidas de mitigación propuestas serán específicas, no solo sobre el impacto identificado sino también sobre cada una de las actividades generadoras de impactos.
- **Una buena práctica consiste en registrar y cuantificar cada medida aplicada de la JdM a lo largo de la vida del proyecto.** De esta

manera se puede ir calculando las ganancias obtenidas, analizar qué medidas de manejo están produciendo los beneficios deseados y cómo se van cumpliendo los objetivos de llegar a la pérdida neta cero o ganancia neta en los valores de biodiversidad. La metodología prevista en nuestra normativa es el cálculo del valor ecológico (valor o ponderación que representa el estado de conservación de un ecosistema).

- El diseño de la Estrategia de Manejo Ambiental incluye también mecanismos de seguimiento, control, retroalimentación y mejora continua. En ese sentido, corresponde revisar lo propuesto para **dar seguimiento a las medidas de manejo ambiental y para adaptarlas de acuerdo con los resultados del monitoreo ambiental**. Este se conoce como **manejo adaptativo (basado en el conocimiento científico generado)**.

El manejo adaptativo es un esfuerzo consciente por aprender y actuar para adaptarse sistemáticamente al cambio y mejorar los resultados del manejo; para ello se requiere planificar, observar y aprender de las medidas ejecutadas, y adaptar los procesos para mejorar el manejo de la biodiversidad.

Lista de verificación

- ¿El Plan de Manejo sigue un tratamiento estructurado de la JdM?
- ¿Se han utilizado medidas preventivas previas a depender de la rehabilitación y la compensación?
- ¿Las medidas del Plan de Manejo deberían mitigar los impactos en todos los valores de biodiversidad?
- ¿El Plan de Manejo presenta medidas específicas para cada impacto en función de la actividad que lo genera?
- ¿Las medidas propuestas son eficaces para el control y mitigación de impactos sobre el nivel de su significancia?
- ¿Se actualiza periódicamente el Plan de Manejo con los reportes de la implementación de las medidas e informes de monitoreo? Poner una nota al pie especificando que esto solo aplicaría para la elaboración de un Plan de Manejo previamente aprobado que propone ser modificado.
- ¿Se están documentando las acciones tomadas para poner en práctica la JdM?

3.5 Revisión de las medidas para mitigar impactos negativos sobre valores de la biodiversidad siguiendo los cuatro pasos de la JdM

a Evitar

Es el primer paso de la JdM y considera medidas para anticipar y prevenir impactos adversos a los valores de biodiversidad. Busca evitar que los impactos ocurran mediante la aplicación de alternativas que no afecten especies y/o áreas sensibles. Por ejemplo, existen valores de biodiversidad lo suficientemente importantes como para evitar impactos en hábitats protegidos y/o de extremada importancia para especies en estado crítico de conservación. Evitar es el paso más efectivo para la reducción de impactos negativos. Existen tres principales formas de evitar impactos potenciales (tabla 3).

Existen valores de biodiversidad lo suficientemente importantes como para evitar impactos en hábitats protegidos y/o de extremada importancia para especies en estado crítico de conservación.

Tabla 3. Formas de evitar impactos potenciales

Formas de evitar	Descripción
Selección de la ubicación del proyecto	Evitar los impactos sobre los valores de biodiversidad en el momento en que se está decidiendo el lugar en el cual se ubicarán los componentes del proyecto; es muy importante documentar cada una de las decisiones tomadas y cuantificarlas en la medida de lo posible. Realizar un análisis de alternativas documentado, considerando la evaluación de impactos para cada alternativa de sitio, evitando zonas con altos valores de biodiversidad.

Diseño del proyecto	Evitar los impactos sobre los valores de biodiversidad al momento de diseñar el proyecto, es decir, en el tipo de infraestructura, en la forma de operar o en el tipo de instalación. La mayoría de las oportunidades para evitar se presentan en la etapa de planificación de un proyecto; sin embargo, durante los trabajos de reconocimiento en el campo se va recolectando más información y aparecen nuevas oportunidades para continuar evitando impactos durante la construcción de los proyectos.
Planificación del calendario	Evitar impactos sobre los valores de biodiversidad excluyendo en la planificación los momentos críticos de riesgo para alguna especie; por ejemplo, planificar una actividad evitando épocas de reproducción de una especie.

Fuente: CSBI, 2015a

Para garantizar una adecuada etapa de evitar se recomienda revisar los siguientes aspectos:

- Que se haya obtenido tempranamente información sobre los valores de biodiversidad para entender su funcionamiento y poder planificar el desarrollo de los proyectos con decisiones informadas.
- Se haya planificado, evitar tempranamente y continuar “evitando” durante la vida del proyecto.
- Que se incluya procedimientos claros para los contratistas, indicando detalladamente las zonas a evitar y los motivos por los cuales se está evitando una zona en particular. Se recomienda revisar la inclusión de cláusulas contractuales para el cumplimiento forzoso de estas medidas.
- Todo procedimiento va acompañado de una capacitación del personal que desarrollará el trabajo, especificando claramente los requerimientos para evitar los impactos.
- En la selección de áreas a impactar revisar, en caso corresponda, las sugerencias señaladas en el cuadro, ejemplos de evitar.

Lista de verificación

- ¿En el EIA-d, EIA-sd y sus modificatorias se presenta un análisis de alternativas que considera impactos a los valores de biodiversidad?
- ¿Se realizó y documentó el análisis de viabilidad para ver si es posible evitar el impacto? ¿Se han analizado otras alternativas viables que generen menos impactos a los valores de biodiversidad?
- ¿La estrategia de manejo aplicada evita los impactos que tienen consecuencias graves o catastróficas y alta probabilidad de ocurrencia?
- ¿Existe el riesgo de que los daños sean irreversibles y que los impactos residuales a los valores de biodiversidad no sean compensables?

Ejemplos de evitar



Especies

- **Selección de sitio:** evitar zonas de corales o de macroalgas en la ubicación de puertos marinos; evitar colpas, zonas de alimentación de especies, y zonas de anidamiento de una especie; evitar usar áreas protegidas; evitar áreas con altos niveles de biodiversidad; evitar áreas con distribución actual de especies endémicas, especies en categorías altas de peligro, según la UICN y la normativa peruana, especies clave, especies sombrilla; evitar ecosistemas frágiles o de regeneración lenta, evitar pasos naturales de fauna en el paisaje.
- **Diseño de proyecto:** evitar diseños de infraestructuras que ofrezcan espacios de asentamiento para aves en zonas de alta densidad o corredores migratorios.
- **Planificación de cronograma:** las actividades de construcción y operación evitan épocas de migración de especies, temporadas de reproducción, época de crías, nivel de agua en el río u horas del día que afectaría más al comportamiento de una especie de flora o fauna.



Hábitats y ecosistemas

- **Selección de sitio:** realizar microrruteo en las infraestructuras lineales (carreteras, ductos, líneas de transmisión) evitando cruzar bosques, quebradas, humedales, arrecifes, y otras áreas sensibles.
- **Diseño de proyecto:** construir puentes temporales para evitar cruzar ríos; reducir el tamaño de los campamentos y facilidades.
- **Planificación del cronograma:** evitar programar actividades durante épocas de lluvia para que la maquinaria produzca menos erosión.



Servicios Ecosistémicos

- **Selección de sitio:** evitar sitios de importancia cultural y fuentes de agua para la comunidad.
- **Diseño de proyecto:** usar modelos *off-shore-inland* donde se evita la construcción de carreteras y se usan helicópteros para el acceso a zonas del proyecto.
- **Planificación del cronograma:** evitar programar actividades durante épocas de rituales culturales o de cultivo de especies de valor para las comunidades.

b Minimizar

Es el segundo paso de la JdM y considera medidas para reducir los impactos que no han podido ser evitados a través del empleo de controles físicos u operacionales que disminuyan la duración, la intensidad o la extensión de un impacto. Al respecto, se recomienda revisar lo siguiente:

- Los controles físicos se pueden hacer a través de la adaptación de los diseños de la infraestructura o del uso de tecnologías modernas que minimicen los impactos. Por ejemplo, si las aves colisionan con las líneas de transmisión, estas pueden ser adaptadas añadiéndoles dispositivos que sirvan para advertir su presencia.
- Los controles operacionales hacen referencia a minimizar los impactos a través de una modificación en los procedimientos operacionales. Por ejemplo, si el polvo generado por el paso de los vehículos afecta la vegetación circundante, el procedimiento operativo podría adecuarse incrementando la frecuencia de riego de los caminos para minimizar la generación de polvo.
- Otro tipo de control es el de reducción, mediante el cual se minimiza el impacto al reducir los niveles de contaminantes como emisiones, ruidos o efluentes, entre otros. Por ejemplo, mediante el uso de aislantes para reducir el ruido generado por las operaciones,

reusando el efluente tratado en medidas de control de polvo o regando áreas verdes para reducir el volumen de efluentes generados en las operaciones.

Lista de verificación

- ¿El Plan de Manejo incluye la minimización de los impactos donde es necesario y posible?
- ¿Las medidas de minimización propuestas están justificadas técnicamente para el proyecto, y van acompañadas de un monitoreo de su efectividad?
- ¿El Plan de Manejo está escrito en un lenguaje adecuado y sencillo para su ejecución y entendimiento?

- Se deben considerar medidas de mitigación durante las etapas de planificación, construcción, operación y cierre o abandono del proyecto. La estrategia principal para concretarlos combina procedimientos claros que detallen las medidas de mitigación, entre ellos, la capacitación de los trabajadores sobre la sensibilidad y el respeto a los valores de biodiversidad, la permanente supervisión de campo y la comunicación cercana entre especialistas en biodiversidad, ingenieros, planificadores y contratistas, medidas que se reflejan en el IGA.

Ejemplos de controles



Especies

- **Controles físicos:** colocación en los caminos de reductores de velocidad, señales de tránsito que indiquen la reducción de velocidad y de símbolos de presencia de fauna silvestre para disminuir el atropello.
- **Controles operacionales:** señalización de silencio y de límites de velocidad en las trochas próximas a colpas y zonas de anidamiento para reducir el ruido; limitación de accesos para evitar el ingreso de los cazadores; controles de cambio de agua de lastre y mantenimiento de casco en embarcaciones marinas; introducción de cláusulas de gestión y mitigación específicas para las aves y los murciélagos en los acuerdos con los contratistas; elaboración y aplicación de protocolos de respuesta y rescate de animales heridos; capacitación a los trabajadores acerca de la sensibilidad y el respeto a los valores de biodiversidad.
- **Controles de reducción:** instalación de dispositivos que reduzcan el ruido cerca de zonas con presencia de especies sensibles; utilización de trampas con mallas grandes para minimizar la captura de determinadas especies marinas, como peces que no alcanzan la talla de captura; empleo de tecnologías que reduzcan el ruido durante la instalación de pilotes sumergidos; usar luces de

color naranja para reducir atracción de insectos en las noches, sistemas disuasores de aves y murciélagos.



Hábitats y ecosistemas

- **Controles físicos:** construcción de puentes de dosel para la fauna de un hábitat sensible que garanticen su conectividad; lavado de los cascos de los barcos para minimizar la introducción de especies exóticas.
- **Controles operacionales:** adopción de procedimientos operativos con límites de velocidad en zonas cercanas a humedales.
- **Controles de reducción:** normar el uso de filtros que reduzcan las emisiones de las turbinas; utilizar dispersores en los puntos de descarga para aumentar la velocidad de la mezcla en zonas acuáticas.



Servicios Ecosistémicos

- **Controles físicos:** construcción de reductores de velocidad de escorrentía (cortacorrientes) en las zonas de pendiente intervenidas por el proyecto para evitar la erosión del suelo por las lluvias.
- **Controles operacionales:** instalación de ciclo combinado en las termoeléctricas que permitan la reducción y el reúso del agua.
- **Controles de reducción:** reúso de los efluentes tratados para reducir las descargas a los cuerpos de agua.

C Rehabilitar

Es el tercer paso de la JdM y considera medidas para remediar los impactos sobre los valores de biodiversidad causados por el proyecto de inversión que no pudieron ser evitados ni minimizados.

Un ecosistema se ha rehabilitado cuando contiene suficientes recursos bióticos y abióticos (similares a los que tenía antes del impacto) como para mantener su resiliencia. Este ecosistema se podrá automantener tanto estructural como funcionalmente, demostrará capacidad de recuperación dentro de los rangos normales de estrés y perturbación, e interactuará con ecosistemas contiguos en términos de flujos bióticos y abióticos e interacciones culturales (Society for Ecological Restoration [SER] International, 2004).

Los objetivos de rehabilitación dentro del marco de la JdM están relacionados con las condiciones iniciales antes de producirse los impactos; sin embargo, es importante resaltar que las condiciones iniciales sin proyecto no podrán recuperarse totalmente en el marco temporal del proyecto. Al respecto, se recomienda revisar lo siguiente:

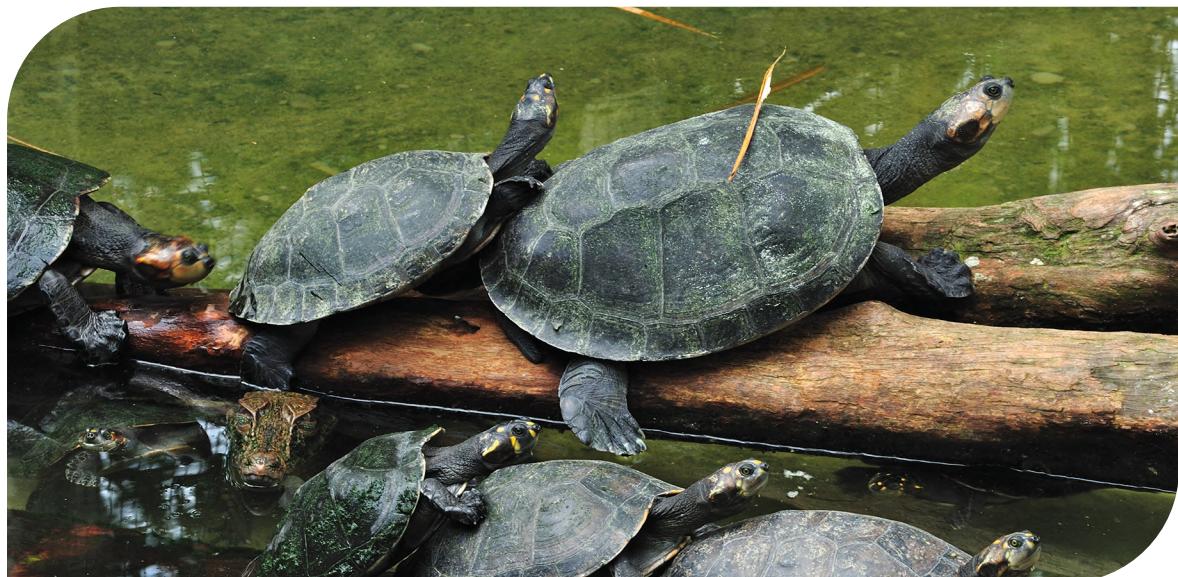
- **Un compromiso de rehabilitación realista** debería ser “*lo más similar que sea posible*” a las condiciones anteriores al proyecto, hasta que la funcionalidad del ecosistema se haya rehabilitado lo suficiente como para que la naturaleza continúe con sus procesos normales. En varios casos, es conveniente comparar los resultados del proceso de rehabilitación en las zonas intervenidas con zonas de control aledañas que no tienen impactos del proyecto. La comparación es clave, ya que esas áreas probablemente han sufrido las mismas presiones externas al proyecto como ganadería, quema, u otras, así como los efectos locales-regionales del cambio climático y de eventos como los fenómenos El Niño o La Niña.
- **Utilizar métodos que han demostrado ser efectivos para la rehabilitación de ecosistemas genera resultados más certeros.** De forma referencial, *los Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre* (Serfor, 2018a) establecen los principios y los criterios para la adecuada planificación, desarrollo y monitoreo de actividades de restauración. En esa línea, los principios de rehabilitación a seguir en el Plan de Manejo de un estudio ambiental consideran lo siguiente:

- Un ecosistema se ha rehabilitado cuando contiene suficientes recursos bióticos y abióticos (similares a los que tenía antes del impacto) como para mantener su resiliencia.

-
- La rehabilitación aumenta la integridad biótica de ecosistemas y paisajes.
 - Es sostenible en el largo plazo.
 - Se basa en el conocimiento.
 - Beneficia y compromete a la sociedad.
 - Interactúa con el paisaje circundante.
- **El cubrir deficiencias de información en la etapa de planificación de la rehabilitación amplía las oportunidades de reducir el impacto, tomando en cuenta los objetivos y entendiendo que la rehabilitación es un proceso de cambio.** La planificación de la rehabilitación debe contar con objetivos de corto, mediano y largo plazo para lograr el restablecimiento de los aspectos prioritarios de la estructura, la composición y el funcionamiento del ecosistema. Por ejemplo,

muchos proyectos quieren evitar la erosión en zonas de pajonal y siembran plantas no nativas estériles anuales. Se espera que, a través del tiempo, el suelo que no se ha erosionado sea colonizado por plantas nativas perennes que irán desplazando y eliminando a las no nativas.

Una evaluación de las experiencias de restauración (Serfor, Biodiversity-Perú e Icraf, 2018) compila 94 experiencias de restauración emprendidas en el país, incluyendo su análisis, lecciones aprendidas y recomendaciones que sirven de guía para diseñar, ejecutar y evaluar de manera más eficiente y exitosa futuras experiencias de restauración. Esta recopilación recoge experiencias en 11 ecorregiones por lo que permite identificar diferentes contextos de degradación, técnicas y especies utilizadas.



Sin embargo, los ecosistemas pueden responder de diferente forma ante los impactos y muchas veces la rehabilitación puede resultar una de las medidas más desafiantes, inciertas y, por lo tanto, costosas. Muchas veces se tienen que realizar experimentos de prueba y error *in situ* para encontrar una metodología de rehabilitación adecuada y el proceso puede durar varios años. En estos casos, es recomendable hacer inferencias cautas a la hora de definir los tiempos y las metas de rehabilitación, así como compartir las experiencias y documentar las lecciones aprendidas.

- Una buena práctica es diseñar el monitoreo de la rehabilitación especificando claramente las metas y las variables a medir, y realizar un monitoreo sistemático para poder validar la eficacia de las medidas ejecutadas.
- Para revisar los objetivos de una rehabilitación viable se considera las siguientes variables:
 - **Ecológicas:** clima, tipo de suelo, estado de la comunidad biótica, disturbios naturales, metodología de rehabilitación.
 - **Sociales:** permisos, expectativas de los actores locales, beneficios de los servicios ecosistémicos.
 - **Financieras:** presupuesto, mantenimiento, prueba de metodologías, insumos, personal, logística.
- **Garantizar el éxito de la rehabilitación requiere que esta sea planificada tempranamente en el ciclo del proyecto** y que aplique métodos probados. En caso no existan métodos probados, éstos se desarrollan, se prueban y se documentan.

La rehabilitación se enfoca en recuperar la vegetación como primer objetivo de rehabilitación de ecosistemas terrestres.

- Generalmente, la rehabilitación se enfoca en recuperar la vegetación como primer objetivo de rehabilitación de ecosistemas terrestres. Sin embargo, **muchas veces es necesario diseñar medidas para rehabilitar las comunidades animales si estas se han visto impactadas**; por ejemplo, reconectar poblaciones fragmentadas o incrementar número de individuos, si la población ha sido afectada. Cada tipo de ecosistema requiere de métodos diferentes para su rehabilitación.
- Aunque en general las medidas de mitigación están diseñadas para reducir un impacto en particular, **muchas veces se pueden encontrar sinergias entre varias medidas, de forma que una sola medida pueda mitigar varios impactos para diferentes valores de biodiversidad**. Por ejemplo, un impacto como la fragmentación de un bosque puede generar la disminución de la población de una especie de roedor, la degradación del hábitat, del ecosistema y la reducción de la disponibilidad de semillas que proveen servicios ecosistémicos. Una rehabilitación diseñada con corredores para conectar los fragmentos de bosque que usa el roedor responsable de la distribución de semillas constituye una medida integrada para mitigar los impactos a tres valores de biodiversidad.

Lista de verificación

- ¿Se optimizaron primero las medidas para evitar y minimizar los impactos?
- Teniendo en cuenta la magnitud del impacto, ¿es la rehabilitación la medida adecuada?
- ¿Se cuenta con información previa a la perturbación? ¿Se han escogido zonas de control adecuadas para comparar con los cambios en las zonas afectadas?
- ¿El método de rehabilitación propuesto ha sido probado en el contexto ecológico de este proyecto? En caso contrario, las dudas acerca del método, ¿se indicaron y advirtieron con la debida precaución?
- ¿Se cuenta con presupuesto, recursos, insumos y logística suficiente para la ejecución de la rehabilitación, tomando en cuenta que podría durar varios años?
- ¿Se han definido objetivos realistas para la rehabilitación basándose en el conocimiento del ecosistema, las experiencias pasadas, los costos, las opiniones de los actores involucrados y otras consideraciones prácticas?
- ¿Se ha definido cómo se va a medir el éxito de la rehabilitación?
- ¿Cuál es el compromiso de rehabilitación asumido? ¿Se va a rehabilitar a condiciones similares a las existentes antes de la perturbación?

- ¿Se consultó a los grupos de interés sobre los servicios ecosistémicos de la zona a rehabilitar?

Ejemplos de medidas de rehabilitación



Especies

- Plan de rehabilitación de un ecosistema desértico para recuperar la población de lagartijas.



Hábitats y ecosistemas

- Plan de rehabilitación de humedales para garantizar que recuperen su capacidad de retener agua como fuente de este recurso para las vicuñas en las épocas de sequía.



Servicios Ecosistémicos

- Plan de rehabilitación de una ladera de bosque para que recupere la capacidad de controlar la erosión en la zona.
- Plan de rehabilitación de praderas de pastos marinos para continuar su rol de control de la erosión del fondo, alimentación de especies amenazadas y captura de carbono.

d Compensar

Es el cuarto paso de la JdM y considera medidas para compensar los impactos ambientales significativos que no pudieron ser evitados, minimizados o rehabilitados. La compensación ambiental consiste en 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 rehabilitación eficaces (Minam, 2014b). Al respecto, se recomienda seguir las siguientes consideraciones en la revisión:

- **El objetivo de las compensaciones de biodiversidad es conseguir una pérdida neta cero y, de ser posible, una ganancia neta con respecto a los valores de biodiversidad** (BBOP, 2012). El objetivo de la compensación no consiste en liberar a los titulares de los proyectos de tomar otros tipos de medidas de mitigación, por el contrario, debería ser la última opción a recurrir. Según la normativa peruana, la compensación la rigen los principios que se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Principios de la compensación ambiental en la norma peruana

Adhesión a la JdM	El titular del proyecto debe respetar la adopción secuencial de las siguientes medidas: <ol style="list-style-type: none">1. Medidas de prevención (para evitar).2. Medidas de minimización.3. Medidas de rehabilitación.4. Medidas de compensación.
Pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas	Balance neto positivo entre el impacto ambiental de un proyecto sobre la biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema, y el resultado razonablemente esperado de la aplicación de las medidas contempladas en la JdM. El objetivo de la aplicación de las medidas de compensación ambiental es alcanzar la pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas y, de ser posible, lograr una ganancia neta.
Adicionalidad	Las medidas de compensación ambiental permiten alcanzar beneficios adicionales demostrables en el estado de conservación de la biodiversidad y de la funcionalidad de los ecosistemas que de otra forma no podrían lograrse.



Equivalencia ecológica	Las áreas en las que se aplican las medidas de compensación ambiental deben ser ecosistemas naturales que mantengan biodiversidad y potencial de valores o atributos ecológicos similares a los de aquellas áreas impactadas por el proyecto. Las áreas en las que se ejecuta la compensación ambiental deben considerar el contexto del paisaje y el rango de variación de sus elementos para asegurar su viabilidad ecológica y sostenibilidad.
Sostenibilidad de la compensación ambiental	La compensación ambiental requiere que el titular del proyecto diseñe las medidas de compensación con enfoque ecosistémico y de manejo adaptativo, y que cuente con las garantías suficientes para que se mantengan los beneficios generados por los ecosistemas.

Fuente: Minam, 2014b

- Además, el BBOP (2012) menciona otros principios a considerar en el diseño de los programas de compensación ambiental por pérdida de biodiversidad que se detallan en la tabla 5.

Tabla 5. Principios adicionales de la compensación ambiental considerados en el BBOP

Límites a lo que se puede compensar	Hay situaciones en las cuales los impactos residuales no se pueden reequilibrar completamente mediante una compensación por pérdida de biodiversidad debido a la imposibilidad de reemplazar, o a la vulnerabilidad de la biodiversidad afectada.
Contexto del paisaje	Una compensación por pérdida de biodiversidad se debe diseñar y aplicar en un contexto de paisaje para lograr los resultados de conservación mensurables esperados, considerando la información disponible sobre la gama completa de valores biológicos, sociales y culturales de la biodiversidad y apoyada en un enfoque ecosistémico.
Participación de los actores	En las áreas afectadas por el proyecto de inversión y por la compensación por pérdida de biodiversidad se debe asegurar la participación eficaz de los actores en la toma de decisiones sobre compensaciones por pérdida de biodiversidad, incluyendo su evaluación, selección, diseño, ejecución y monitoreo.

Equidad	Una compensación por pérdida de biodiversidad se debe diseñar y aplicar de manera equitativa, lo que significa compartir, en forma justa y equilibrada entre los actores, los derechos, las responsabilidades y los riesgos asociados a un proyecto de inversión, respetando los acuerdos. Se debe dar una consideración especial al respeto de los derechos reconocidos tanto internacional como nacionalmente de las poblaciones indígenas y de las comunidades locales.
Transparencia	El diseño y la ejecución de una compensación por pérdida de biodiversidad y la comunicación de sus resultados al público se deben emprender de una manera transparente y oportuna.
Ciencia y conocimiento tradicional	El diseño y la ejecución de una compensación por pérdida de biodiversidad deberá ser un proceso documentado e informado con apoyo científico, que incluya la apropiada consideración del conocimiento tradicional.

Fuente: BBOP, 2012

- **Revisar la zona seleccionada a compensar considerando los componentes, procesos, valores o atributos ecológicos de biodiversidad y funcionalidad del ecosistema que sean equivalentes o similares a los de las áreas afectadas por el proyecto.** Asimismo, la selección de la zona considera la aplicación, de manera concurrente y/o complementaria, de los siguientes criterios (Minam, 2014b):

- Que sean cercanas al área de influencia del proyecto.
- Que estén sometidas a presiones o amenazas de pérdida o degradación de la biodiversidad y funcionalidad del ecosistema.
- Que permitan una conectividad que evite o reduzca la fragmentación y propicie la conservación de especies, hábitats, ecosistemas y servicios ecosistémicos.
- Que cuenten con potencial para asegurar ganancias de conservación.

- Que tengan potencial de obtención de beneficios ambientales para la población local.

Idealmente, la zona a compensar debería encontrarse en un área cercana al proyecto, ya que existen mejores oportunidades de encontrar zonas equivalentes sujetas a presiones similares. Asimismo, existirían mejores facilidades para la logística y el monitoreo, los grupos de interés serían conocidos y tendrían la ventaja de generar una mejor reputación en la zona del proyecto. Sin embargo, no necesariamente es posible encontrar ecosistemas similares cerca al área en donde se emplazará el proyecto por lo que opcionalmente se puede compensar en ANP por el Estado; las cuales, a través de sus acciones de conservación pueden contribuir a mantener los ecosistemas compensados a largo plazo.

La aplicación del Plan de Compensación Ambiental comienza, a más tardar, con el inicio de trabajos para la ejecución del proyecto y culmina en el momento en el que el titular demuestre ante la autoridad competente el logro de objetivos mensurables de ese plan.

- Asimismo, para revisar la elección del área a compensar es muy importante tener en cuenta la sostenibilidad en el tiempo desde los puntos de vista técnico, social, de gobernabilidad y económico:
 - **Técnico:** las actividades se puedan realizar y cumplan sus objetivos.
 - **Social:** que el proceso de compensación sea participativo.
 - **De gobernabilidad:** que el propietario legal del terreno mantenga su interés hasta que los objetivos del Plan de Compensación Ambiental se hayan cumplido.
 - **Económico:** que se cuente con el presupuesto del plan propuesto hasta que se logren los objetivos.



- Existen dos tipos de medidas en la compensación ambiental:
 - Medidas de conservación: acciones que tienen como objetivo proteger o resguardar la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran bajo presión y/o amenaza por factores. Así, la adicionalidad se cumple al evitar la degradación o la pérdida de biodiversidad y de funcionalidad del ecosistema que se encuentra bajo presión y/o amenaza.
 - Medidas de restauración: acciones que tienen como objetivo restituir la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran en proceso de degradación o degradados. Así, la adicionalidad se cumple al haber logrado el buen estado de conservación de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas degradados.
- **La aplicación del Plan de Compensación Ambiental comienza, a más tardar, con el inicio de trabajos para la ejecución del proyecto y culmina en el momento en el que el titular demuestre ante la autoridad competente el logro de objetivos mensurables de ese plan (Minam, 2014b).** Los beneficios de las compensaciones deberían perdurar tanto como duren los impactos del proyecto.
- La biodiversidad y los servicios ecosistémicos son intrínsecamente difíciles de medir y comparar en forma cuantitativa. Sin embargo, **se vienen desarrollando algunos métodos, que continúan refinándose, para calcular la ganancia y la pérdida de valores**

de biodiversidad. La metodología prevista en nuestra normativa es el cálculo del valor ecológico (valor o ponderación que representa el estado de conservación de un ecosistema). La situación inicial para calcular la pérdida de biodiversidad es aquella existente antes de que comenzase el proyecto. Empero, calcular las ganancias involucra una serie de predicciones sobre cómo los valores de biodiversidad cambiarían con la medida de compensación frente a ninguna intervención. Esta predicción podría ser algo compleja y discutible, porque siempre existen variaciones naturales en el tiempo que la pueden afectar positiva o negativamente. En ese sentido, es muy importante documentar las tendencias que se asumen al predecir las respuestas de la biodiversidad ante alguna presión o medida de conservación.

Lista de verificación

- Teniendo en cuenta la importancia del impacto, ¿es la compensación la medida adecuada?, ¿son aplicables y más adecuadas las medidas para evitar, minimizar o rehabilitar?
- ¿La compensación se realizará en un área ecológicamente equivalente? ¿La compensación propuesta resulta un intercambio equivalente a lo que se ha perdido?
- ¿Se tiene claro cómo se va a medir el progreso de la compensación? ¿La compensación puede dar resultados positivos reales? ¿Son cuantificables?

- ¿Se ha involucrado a los grupos de interés apropiados? ¿Cumplirá las expectativas de los grupos de interés? ¿Seguirán interesados?
- El propietario de la tierra en la que se realizará la compensación y quien la maneja, ¿pueden garantizar la completa ejecución del Plan de Compensación Ambiental?
- ¿Se indican claramente cuáles son los valores de la biodiversidad que se beneficiarán de una compensación?
- ¿El Plan de Compensación Ambiental propuesto incluye monitoreo y manejo adaptativo?
- ¿La financiación del diseño y la ejecución de la compensación está asegurada?
- ¿El o las áreas propuestas para la compensación ambiental, cuentan con potencial para asegurar ganancias en bienes y servicios ambientales?
- ¿Se cuenta con las garantías de obtención de títulos habilitantes, servidumbres, otros, de las áreas propuestas para la compensación ambiental?
- ¿El presupuesto del plan de compensación, incluye los costos y recursos necesarios para asegurar su adecuada implementación y cumplimiento de objetivos?

- ¿El cronograma del plan de compensación incluye el tiempo estimado para la implementación de cada una de las actividades contempladas en el plan y permitirá que el titular lo demuestre ante la autoridad ambiental?
- ¿El plan de compensación, involucra a grupos de interés relacionados con el área a compensar?

Ejemplos de medidas de compensación ambiental

La compensación ambiental comprende diversas acciones de restauración y conservación, las cuales se señalan en los Lineamientos para la Compensación Ambiental (Minam, 2014b) y en la Guía General para el Plan de Compensación Ambiental. A continuación, se indican ejemplos de diferentes medidas que se implementan en conjunto en los diferentes niveles de biodiversidad:



Species

- Programas de reposición y manejo de especies claves de flora y fauna impactadas.
- Programas de conservación ex situ que puedan beneficiar áreas protegidas.

- Protección de nuevas áreas que promuevan el reclutamiento de especies amenazadas.



Hábitats y ecosistemas

- Mejoramiento del estado de conservación de ecosistemas a través de la creación de corredores biológicos.
- Propuestas de creación y/o ampliación de áreas de conservación privada.
- Reforestación, manejo de bosques y pasturas.
- Creación de arrecifes artificiales.



Servicios Ecosistémicos

- Protección de cabeceras de cuenca y del caudal ecológico.
- Creación de corredores biológicos.
- Conservación y manejo del régimen hídrico.
- Recuperación o mejoramiento del régimen hídrico.

• Acciones adicionales de conservación

Son medidas complementarias que el proyecto ejecuta voluntariamente con la intención de generar un impacto neto positivo en los valores de biodiversidad (figura 2). Estas acciones no están directamente relacionadas con los valores de biodiversidad impactados por el proyecto, pero tienen efectos positivos sobre la protección o mejora de la biodiversidad en el área de influencia. Los impactos positivos de estas acciones suelen ser indirectos y, a veces, difíciles de cuantificar.

Lista de verificación

- ¿Se tiene claro cómo se va a medir el progreso de la actividad adicional de conservación? ¿Esta es cuantificable?
- ¿Se ha involucrado a los grupos de interés apropiados? ¿Cumplirán las expectativas de los grupos de interés? ¿Seguirán interesados?
- ¿Tanto el propietario de la tierra en la que se realizarán las acciones de conservación como quien las mantiene garantizan que se realizarán en el largo plazo?

La compensación ambiental comprende diversas acciones de restauración y conservación, las cuales se señalan en los Lineamientos para la Compensación Ambiental (Minam, 2014b).

- ¿Se indican claramente cuáles son los valores de la biodiversidad que se beneficiarán con las acciones adicionales de conservación?
- ¿Las acciones adicionales propuestas incluyen el monitoreo y el manejo adaptativo?

Ejemplos de acciones adicionales de conservación

A fin de complementar lo propuesto y brindar mayor contextualización a las medidas de conservación se recomienda incorporar las siguientes acciones:



Species

- Apoyar planes de conservación de especies.
- Utilización de información recopilada durante el monitoreo ambiental para evaluaciones de especies a nivel nacional y regional.
- Estudios sobre especies amenazadas que complementen la información de la zona.
- Actividades de educación ambiental en los colegios para concientizar a la población en el uso adecuado de las especies del bosque.

- Caracterización espacial de la distribución de las especies.



Hábitats y ecosistemas

- Investigaciones sobre nuevas tecnologías de monitoreo que complementarían los estudios de funcionamiento del ecosistema marino.
- Establecimiento de estaciones biológicas financiadas por el proyecto.
- Apoyar en planes de manejo dentro de un área protegida.



Servicios Ecosistémicos

- Conservación de bosque seco en zonas no intervenidas por el proyecto, para recuperar el uso de las plantas medicinales utilizadas por la comunidad local.
- Capacitaciones a los actores locales para incrementar la conciencia ambiental en la zona.

El Anexo N.º 1 de estos lineamientos muestra una matriz interna que documenta sistemáticamente la aplicación secuencial de la JdM conteniendo información relevante, que llevan a cabo las direcciones de evaluación del Senace, durante la revisión de las medidas de la Estrategia de Manejo Ambiental.

3.6 En los programas de monitoreo y evaluación de la biodiversidad del EIA-d

Los programas de monitoreo y evaluación de la biodiversidad se desarrollan con la finalidad de validar los impactos identificados y valorados en el IGA y para verificar la efectividad de las medidas de manejo.

- Los valores de biodiversidad que requieren monitoreo se evalúan en el Plan de Vigilancia Ambiental.
- El programa de monitoreo de la biodiversidad debería ser una extensión natural de la línea base biológica que, en lo posible, continúe usando los mismos valores de biodiversidad, puntos de muestreo, diseño de muestreo, metodologías y análisis. Los resultados del monitoreo sirven para que el titular de un proyecto se mantenga informado a través de un sistema de alerta temprana sobre los impactos de sus operaciones y, de esta manera, pueda detectar, documentar y responder a cambios significativos en los valores de biodiversidad (Alonso *et al.*, 2013).
- La selección de las variables a medir para cada valor de biodiversidad ejercerá una gran influencia sobre la metodología que se utilizará en campo y en el costo del programa de monitoreo. Revisar detenidamente los parámetros propuestos para garantizar que sean mensurables desde un punto de vista logístico, de seguridad y económico, y que proporcionen información precisa y detallada acerca de los cambios.

Los resultados del monitoreo sirven para que el titular de un proyecto se mantenga informado a través de un sistema de alerta temprana sobre los impactos de sus operaciones.

- Los principios generales de diseño y metodología comentados con anterioridad en la sección de la línea base de biodiversidad (sección 3.2) también se aplican al diseño de los programas de monitoreo de largo plazo. Lo más importante es plantear una “pregunta” que nos permita tener claro para qué se está monitoreando un determinado valor de biodiversidad. Los protocolos de monitoreo pueden estar enfocados al efecto de un impacto o medida de manejo sobre un valor de biodiversidad (especies individuales, grupos de especies o comunidades, hábitats, ecosistemas, servicios ecosistémicos, entre otros). Por ejemplo, si se quiere saber si ha ocurrido una fragmentación de bosque por la deforestación del derecho de vía durante la construcción de un gasoducto, la “pregunta” podría ser: ¿Los roedores están utilizando el

derecho de vía del gasoducto? Esta pregunta mediría el efecto de un impacto. Si la pregunta fuese ¿cuál es la diferencia entre el porcentaje de cobertura vegetal en el derecho de vía y la zona de control?, esta pregunta mediría la efectividad de la medida de manejo (rehabilitación).

- Una vez definida la “pregunta”, el protocolo de monitoreo detalla el diseño muestral, los parámetros que se monitorearán, la metodología de recolección de información, la ubicación de estaciones de monitoreo, el esfuerzo de captura y su frecuencia, entre otros, según corresponda. Asimismo, indica métodos de análisis de los datos, formas de difusión de los resultados y frecuencia de los reportes.

En situaciones en las que un protocolo de monitoreo no sea viable se revisa el replanteamiento de la pregunta y análisis de una metodología diferente fomentando la innovación.

- Revisar la inclusión de mecanismos que permitan la revisión periódica de los resultados del programa de monitoreo. Es recomendable que se revise la inclusión de indicadores de cumplimiento de seguimiento de los programas de monitoreo de la biodiversidad.
- En el caso de monitoreo de la rehabilitación y la compensación, revisar que los monitoreos continúen hasta garantizar la funcionalidad del ecosistema y probar que no existen impactos. Se debe tener en cuenta que, en general, no se puede regresar a las condiciones “sin impacto” y reconocer que los ecosistemas se van a ver afectados en el tiempo por otros factores (naturales

o antropogénicos) ajenos al proyecto de inversión que probablemente cambien sus condiciones. A este concepto se le llama “rango de base”. Por este motivo, el monitoreo puede ser simultáneamente en zonas de control aledañas a las zonas intervenidas por el proyecto. Así, los resultados del monitoreo se compararán con las zonas aledañas que tienen condiciones climáticas similares (sequías, lluvias, Fenómeno El Niño, La Niña, entre otros) y probablemente también presiones antropogénicas similares ajenas al proyecto; por ejemplo, presión agrícola o ganadera.

Lista de verificación

- ¿Se desarrollaron protocolos para los valores de biodiversidad representativos del área de influencia del proyecto?
- ¿La “pregunta” mide los potenciales impactos del proyecto sobre los valores de biodiversidad? ¿El protocolo responde a la “pregunta”? ¿El diseño de muestreo tiene una base estadística sólida? ¿Es adecuada la frecuencia del monitoreo en cada caso?
- ¿Los parámetros que se monitorean proporcionarán información relevante en una relación costo-efectiva? ¿La información acerca de los monitoreos sirve para la toma de decisiones?
- ¿Los resultados del monitoreo se generan a tiempo para poder actualizar los planes de manejo?

- ¿Los protocolos de monitoreo se revisan y actualizan cada cierto tiempo considerando la nueva información existente en la literatura y los resultados obtenidos a la fecha?

Ejemplos de protocolos de monitoreo



Especies

- Protocolos de aves marinas para evaluar el uso del muelle e identificar mejores prácticas para su conservación.



Hábitats y ecosistemas

- Protocolo de monitoreo de humedales para evaluar si la composición y la estructura de la vegetación se están recuperando luego de la construcción de una carretera.



Servicios Ecosistémicos

- Protocolo de monitoreo de peces para evaluar si la plataforma petrolera está funcionando como fuente de abastecimiento de peces de interés comercial.



Anexo

4



ANEXO N.º 1

Sistematización documental de la aplicación secuencial de la JdM, durante la evaluación ambiental

Impacto Ambiental Potencial	Componente Ambiental Potencialmente Impactado	Etapa del Proyecto	Nivel de Significancia del Impacto Potencial*	Jerarquía de Mitigación				Nivel de Significancia del Impacto Residual*
				Prevenir	Mitigar	Rehabilitar	Compensar	
.....

* Nivel de significancia hace referencia al grado de alteración de la calidad ambiental sobre un componente ambiental, el cual se obtiene de la combinación de los valores cuantitativos de las categorías o niveles de los criterios definidos para la evaluación de los impactos ambientales, según lo estipulado en el ítem 2.2.4 Nivel de Significancia y Jerarquización de los impactos ambientales, de la Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM «Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)».

Referencias Bibliográficas

5

-
- Alonso, A., Dallmeier, F., and G. Servat (eds). (2013). *Monitoring Biodiversity: Lessons from a Transandean megaproject*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C. 429 pp.
- BID Invest e IFC. (2019). *Guía de buenas prácticas para el desarrollo eólico en Argentina: gestión de impactos en aves y murciélagos*. Elaborado para la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Buenos Aires: Secretaría de Energía, Ministerio de Hacienda, Presidencia de la Nación.
- Bissonette, J. (2007). *Evaluation of the Use and Effectiveness Of Wildlife Crossings* NCHRP 25-27. Preparado para la Transportation Research Board del NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) de las National Academies.
- Bland, L. M., Keith, D. A., Miller, R. M., Murray, N. J. y Rodríguez, J. P. (2016). *Directrices para la aplicación de las categorías y criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN*. Gland: UICN.
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). (2012). *Estándar sobre compensaciones por pérdida de biodiversidad*. Washington, D. C.: BBOP.
- Byron, H. (2000). *Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes*. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.
- Comisión Mundial de Represas. (2000). *Dams and Development*. Londres (Gran Bretaña): Earthscan.
- Convenio para la Diversidad Biológica (CDB). (2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi*. Montreal: Secretaría del CDB, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestre- CMS. (2020). Apéndices. Recuperados de: <https://www.cms.int/>

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre – Cites. (2021). Apéndices. Recuperados de: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>

Corporación Financiera Internacional (C). (2012). *Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social*. Washington, D. C.: IFC. Versión actualizada, recuperada de: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/13b3571a-4210-4305-8b25-137a77e5e5a3/GN6_Spanish_06272019_Final.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nXqnh0V

Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI)

(2015a). *A cross-sector guide for implementing the mitigation hierarchy*. Cambridge: CSBI.

(2015b). Herramienta de línea de tiempo. Cambridge: CSBI.

Energy and Biodiversity Initiative. (2003). *Good practice in the prevention and mitigation of primary and secondary biodiversity impacts*. Washington: EBI.

Gullison, R. E., Hardner, J., Anstee, S. y Meyer, M. (2015). *Buenas prácticas para la recopilación de datos de línea base de biodiversidad*. Preparado para el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad para Instituciones Financieras Multilaterales. Washington, D. C.: BID.

Hardner, J., Gullison, R. E., Anstee, S. y Meyer, M. (2015). *Buenas prácticas para la evaluación y la planificación del manejo de impactos sobre la biodiversidad*. Preparado para el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad para Instituciones Financieras Multilaterales. Washington, D. C.: BID.

International Council On Mining And Metals. (2006). *Good practice guidance for mining and biodiversity*.

International Hydropower Association. (2012). *Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. Londres: IHA.

Ministerio del Ambiente (Minam)

(2014a). *Guía Métodos de Colecta, Identificación y Análisis de Comunidades Biológicas*. Lima: Minam. Recuperado de: <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>

(2014b). *Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)*. Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Minam. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf>

(2015a). *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Memoria descriptiva*. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Minam. Recuperado de: <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/178>

(2015b). *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Lima: Cooperación Alemana, implementada por la GIZ/Minam. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACI%C3%93N-14-10-15-OK.pdf>

(2015c). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Minam. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2683-guia-de-inventario-de-la-flora-y-vegetacion>

(2015d). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Minam. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2676-guia-de-inventario-de-la-fauna-silvestre>

(2016a). *Guía General para el Plan de Compensación Ambiental*. Resolución Ministerial N.º 066-2016-MINAM. Lima: Minam. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/RM-N%C2%B0-066-2016-MINAM.pdf>

(2016b). *Guía complementaria para la compensación ambiental: ecosistemas altoandinos*. Resolución Ministerial N.º 183-2016-MINAM. Lima: Minam. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2511-guia-complementaria-para-la-compensacion-ambiental-ecosistemas-altoandinos>

(2016c). *Guía de valoración económica del patrimonio natural*. Lima: Minam. Resolución Ministerial N.º 409-2014-MINAM. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2512-guia-de-valoracion-economica-del-patrimonio-natural>

(2018). *Guía para la Elaboración de la Línea Base ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) y Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)*. Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM. Lima: Minam. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/237041-455-2018-minam>

(2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Memoria descriptiva*. Lima: Minam. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri).

(2006). Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Decreto Supremo N.º 043-2006-AG. Lima: Midagri. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/osinfor/normas-legales/792195-043-2006-ag-aprueban-categorizacion-de-especies-amenazadas-de-flora-silvestre>

(2014). Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre. Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI. Lima: Midagri. Recuperado de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2014/10837-decreto-supremo-n-004-2014-minagri>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Recuperado de <https://onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/>

Sahley, C., Vildoso, B., Casaretto, C., Taborga, P., Mamani, G., Ledesma, K., Linares-Palomino, R., Dallmeier, F. y Alonso, A. (2017). *Quantifying avoidance, minimization, bio-restoration and residual impacts for a natural gas pipeline in the Peruvian Andes*. Environmental Impact Assessment Review, 66(sept.), pp. 53-65.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp). (2016). *Servicios Ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas*. Documento de Trabajo N.º 23. Lima: Sernanp, Minam.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)

(2018a). *Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre*. Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE. Lima: Serfor, Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/serfor/normas-legales/956677-0083-2018-minagri-serfor-de>

(2018b). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú*. Primera edición. Lima, Perú. Pp1-548. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/libro-rojo-fauna-silvestre-amenazada-peru>

Serfor, Bioversity-Perú e ICRAF. (2018). *Experiencias de restauración en el Perú. Lecciones aprendidas*. Lima: Serfor, Ministerio de Agricultura y Riego.

Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de Trabajo sobre Ciencia y Políticas. (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. Tucson: SER.

Spellerberg, I. (2002). *Ecological Effects of Roads*. Enfield, NH (EE. UU.): Science Publishers.

The Global Oil and Gas Industry Association for Environmental and Social Issues (Ipieca) e International Association of Oil & Gas Producers (OGP). (2020). *Ecosystem services guidance. Biodiversity and Ecosystem Services Guide and Checklist*. Londres: Ipieca/OGP.

Wildlife Conservation Society (WCS). (2018). *Atlas de humedales y pesquerías en Loreto*. Lima: WCS. Recuperado de: <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=cc4e357885d84595adf975cb6c96df3e>

Zimmermann, R. C. (1992). *Impactos ambientales de las actividades forestales*. Orientaciones para su evaluación en los países en desarrollo. FAO, Guía de Conservación N.º 7.



Con el apoyo de:

