

# GUÍA PRÁCTICA PARA LA REVISIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE PALMA ACEITERA





# GUÍA PRÁCTICA PARA LA REVISIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE PALMA ACEITERA



# GUÍA PRÁCTICA PARA LA REVISIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE PALMA ACEITERA

**Autora:**

Mercedes Lu De Lama

**Coordinación General:**

Asunta Santillán

**Equipo técnico:**

Isabel Gonzáles  
Diandra Torres  
Gaby Rivadeneyra  
Sandra Mosqueira  
Patricia Patrón

**Coordinación de la publicación:**

Cándida Meneses

**Corrección de estilo:**

Diana Cornejo

**Editado por:**

Derecho, Ambiente y Recursos Naturales DAR  
Calle Coronel Zegarra N°260, Jesús María (Lima 11)  
Teléfono: (511)266 2063  
Correo electrónico: dar@dar.org.pe  
Página web: www.dar.org.pe

**Diseñado, diagramado e impreso por:**

Sonimágenes del Perú SCRL  
Av. 6 de Agosto 968, Jesús María  
Teléfonos: (511) 652 3444 / 332 3964  
Página web: www.sonimágenes.com

**Primera edición:** Noviembre 2015, consta de 1000 ejemplares.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-15285

ISBN: 978-612-4210-31-0

Está permitida la reproducción parcial o total de este libro, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros; con la necesaria indicación de la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión por cualquier medio.

Esta publicación es posible gracias al financiamiento de Gordon and Betty Moore Foundation. La publicación presenta la opinión del autor y no necesariamente la visión de Derecho, Ambiente y Recursos Naturales - DAR y Gordon and Betty Moore Foundation.

Carátula e interiores impreso en papel Shiro con certificación forestal bajo los estándares del FSC, hechas con fibras obtenidas de bosques renovables y con prácticas permanentes de gestión ambiental.



# Índice

Principales siglas y abreviaciones	4
Presentación	5
Introducción	7
Objetivos de la guía	8
La palma aceitera y sus retos	9
<b>PARTE I:</b>	
Los instrumentos de gestión ambiental del sector agrario	13
1.1 ¿Qué son los instrumentos de gestión ambiental?	13
1.2 ¿Qué clase de instrumentos de gestión ambiental existen según la legislación ambiental peruana?	13
1.3 ¿Cuáles son los instrumentos de gestión ambiental que se usan para evaluar proyectos de inversión en el Perú?	14
1.4 ¿Cuál es la base legal general que debe tomarse en cuenta para la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental?	15
1.5 ¿Quiénes intervienen en la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental?	16
1.6 ¿Qué es la Evaluación de Impacto Ambiental?	19
1.7 ¿Qué es un Estudio de Impacto Ambiental-EIA?	19
1.8 ¿Qué son los Términos de Referencia de un EIA?	19
<b>PARTE II</b>	
¿Cuál debe ser la información mínima que debe contener un EIA para un proyecto de palma aceitera?	21
2.1 Resumen ejecutivo	21
2.2 Antecedentes	22
2.3 Descripción del proyecto	23
2.4 Evaluación de alternativas	24
2.5 Marco legal	24
2.6 Línea base	25
2.7 Evaluación de impactos	26
2.8 Valoración económica del impacto ambiental	26
2.9 Estrategia o Plan de Manejo Ambiental	26
2.10 Anexos	29
<b>PARTE III</b>	
¿Cómo revisar un EIA para proyectos de cultivo y procesamiento de palma aceitera?	31
3.1 Resumen ejecutivo	31
3.2 Descripción del proyecto	32
3.3 Línea base	33
3.4 Análisis de impactos	35
3.5 Estrategia de Manejo Ambiental / Plan de Manejo Ambiental	39
3.6 Valoración económica del impacto ambiental	40
3.7 Herramienta: matriz de revisión de un EIA sobre palma aceitera	41
<b>GLOSARIO</b>	50
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	52
<b>ANEXOS</b>	
Anexo 1. Los efluentes del procesamiento del fruto y del procesamiento de la palma aceitera	54
Anexo 2. Tratamiento de efluentes de las plantas de procesamiento de palma aceitera	58
Anexo 3. Agroquímicos utilizados en los cultivos de palma africana: información técnica y toxicológica	61
Anexo 4. Métodos de valorización económica del impacto ambiental	68

# PRINCIPALES SIGLAS Y ABREVIACIONES

<b>ACP</b>	:	Aceite crudo de palma
<b>ANA</b>	:	Autoridad Nacional del Agua
<b>ANP</b>	:	Áreas Naturales Protegidas
<b>DGAAA</b>	:	Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
<b>DIA</b>	:	Declaración de Impacto Ambiental
<b>DH</b>	:	Días Hábiles
<b>ECA</b>	:	Estándares de Calidad Ambiental
<b>EIA-sd</b>	:	Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado
<b>EIA-d</b>	:	Estudio de Impacto Ambiental Detallado
<b>EIA</b>	:	Estudio de Impacto Ambiental
<b>EMA</b>	:	Estrategia de Manejo Ambiental
<b>FEDEPALMA</b>	:	Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Colombia)
<b>FFPA</b>	:	Fruto fresco de la palma aceitera
<b>IAIA</b>	:	Asociación Internacional de Impacto Ambiental
<b>MINAGRI</b>	:	Ministerio de Agricultura y Riego
<b>MINAM</b>	:	Ministerio del Ambiente
<b>OMS</b>	:	Organización Mundial de la Salud
<b>PNUMA</b>	:	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>SEIA</b>	:	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
<b>SERNANP</b>	:	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
<b>SNGA</b>	:	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
<b>TdR</b>	:	Términos de Referencia





# Presentación

**D**erecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR) es una asociación civil sin fines de lucro con 11 años de trabajo, comprometida en construir la gobernanza, el desarrollo sostenible y la promoción de los derechos indígenas, con miras a lograr una Amazonía con bienestar y equidad socio-ambiental.

Los objetivos que guían la labor de DAR son: a) Fortalecer la gestión organizacional de DAR, b) Promover la implementación de instrumentos de gestión socio-ambiental en la gestión pública, c) Promoción de inversiones sostenibles, d) Promover la gestión sostenible de los ecosistemas amazónicos, e) Promover la integración del derecho de los pueblos indígenas en la políticas de desarrollo socio-ambiental.

En este marco, DAR trabaja a través de tres programas y una oficina desconcentrada en Loreto: el programa Amazonía, el programa Ecosistemas y Derechos, y el programa Gestión Socio-Ambiental e Inversiones; este último es el encargado de promover la implementación de instrumentos de gestión socio-ambiental dentro de la gestión pública, y la promoción de inversiones sostenibles y equitativas para la Amazonía.

Nuestra oficina en Loreto tiene como principal línea de acción el fortalecimiento de la gestión y planificación ambiental regional, promoviendo instrumentos como la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), el Ordenamiento Territorial (OT), la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) y la vigilancia ambiental ciudadana e indígena.

DAR, a través de la Oficina Desconcentrada Loreto y el Programa Gestión Socio-Ambiental e Inversiones, ha promovido la elaboración de dos guías para la revisión de estudios de impacto ambiental, tanto de proyectos de cultivo y procesamiento de palma aceitera como de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos en la Amazonía peruana. El objetivo es contribuir a facilitar la evaluación del impacto ambiental de estos proyectos, sirviendo como un material de consulta tanto para los funcionarios públicos como también para la sociedad civil y la población en general que necesita conocer los aspectos técnicos de los EIA.

Los proyectos económicos de gran envergadura del sector energético y de agroindustria presentan un riesgo de originar impactos ambientales y sociales significativos<sup>1</sup>. Además de las características y naturaleza de las actividades de estos proyectos, entre los factores que influyen a aumentar estos riesgos se puede mencionar que los EIA, instrumentos de evaluación ambiental preventivos, no estarían contribuyendo a reducirlos. A su vez esta problemática se origina por dos motivos: i) La dificultad de los administrados para presentar EIA con información y análisis de calidad que contribuya a la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos; ii) Las limitadas condiciones institucionales para que las autoridades ambientales competentes puedan realizar sus funciones (personal capacitado, instrumentos técnicos orientadores, entre otros). En ese sentido, las propuestas para contribuir a mejorar la gestión ambiental son fundamentales. Por ello, es importante

.....  
1 La contaminación de los cuerpos de agua y la deforestación y degradación de los bosques son los posibles impactos ambientales directos de estas actividades.



para nosotros presentar esta “Guía práctica para la revisión de estudios de impacto ambiental de proyectos de cultivo y procesamiento de palma aceitera”, elaborada por la especialista Mercedes Lu con el apoyo del equipo técnico de DAR, donde se presenta una explicación sobre los instrumentos de gestión ambiental del sector agrario, información mínima que debe contener un EIA de un proyecto de palma aceitera, y una propuesta para la revisión de los EIA a través de una herramienta práctica como es la Matriz de revisión de EIA de proyectos de palma aceitera.

La elaboración de esta guía ha sido posible gracias a los valiosos comentarios y aportes brindados por los representantes de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA) del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI); del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático; y representantes de organizaciones de la sociedad civil, tales como el Instituto del Bien Común (IBC), el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Organización Nacional de Mujeres Indígenas Andinas y Amazónicas del Perú (ONAMIAP), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), GIZ, Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA), y la Confederación Campesina del Perú (CCP). Asimismo, queremos agradecer de manera especial a Gordon and Betty Moore Foundation por hacer posible esta publicación.

César Gamboa Balbín  
Director Ejecutivo  
Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR)



# Introducción

Esta guía tiene por objeto servir de apoyo al personal técnico que revisa y formula observaciones a los Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de cultivo intensivo y procesamiento de palma africana o palma aceitera (*Elaeis guineensis*) y para otros proyectos que involucran monocultivos en zonas ambientalmente sensibles. Si bien esta guía contiene algunos elementos que facilitan el análisis crítico de los EIA de los proyectos de palma aceitera, no pretende reemplazar a las guías para la revisión de EIA que las autoridades competentes elaboren. Tampoco comprende la totalidad de los aspectos ambientales y sociales que puedan ser afectados por cada proyecto, en vista de que existen factores únicos en cada caso que deben ser considerados de manera particular. Además, la preparación de esta guía responde a la demanda existente de información técnica para evaluar los potenciales impactos ambientales y sociales de los proyectos de cultivo y procesamiento de palma.

El cultivo de palma aceitera en el Perú ha aumentado sustancialmente en los últimos años como resultado de estrategias de promoción de las inversiones privadas en el sector agroindustrial. En el año 2000, el Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI elaboró el Plan Nacional de Promoción de Palma Aceitera 2000-2010 basado en la creación de núcleos productivos en la selva. Asimismo, el incremento del cultivo de palma en el Perú responde al hecho de que el aceite de palma es uno de los aceites comestibles de mayor producción y demanda comercial en el mundo. Su producción en países como Indonesia y Malasia ha ido acompañada por la desaparición de enormes extensiones de bosques tropicales, afectando de manera irreversible la biodiversidad de esos países<sup>2</sup>, lo que ha llevado a una discusión internacional sobre las condiciones previas (sociales, ambientales y legales) para el desarrollo de la palma aceitera. La promoción del cultivo de palma en nuestro país, la creciente demanda de aceite de palma y la presencia de inversionistas indican la tendencia al aumento de los proyectos de cultivo y procesamiento de palma aceitera en la Amazonía peruana.

Estos proyectos requieren la obtención de licencias ambientales (certificación ambiental) que están sujetas a la aprobación de EIA. El Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2012-AG, establece que el desarrollo de actividades bajo competencia del sector agrario debe considerar desde un inicio los potenciales impactos que pueda generar en el ambiente. Es en este contexto que la presente guía contribuirá al proceso de toma de decisiones de los técnicos o evaluadores del componente ambiental de tales proyectos.

La elaboración de esta guía ha sido posible gracias a los valiosos comentarios y aportes brindados por los representantes de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA) del Ministerio de Agricultura (MINAGRI); del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), del Programa Nacional de Conservación de Bosques para el Cambio Climático (PNBCC); y representantes de organizaciones de la sociedad civil tales como el Instituto del Bien Común (IBC), el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Organización Nacional de Mujeres Indígenas Andinas y Amazónicas del Perú (ONAMIAP), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), GIZ, Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA), y la Confederación Campesina del Perú (CCP). Asimismo, queremos agradecer de manera especial a la Fundación Gordon and Betty Moore por hacer posible esta publicación.

2 Brown, E. & Jacobson, M. (2005). *Cruel Oil, how palm oil harms health, rainforest and wildlife*. Centre for Science in the Public Interest.



## Objetivos de la guía

Esta guía busca contribuir a:

- Identificar impactos ambientales y sociales adversos de los cultivos de palma aceitera para evitarlos o mitigarlos, tomando en consideración opciones que contemplen el cumplimiento de las normas ambientales y mejores prácticas de la industria.
- Establecer criterios técnicos para la identificación de impactos ambientales y sociales asociados a los cultivos agroenergéticos.
- Mejorar la eficiencia y efectividad de la toma de decisiones en los procesos de EIA, teniendo en consideración principios de sostenibilidad ambiental y social.
- Mejorar la gestión ambiental del sector agrario.

Es preciso mencionar que, si bien los cultivos de palma aceitera tienen beneficios económicos, es necesario considerar sus impactos potenciales en los cuerpos de agua superficial, en la calidad del aire, en el ambiente y en la salud humana por el uso de plaguicidas y fertilizantes, emisiones atmosféricas, cambios en la disponibilidad de agua para bebida, pesca y uso recreativo, impactos en la diversidad biológica, hábitat y ecosistema del bosque tropical, y posibles conflictos y tensiones sociales relacionados con el uso y la propiedad de tierras.

Esta guía aspira a ser un instrumento de información y orientación útil no solo para el personal técnico, sino para que la ciudadanía interesada pueda hacer un análisis crítico y formular observaciones de manera organizada y sistemática a los EIA de los proyectos que se promuevan en sus áreas de influencia. De esta manera, se busca contribuir a desarrollar las capacidades de los distintos actores para la toma de decisiones y contribuir con la mejora de la gestión ambiental del sector agrario.



Foto: Ministerio de Agricultura - MINAGRI



# La palma aceitera y sus retos

## La palma aceitera

La palma aceitera o africana es considerada un cultivo de alto rendimiento, no solo por la cantidad de aceite que su fruto produce por hectárea sino también por la variedad de productos que se generan de este y de otras partes de la planta, y por su utilización (actual o esperada) en la industria<sup>3</sup>.

Del fruto de la palma se extraen dos tipos de aceite: el aceite de palma y el aceite de palmiste, así como la torta de palmiste. El proceso de extracción “consiste en esterilizar los frutos, desgranarlos del racimo, macerarlos, extraer el aceite de la pulpa, clarificarlo y recuperar las almendras del bagazo resultante”<sup>4</sup>. De la almendra se obtienen dos productos: el aceite de palmiste y la torta de palmiste.



Foto: Ministerio de Agricultura -MINAGRI

3 Mingorance, F., Minelli, F., Le Du, H. (2004). *El cultivo de la palma africana en el Chocó. Legalidad ambiental, territorial y derechos humanos*. Human Rights Everywhere, Diócesis de Quibdó, Colombia, p. 28.

4 Fedepalma (2006). “La agroindustria de la palma de aceite en Colombia”.



## Productividad de la palma aceitera

En condiciones ideales, los cultivos pueden producir hasta 20 toneladas de racimos por hectárea y por año, de los cuales se puede extraer hasta el 25% de aceite de palma (cinco toneladas) y el 5% de aceite de palmiste (una tonelada). Esta cantidad es mayor que la producida por cualquier otra fuente de aceite vegetal. Una vez extraído, el aceite crudo es procesado para obtener dos productos: la oleína (líquida), que es utilizada casi exclusivamente como comestible, y la estearina (sólida), cuya utilización principal es en la industria de cosméticos, jabones y detergentes<sup>5</sup>.

Terminado el proceso de extracción quedan el raquis (flores), las fibras y el cuesco (huesos) de las nueces. Las cenizas del raquis quemado se emplean como fertilizantes debido a su alto contenido de potasio. Las fibras son utilizadas como combustible en los hornos de las plantas procesadoras, mientras que el cuesco puede usarse como complemento de materiales de construcción (por ejemplo, para las carreteras de acceso a las plantaciones) y para obtener carbón activado.

## Retos ambientales del cultivo de palma

De no manejarse adecuadamente, los métodos de cultivo modernos, intensivos y convencionales aplicados en los cultivos de palma pueden causar impactos negativos diversos para el ambiente.

Posibles impactos en los bosques y biodiversidad<sup>6</sup>:

- Puede causarse la pérdida de la variedad de especies y recursos genéticos.
- El personal responsable de las operaciones de producción de cultivos de plantación debe ser consciente de las cuestiones relacionadas con la biodiversidad en el ámbito de las plantaciones de palma.

Para preservar la biodiversidad agrícola en las explotaciones, se recomiendan las siguientes acciones:

- Reutilizar como abono los rastrojos o restos de tallos y hojas que quedan de cultivos anteriores. Antes de implementarse esta práctica, se debe sopesar si habría la posibilidad de propagación de plagas.
- Reducir la fase de preparación del suelo para mantener la estructura de los ecosistemas del suelo (promoviendo por ejemplo estrategias de laboreo mínimo o nulo).
- Utilizar los linderos o las zonas circundantes a la plantación para crear corredores de protección de flora y fauna silvestre.

.....  
5 *Ibidem.*

6 Corporación Financiera Internacional (2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción de cultivos de plantación. Grupo del Banco Mundial.





- Establecer zonas de amortiguamiento (zonas de protección de la biodiversidad) en aquellas tierras de cultivo colindantes con zonas silvestres de interés particular para el ambiente y la investigación.
- Supervisar periódicamente la salud del suelo, determinando por ejemplo la población de especies bioindicadoras de la macrofauna, como la población de lombrices de tierra.
- Garantizar la protección de los enemigos naturales de las plagas, proporcionándoles hábitats favorables tales como cercos de vegetación nativa que sirvan como sitios de anidamiento y albergue a estos predadores naturales de plagas.
- Promover prácticas agrícolas orgánicas.

#### Posibles efectos en los cuerpos de agua

- La pérdida de bosques naturales y los cambios en los sistemas de drenaje de las plantaciones pueden modificar los cursos hídricos y las cuencas de drenaje naturales. Debe evitarse el desvío de quebradas y la excavación de zanjas alrededor de los cultivos que puedan afectar los cuerpos de agua superficial.
- Posible aumento de la erosión y, en consecuencia, el nivel de sedimentación de los ríos, si no se toman las medidas adecuadas.
- Los procesos erosivos en un bosque pueden provocar la sedimentación de los ríos, afectando la calidad del agua y los organismos acuáticos.
- El uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas peligrosos para la salud) puede afectar severamente el agua, suelos y poner en riesgo la salud de los trabajadores y población en general.

Es necesario que las plantaciones de palma realicen un uso responsable y sostenible de los agroquímicos que utilicen. En especial deben regirse por principios de manejo integrado de plagas y enfermedades, evitando el uso de plaguicidas extremada, alta y moderadamente tóxicos. Deben cumplir con las normas nacionales y directivas internacionales para el uso de agroquímicos.





# PARTE I

## Los instrumentos de gestión ambiental del sector agrario

### 1.1 ¿Qué son los instrumentos de gestión ambiental?

Son mecanismos establecidos para cumplir las políticas y leyes ambientales.

Según la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (artículo 16), “los instrumentos de gestión ambiental son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en la presente Ley, y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias”.

Adicionalmente, el apartado 16.2 menciona que “constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario, para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país”.

### 1.2 ¿Qué clase de instrumentos de gestión ambiental existen según la legislación ambiental peruana?

Conforme el artículo 17 de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, los instrumentos de gestión ambiental pueden ser de planificación, promoción, prevención, control, corrección, información, financiamiento, participación, fiscalización, entre otros, los que se rigen de acuerdo con sus normas específicas. Así, por ejemplo, constituyen instrumentos de gestión ambiental:

- La evaluación de impacto ambiental (Evaluación Ambiental Estratégica-EAE, Estudio de Impacto Ambiental-EIA, etc.).
- La certificación ambiental.
- Los planes de cierre.
- Los planes de contingencia, entre otros.

## ¿Cuáles son los instrumentos de gestión ambiental que se usan para evaluar proyectos de inversión en el Perú?

Según la normatividad específica vinculada con el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el artículo 36 del Reglamento de la Ley del SEIA (DS N° 019-2009-MINAM) establece que los proyectos públicos o privados sujetos al SEIA deben ser clasificados por las autoridades competentes en alguna de las siguientes categorías:

- **Categoría I: Declaración de Impacto Ambiental - DIA.** Es un estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión que se prevé ocasionarán impactos ambientales negativos leves.
- **Categoría II: Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado - EIA-sd.** Es un estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión que se prevé que generarán impactos ambientales negativos moderados.
- **Categoría III: Estudio de Impacto Ambiental Detallado - EIA-d.** Es un estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión que se prevé que generarán impactos ambientales negativos significativos.

De acuerdo al Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG, la clasificación se realiza considerando los criterios de protección ambiental mencionados en el Anexo V del Reglamento de la Ley del SEIA, en lo que corresponda (Artículo 15°)



Foto: Ministerio de Agricultura - MINAGRI



## 1.4 ¿Cuál es la base legal general que debe tomarse en cuenta para la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental?

La base legal general a tener en cuenta es la siguiente:

Nombre del instrumento normativo	Tipo y número	Fecha de publicación
Ley de Áreas Naturales Protegidas	Ley N° 26834	30/06/1997
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA	Ley N° 27446	23/04/2001
Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas	D.S. N° 038-2001-AG	26/06/2001
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	Ley N° 28245	08/06/2004
Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación	Ley N° 28296	21/07/2004
Ley General del Ambiente	Ley N° 28611	15/10/2005
Reglamento de la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación	D.S. N° 011-2006-ED	01/06/2006
Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente	Decreto Legislativo N° 1013	14/05/2008
Decreto Legislativo que establece medidas que garanticen el patrimonio de las áreas naturales protegidas	Decreto Legislativo N° 1079	28/06/2008
Reglamento de organización y funciones del Ministerio del Ambiente	D.S. N° 007-2008-MINAM	06/12/2008
Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales	D.S. N° 002-2009-MINAM	17/01/2009
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Ley N° 29325	05/03/2009
Reglamento de la Ley del SEIA	D.S. N° 019-2009-MINAM	25/09/2009
Reglamento de organización y funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	D.S. N° 022-2009-MINAM	15/12/2009
Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	D.S. N° 001-2010-AG	30/03/2010
Ley Forestal y de Fauna Silvestre	Ley N° 29763	22/07/2011
Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario	D.S. N° 019-2012-AG	14/11/2012
Reglamento de Participación Ciudadana para la evaluación, aprobación y seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario	D.S. N° 018-2012-AG	14/11/2012
Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país	Ley N° 30230	12/07/2014
Reglamento de organización y funciones del Ministerio de Agricultura y Riego	D.S. N° 008-2014-MINAGRI	24/07/2014
Ley de promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible	Ley N° 30327	21/05/2015



Nombre del instrumento normativo	Tipo y número	Fecha de publicación
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal	D.S. N° 018-2015-MINAGRI	30/09/2015
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre	D.S. N° 019-2015-MINAGRI	30/09/2015
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales	D.S. N° 020-2015-MINAGRI	30/09/2015
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas	D.S. N° 021-2015-MINAGRI	30/09/2015

1.5

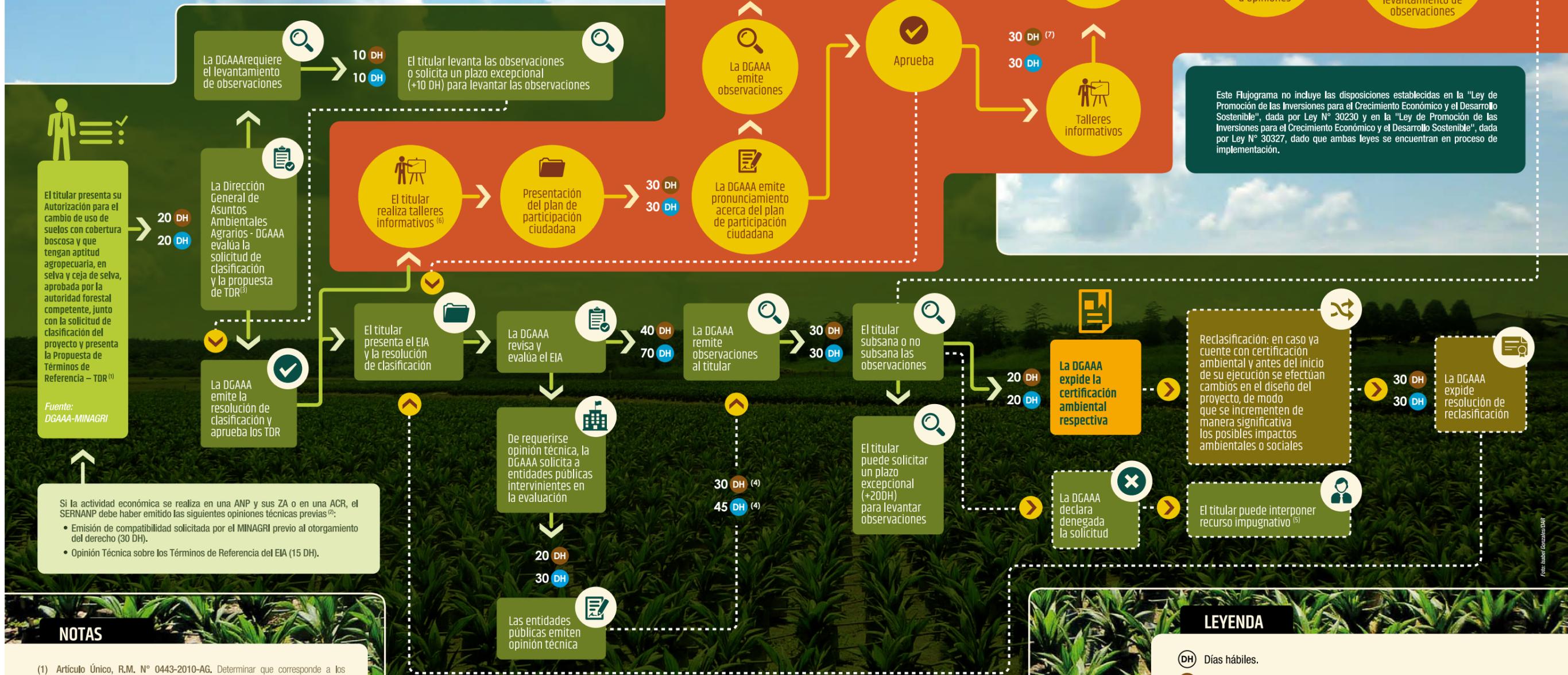
## ¿Quiénes intervienen en la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental?

El artículo 7 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG) señala a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - DGAAA como la encargada de integrar y articular la gestión ambiental del sector agrario. Asimismo, el artículo 8 del citado Reglamento señala que la DGAAA coordina las políticas, acciones y el ejercicio de sus funciones con la Autoridad Ambiental Nacional y las demás autoridades con competencias o funciones ambientales que integran el Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA.

Debe tomarse en cuenta que la participación de otras autoridades sectoriales, regionales o locales en los procesos de evaluación de los instrumentos de gestión ambiental conducidos por la DGAAA son de naturaleza técnica, coadyuvante y complementaria.



# Flujograma de plazos para la evaluación de un Estudio de Impacto Ambiental - EIA semidetallado y detallado en palma aceitera



Este Flujograma no incluye las disposiciones establecidas en la "Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible", dada por Ley N° 30230 y en la "Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible", dada por Ley N° 30327, dado que ambas leyes se encuentran en proceso de implementación.

Fuente: DGAAA-MINAGRI

Si la actividad económica se realiza en una ANP y sus ZA o en una ACR, el SERNANP debe haber emitido las siguientes opiniones técnicas previas<sup>(2)</sup>:

- Emisión de compatibilidad solicitada por el MINAGRI previo al otorgamiento del derecho (30 DH).
- Opinión Técnica sobre los Términos de Referencia del EIA (15 DH).

## NOTAS

- Artículo Único, R.M. N° 0443-2010-AG. Determinar que corresponde a los Gobiernos Regionales de los departamentos con ámbito en la Selva, desarrollar los procedimientos de cambio de uso de tierras de aptitud agropecuaria de Selva.
- Artículo 1, Decreto Supremo N° 003-2011-MINAM, Modificación del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Artículo 19, Decreto Supremo N° 019-2012-AG, si el proyecto se ubica dentro de un área natural protegida o en su zona de amortiguamiento se solicitará opinión técnica al SERNANP. Para proyectos relacionados con recursos hídricos se debe solicitar opinión técnica a la ANA.
- Artículo 52 del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Artículo 207, Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Artículo 11, Decreto Supremo N° 019-2012-AG, de manera obligatoria durante la etapa de elaboración de los EIA-d y de manera obligatoria cuando la DGAAA determine la conveniencia de no llevar a cabo una audiencia pública en los EIA-sd.
- Artículo 34, Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- Es exigible su realización como parte del proceso de evaluación del EIA-d. La DGAAA determinará si es conveniente se efectúe la audiencia pública, para los casos de los EIA-sd.

## Plazos establecidos por Ley para la DIA, EIA-sd y EIA-d \*

**SIGLAS**

- ACR: Área de Conservación Regional
- ANP: Área Natural Protegida
- DIA: Declaración de Impacto Ambiental
- EIA-sd: Estudio de Impacto Ambiental semidetallado
- EIA-d: Estudio de Impacto Ambiental detallado
- ZA: Zona de Amortiguamiento

\* Los plazos excepcionalmente pueden ser ampliados, de acuerdo al D.S. N° 019-2012-AG.

	DIA	EIA-sd	EIA-d
REVISIÓN:	20 DH	40 DH	70 DH
SUBSANACIÓN:	10 DH	30 DH	30 DH
EXPEDICIÓN DE RESOLUCIÓN:	10 DH	20 DH	20 DH
<b>TOTAL:</b>	<b>40 DH</b>	<b>90 DH</b>	<b>120 DH</b>
	+ Opinión técnica de otros sectores: 10 DH	+ Opinión técnica de otros sectores: 20 DH	+ Opinión técnica de otros sectores: 30 DH
	+ 20 DH a solicitud de parte	+ 20 DH a solicitud de parte	+ 20 DH a solicitud de parte

## LEYENDA

- DH: Días hábiles.
- DH: Plazos para EIA semidetallados.
- DH: Plazos para EIA detallados.
- Proceso señalado en el Decreto Supremo N° 018-2012-AG Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (Artículos 11, 15, 16, 17 y 20).
- Proceso señalado en el Decreto Supremo N° 019-2012-AG Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (Artículos 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 34 y 35)



## 1.6 ¿Qué es la Evaluación de Impacto Ambiental?

Según el artículo 14 del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM):

La evaluación de impacto ambiental es un proceso participativo, técnico-administrativo, destinado a prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar e informar acerca de los potenciales impactos ambientales negativos que pudieran derivarse de las políticas, planes, programas y proyectos de inversión, y asimismo, intensificar sus impactos positivos.

Este proceso además comprende medidas que aseguren, entre otros, el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental, los Límites Máximos Permisibles, y otros parámetros y requerimientos aprobados de acuerdo a la legislación ambiental vigente. Los resultados de la evaluación de impacto ambiental deben ser utilizados por la Autoridad Competente para la toma de decisiones respecto de la viabilidad ambiental del proyecto, contribuyendo a su mayor eficiencia, bajo los mandatos, criterios y procedimientos establecidos en la Ley, el presente Reglamento y las demás normas complementarias.

## 1.7 ¿Qué es un Estudio de Impacto Ambiental-EIA?

El artículo 25 de la Ley General del Ambiente - Ley N° 28611, establece específicamente que los EIA:

[...] son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsible 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 incluir un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad.

## 1.8 ¿Qué son los Términos de Referencia de un EIA?

El Anexo I del Reglamento de Ley del SEIA define los Términos de Referencia - TdR como la propuesta de contenido y alcance de un EIA que precisa los lineamientos e instrucciones para encargarlo y elaborarlo, en función de la naturaleza del proyecto.

Contiene la determinación de la línea base, la descripción del proyecto, la caracterización ambiental, la estrategia de manejo ambiental o el plan de manejo ambiental, según sea el caso, el plan de participación ciudadana y la valorización económica del impacto ambiental de los proyectos sujetos al proceso de EIA.

Los TdR requeridos para los proyectos de las Categorías II y III (EIA-sd y EIA-d, respectivamente) establecen los lineamientos técnicos y el contenido de los EIA según el tipo de proyecto y las características de la zona donde se ubicaría.



Foto: Ministerio de Agricultura - MINAGRI

# PARTE II

## ¿Cuál debe ser la información mínima que debe contener un EIA para un proyecto de palma aceitera?

Básicamente, los EIA-sd y EIA-d del sector agrario deben contener lo siguiente:

- Resumen ejecutivo.
- Antecedentes.
- Descripción del proyecto.
- Evaluación de alternativas.
- Marco legal.
- Línea base.
- Evaluación de impactos.
- Valoración económica del impacto ambiental.
- Estrategia o plan de manejo ambiental.
- Anexos.

A continuación se revisará cada componente:

### 2.1 Resumen ejecutivo

El resumen ejecutivo de un EIA debe contener:

- Información general sobre el proyecto.<sup>7</sup>
- Características del ambiente físico, biológico y social de la zona.
- Resumen de las actividades a realizar según las etapas del proyecto, incluyendo los aspectos relevantes tales como las fuentes y cantidad de agua requerida por el proyecto, gestión de residuos sólidos, efluentes, etc., número de personal a contratar (incluyendo mano de obra local), análisis de alternativas (cultivo, procesamiento de aceite de palma).

7 De acuerdo al Artículo 48° del Reglamento de la Ley del SEIA, "el EIA debe ser elaborado sobre la base del proyecto de inversión diseñado a nivel de factibilidad. La Autoridad Competente no admitirá a evaluación un EIA sino se cumple esta condición".

- Los principales hallazgos del análisis de impactos del proyecto (directos, indirectos y sinérgicos).
- Medidas de manejo (orientadas a la prevención, mitigación y remediación de impactos) para los impactos más relevantes.
- Cronograma de actividades.
- Presupuesto general, que incluya las medidas de manejo.

Debe redactarse en un lenguaje claro y sencillo. Esta sección debe contener mapas, diagramas, planos, cuadros de datos, entre otros, que sirvan para comprender las características y alcances del proyecto.

**Base legal:**

- ✓ Artículo 10 de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446).
- ✓ Artículo 15, numeral 2, del Reglamento de Participación ciudadana para la evaluación, aprobación y seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).

## 2.2 Antecedentes

---

Esta parte debe contener:

- Información detallada sobre el titular del proyecto y la entidad consultora encargada de la elaboración del EIA.
- Descripción de los antecedentes del proyecto.
- Actividades previas a la solicitud de certificación ambiental. Señalar la autorización de cambio de uso de suelos. (De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 0443-2010-AG se determinan que corresponde a los Gobiernos Regionales de los departamentos con ámbito en la Selva, desarrollar los procedimientos de cambio de uso de tierras de aptitud agropecuaria de Selva a que se refiere la Ley Forestal y de Fauna Silvestre).
- Potencial involucramiento de la empresa proponente del proyecto u otras en la zona.
- Estudios preliminares (por ejemplo, alternativas de ubicación consideradas), etc.

**Base legal:**

- ✓ Artículo 10 de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).



## 2.3 Descripción del proyecto<sup>7</sup>

Debe contener:

- Descripción del proyecto, sus dimensiones, alcance y ubicación.
- Descripción detallada de las actividades a ejecutarse, en las diferentes fases o etapas del proyecto (planificación, construcción, operación, mantenimiento, abandono o cierre), para evaluar cómo afectarían estas al entorno.
- Descripción detallada de aquellos elementos y procesos que puedan llegar a ser causantes de un futuro impacto en el medio donde se desarrollará el proyecto.
- Descripción de todas las etapas, actividades y procesos comprendidos como parte del proyecto (desde su planificación hasta su cierre).
- Descripción de todo tipo de obra e intervención asociada, tales como construcción de caminos, desbroce de vegetación, acondicionamiento de suelos, obras de irrigación, construcción de almacenes.
- Descripción de métodos de cultivo e irrigación, detalles sobre el tipo y cantidad de fertilizantes, plaguicidas (agroquímicos).
- Descripción de mano de obra.
- Descripción de sistemas de procesamiento de productos.
- Descripción de cantidad de insumos (agua, plaguicidas, fertilizantes, detergentes, productos químicos y otros), energía (detallando las fuentes) que requiere el proyecto.

Adicionalmente, se debe señalar la ubicación de todas las obras y construcciones comprendidas como parte del proyecto. Esta sección debe contener un cronograma de actividades de todas las fases o etapas del proyecto.

Base legal:

- ✓ Artículo 10 de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446, modificada por D.L. N° 1078).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM), artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).

8 De acuerdo al Artículo 48° del Reglamento de la Ley del SEIA, "el EIA debe ser elaborado sobre la base del proyecto de inversión diseñado a nivel de factibilidad. La Autoridad Competente no admitirá a evaluación un EIA sino se cumple esta condición".

## 2.4 Evaluación de alternativas<sup>9</sup>

El análisis de alternativas debe comparar las distintas alternativas u opciones del proyecto, tales como:

- La no realización del proyecto.
- Ubicación alternativa de sus instalaciones y dimensiones.
- Sistemas de control de plagas y enfermedades.
- Sistemas de riego, manejo de suelos y acondicionamiento del terreno.

Todo ello, con el fin de informar a los grupos de interés sobre la factibilidad ambiental de aspectos de relevancia del proyecto. Deben detallarse los criterios metodológicos empleados.

El análisis de alternativas debe partir de la factibilidad técnica para luego considerar la factibilidad ambiental, usando para esto último criterios de comparación y escalas de calificación de aplicación homogénea y transparente, válidos para todas las alternativas. Los análisis de alternativas deberán presentarse en forma de cuadros o matrices en los que figurarán los criterios de selección y las valoraciones.

El estudio debe identificar si existen conflictos con los objetivos de diversos proyectos y actividades localizadas en el área de influencia del proyecto, que estén relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la gestión del ambiente.

### Base legal:

- ✓ Anexo IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 2.5 Marco legal

Descripción del marco legal y administrativo (institucional) que se aplica directamente a todas las actividades del proyecto, especialmente a aquellas relacionadas con la protección del ambiente, vida silvestre, comunidades locales, obtención de licencias, permisos, adquisición de terrenos, entre otras.

Esta sección también debe proporcionar información sobre los estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles aplicables para todas las actividades del proyecto (por ejemplo, aquellas del sector agrario asociadas con emisiones atmosféricas, descarga de efluentes, calidad de agua, aire y suelos, cuando corresponda).

9 La evaluación de alternativas es uno de los principios rectores del proceso y los procedimientos de la Evaluación de Impacto Ambiental. Fuentes: FAO. 2012. Evaluación del Impacto Ambiental - Directrices para los proyectos de campo de la FAO. Anexo 1; Ley de Política Nacional del Ambiente, EEUU (NEPA) <http://www.epa.gov/compliance/basics/nepa.html>; Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial: Políticas de Operación - Evaluación Ambiental. OP 401. Octubre 1998.

**Base legal:**

- ✓ Artículo 10 de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446, modificada por D.L. N° 1078).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).

## 2.6 Línea base

La descripción del emplazamiento ambiental (también llamado línea base) debe contener una descripción del entorno de las áreas que serán afectadas por el proyecto. La información contenida en la línea base debe ser lo suficientemente detallada para documentar las condiciones del ambiente físico, biológico y social de la zona del proyecto y para entender sus potenciales impactos. Los datos de la línea base de un estudio (de palma u otros) deben evitar el contenido superfluo y concentrar su atención sobre cuestiones prioritarias, evitando convertirse en la sección más extensa del estudio. Muchas veces, de estas se percibe una descripción prolija y detallada como una medida de exactitud de un EIA, mientras se descuidan la descripción del proyecto y sus componentes asociados y el análisis crítico de sus impactos.

En este sentido, deberá delimitarse el área de influencia (directa e indirecta) precisando el o los criterios considerados para tales definiciones de área, incluyendo los siguientes elementos, solo en la medida que sean afectados por el proyecto:

- **Medio físico.** Características geológicas, geoquímicas, geomorfológicas, hidrológicas. Meteorología, climas y zonas de vida. Calidad de agua, suelos, aire, ruido. Capacidad de uso mayor de las tierras y uso actual de los suelos.
- **Medio biológico.** Diversidad biológica y sus componentes (flora y fauna), ecosistemas (identificar zonas ambientalmente sensibles), ecosistemas frágiles, áreas protegidas, especies amenazadas, unidades paisajísticas.
- **Medio social.** Características socioeconómicas, culturales y antropológicas de la zona de ejecución del proyecto, uso del territorio, presencia de comunidades indígenas, tipos de poblaciones locales, principales actividades económicas de la zona. Servicios e infraestructura básica y estado de salud de la población local. Patrimonio cultural.

Una fuente de información clave son los Planes de Ordenamiento Territorial y/o sus Instrumentos Técnicos Sustentatorios (Zonificación Ecológica Económica-ZEE, Estudios Especializados-EE, Diagnóstico Integral Territorial-DIT) en tanto proporcionan información sobre las condiciones y características ambientales y sociales, así como de la dinámica y tendencias económicas de un determinado ámbito geográfico (Ver Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM). Asimismo, tener en cuenta la regulación respecto al "Uso compartido de la línea base" y la "Certificación Ambiental Global" (Ley N° 30327).

## 2.7 Evaluación de impactos

A partir de la descripción del proyecto y la línea base, la sección de evaluación de impactos debe identificar, evaluar, valorar y jerarquizar los impactos de cada etapa, considerando las actividades del proyecto en los distintos elementos que conforman el ambiente físico y social.

Esta sección es de importancia crítica en un EIA. Se deben emplear métodos de identificación y valoración de impactos, tales como listas de chequeo o verificación, matrices causa-efecto, diagramas, estudios de modelación, entre otras técnicas que permitan establecer criterios de valor cuantitativo y cualitativo de los impactos. Esta sección debe ser elaborada con suficiente independencia y rigor técnico que garantice un nivel aceptable de veracidad y credibilidad.

### Base legal:

- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 2.8 Valoración económica del impacto ambiental

El sector agrario requiere, además, una "justificación económica del proyecto, indicando la importancia de su ejecución para el desarrollo de la zona de influencia directa e indirecta. Además requiere la valorización económica de los impactos ambientales durante todo el ciclo de duración de las actividades agrarias, agroindustriales o las que están bajo su competencia [...]"<sup>10</sup>. Esta debe realizarse utilizando metodologías aplicables y considerar todos los impactos negativos o positivos del proyecto dentro de su ámbito de ejecución y zona de influencia.

### Base legal:

- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 2.9 Estrategia o Plan de Manejo Ambiental

De acuerdo con la normatividad del sector agrario, la estrategia comprende, según sea el caso, el plan de manejo ambiental, el plan de monitoreo, el plan de contingencias, el plan de compensación y el plan de cierre y abandono, cronograma y presupuesto detallado de las medidas contempladas en la estrategia de manejo ambiental para el proyecto en todas sus fases, además de lo previsto en el D.S. N° 019-2012-AG.

<sup>10</sup> Tomado de los Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

El *Plan de Manejo Ambiental* debe detallar todas las medidas que se tomarán para prevenir, mitigar, controlar y corregir los potenciales impactos ambientales negativos causados por el proyecto. Esta sección debe describir detalladamente las medidas para la *prevención, control y manejo* en general de impactos negativos que pudieran generarse durante todo el ciclo de vida del proyecto, tales como la erosión, degradación de suelos, contaminación de aguas, aire y suelos.

Esta sección debe contener un plan de manejo de especies de flora y fauna silvestres (terrestre y acuática), y un plan detallado de manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos) y líquidos (desagües y efluentes industriales). Es de gran importancia que este último presente una propuesta detallada para el tratamiento de efluentes en las que se incluyan detalles sobre las dimensiones y capacidad de los sistemas de tratamiento, los métodos y su eficacia, así como los sistemas de control y mantenimiento requeridos para su adecuado funcionamiento. Igualmente debe incluir detalles sobre los sistemas para el control de emisiones atmosféricas y ruido.

Dentro de las estrategias de manejo, debe resaltarse la importancia de un enfoque preventivo y sostenible para el manejo de plagas y enfermedades que considere medidas que eviten el uso de plaguicidas y fertilizantes que pongan en riesgo la calidad del agua, suelos, ecosistema, así como la salud de los trabajadores y de la población local.

#### Base legal:

- ✓ Artículo 25, anexo II, del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).
- ✓ Artículo 79 de la Ley General de Recursos Hídricos (Ley N° 29338).
- ✓ Artículos 31.1, 31.2, 32.1 y 32.2 de la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).
- ✓ Artículos 304 y 305 del Código Penal, Título XIII - Delitos contra la Ecología. Capítulo Único: Delitos contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente - Decreto Legislativo N° 635.

El *Plan de Monitoreo* tiene como función documentar y verificar si las medidas propuestas en el Plan de Manejo son efectivas y cumplen con los objetivos fijados y la legislación ambiental vigente aplicables a la calidad del ambiente físico, biológico y social. Este plan debe hacer referencia a los estándares de emisión, descarga de efluentes, calidad de agua, aire y suelos aplicables y cómo se va a hacer un seguimiento de la calidad de los distintos componentes del ambiente (medio físico, biológico y social).

#### Base legal:

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

El *Plan de Contingencias* debe describir las medidas a tomar en caso de accidentes, derrames (de efluentes, agroquímicos, combustibles, etc.), incendios, entre otros. Debe formar parte de esta sección también una descripción de las distintas instancias y del personal encargado de la ejecución de las medidas de manejo ambiental del proyecto.

**Base legal:**

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

El *Plan de Compensaciones* debe proponer medidas para resarcir cualquier daño o perjuicio que el proyecto pueda incurrir y que pueda afectar a las poblaciones locales (uso de territorios, reubicación de poblaciones, etc.).

**Base legal:**

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).
- ✓ Artículos IV y VIII del Título Preliminar, artículos 26, 30 y 94 de la Ley General del Ambiente N° 28611.

El *Plan de Abandono o Cierre* debe detallar el conjunto de actividades que se ejecutarán cuando se termine el proyecto con el fin de devolver al ambiente las condiciones similares a las que tuvo antes del inicio del proyecto. Este plan debe realizarse conforme a las disposiciones establecidas en las normas vigentes.

**Base legal:**

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## *Plan de Participación Ciudadana*

Es un documento mediante el cual, el titular del proyecto debe identificar a los actores interesados o comprendidos en el área de influencia del proyecto, determinar las características y métodos de consulta, cronograma de ejecución, mecanismos de consulta a utilizar durante el proceso de consulta y participación (audiencias públicas, talleres normativos, buzones de observaciones y sugerencias, encuestas, etc.).



La participación ciudadana debe realizarse de acuerdo con los lineamientos establecidos por las normas correspondientes, tales como el Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 018-2012-AG, este último que aprueba el Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario. Asimismo, deben realizarse de manera transparente, proporcionando información completa sobre el proyecto a los grupos interesados.

#### Base legal:

- ✓ Artículo III del Título Preliminar de la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Artículo 9 del Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 018-2012-AG).

## 2.10 Anexos

Se deben incluir planos, mapas, diagramas, resultados de análisis de calidad de aguas, suelos, aire, ruido. Información pertinente sobre el cumplimiento de protocolos para el análisis del medio físico y biológico, tales como detalles sobre los equipos y métodos analíticos empleados (límites de detección, calibración de equipos), criterios para la selección y ubicación de puntos de toma de muestra, métodos para la recolección y análisis de información sobre el medio biológico y social, encuestas, cuestionarios, etc. Deben incluirse copia de los estudios de modelamiento, simulaciones, fotografías, entre otros documentos que sirvan de sustento y detalle de la información presentada en el estudio.

#### Base legal:

- ✓ Secciones 4, 7 y 8, Anexos 7 y 8 del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- ✓ Resolución 630 del Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.
- ✓ Artículos 6 y 11, Anexo 1 del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM).
- ✓ Anexo 1 de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2008-MINAM).
- ✓ Artículo 6 del Decreto Supremo "Aprueban Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - ECA para el Agua" (D.S. N° 023-2009-MINAM).
- ✓ Artículos 9 y 15, Anexo 1 del Decreto Supremo "Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido" (D.S. N° 085-2003-PCM).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).



# PARTE III

## ¿Cómo revisar un EIA para proyectos de cultivo y procesamiento de palma aceitera?

Esta sección contiene los aspectos prioritarios a verificar durante la revisión de un EIA y se ha elaborado a partir de las siguientes guías y documentos técnicos que se han utilizado como referencia:

- Corporación Financiera Internacional - Grupo del Banco Mundial (2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Guías generales: Introducción.
- Corporación Financiera Internacional - Grupo del Banco Mundial (2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción de cultivos de plantación.
- Unión Europea (2001). *Guía para la Revisión de EIA*. Gestión de Recursos Ambientales. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. ISBN 92-894-1336-0.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (s/f). *Revisión de la calidad de un Estudio de Impacto Ambiental*. Tópico 9-349.
- Asociación Internacional de Impacto Ambiental - IAIA (1999). *Principios para las mejores prácticas de la evaluación de impacto ambiental*.
- Canter, Larry (1999). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental - Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. McGraw Hill. 2da edición.

### 3.1 Resumen ejecutivo

Verificar que el resumen ejecutivo del EIA contenga por lo menos:

- Descripción general de las características del lugar de emplazamiento del proyecto.
- Resumen de las actividades necesarias para la ejecución del proyecto (por ejemplo, la preparación del terreno), diferenciadas por etapas.
- Información clara y precisa sobre el área a intervenir en cada una de las etapas del proyecto.
- Demanda de agua del proyecto.
- Principales insumos que se utilizarían para los cultivos (fertilizantes, plaguicidas). Estimación de la cantidad por hectárea. Indicar las secciones del EIA donde se encuentren las hojas de seguridad e información detallada sobre las características químicas de dichos insumos.

- De tratarse de proyectos que incluyan plantas de procesamiento, deben incluirse diagramas del proceso, principales insumos, volumen de efluentes.
- Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Vías de acceso.
- Información general sobre las poblaciones locales.
- Resumen de los principales impactos ambientales y sociales identificados.
- Principales medidas de prevención, mitigación y manejo de impactos ambientales (manejo de residuos, suelos, agua, efluentes, emisiones).
- Resumen o referencias al plan de cierre temporal, cierre progresivo y cierre final de las actividades del proyecto dentro de la etapa de abandono o cierre del proyecto.
- Cronograma de actividades.
- Presupuesto.
- Mapas a escala adecuada que permitan visualizar la ubicación del proyecto, las instalaciones, extensión de los cultivos, ubicación de los cuerpos de agua superficial, poblaciones locales, áreas protegidas o zonas de amortiguamiento, vías de acceso, zonas de interés cultural o patrimonio histórico.

**Base legal / Referencia:**

- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 3.2 Descripción del proyecto

Esta sección debe contener una descripción detallada secuencial de todas las actividades del proyecto en todas sus fases. Es de suma importancia verificar que no falte información sobre aspectos críticos tales como:

- Análisis de alternativas y sustento de la alternativa seleccionada.
- Las medidas específicas propuestas en caso de encontrarse con nacientes de quebradas o quebradas que se encuentren dentro de las zonas propuestas para el cultivo de palma.
- Métodos propuestos de preparación del terreno, remoción de vegetación, drenaje de áreas inundables, entre otros.
- Métodos de cultivo.
- Sistemas de riego.
- Necesidades de acondicionamiento de suelos.
- Métodos de cosecha.

- Métodos de disposición de la biomasa.
- Medios de traslado de los frutos a las plantas de procesamiento.
- Demanda de agua del proyecto en todas sus fases. Incluir la ubicación de fuentes de abastecimiento del recurso hídrico y su infraestructura de captación.
- Mano de obra requerida.
- Ubicación y dimensiones de instalaciones tales como plantas de procesamiento (incluyendo diagramas y planos).
- Sistema de tratamiento de residuos sólidos (manejo, transporte, disposición final y las características de su infraestructura) y efluentes provenientes de los campamentos, plantaciones y de la planta de transformación, cuerpos receptores, caudal de efluentes.
- Lugares de almacenamiento de distintos productos y materiales, talleres.
- Sistemas de generación de energía (incluyendo estimaciones de la energía requerida).

#### Base legal / Referencia:

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Artículo 34 de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338).
- ✓ Artículos 81, 211, 240 y 248 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (D.S. N° 01-2010-AG).
- ✓ Artículos 14, 16, 20, 31 y 37 de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).
- ✓ Artículo 48 y Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

### 3.3 Línea base

Se debe verificar que la línea base tenga información actualizada y representativa de la zona, sobre todo en cuanto a las condiciones climáticas, hidrológicas, fauna silvestre y otros aspectos que pueden ser prioritarios en un proyecto de palma aceitera en un ecosistema tropical.

El capítulo correspondiente a la línea base debe contener:

- Localización del emplazamiento del proyecto.
- Cartografía: mapas temáticos, de ubicación, puntos georreferenciados de todos los estudios a realizar.
- Caracterización de los suelos, geología, geomorfología y topografía. Compatibilidad de la actividad propuesta con el uso existente en zonas cercanas al proyecto.
- Hidrografía e hidrología: descripción de la red hidrográfica de la zona del proyecto, las características físicas, químicas, biológicas e hidrológicas (y sus variaciones estacionales) de las aguas superficiales y subterráneas del emplazamiento y de las zonas próximas al proyecto. Citar los estándares de calidad aplicables a nivel nacional (Decreto Supremo

Nº 002-2008-MINAM, que establece los Estándares de Calidad Ambiental - ECA de agua e internacional (ver Anexo 3). Información del caudal mínimo. Incluir mapas a escala adecuada que permitan revisar y comprender los datos.

- Estudios hidrogeológicos, que describan origen, distribución, hidrodinámica e hidrogeoquímica de las aguas subterráneas y desarrollo de modelos hidrogeológicos. Asimismo, la descripción de las condiciones hidrogeológicas.
- Mapa e inventario de las instalaciones de pozos subterráneos existentes, señalando ubicación, tipo, producción y calidad de agua, así como un modelo conceptual del régimen del agua subterránea del área que identifique zonas de recarga y descarga, principales fallas o fracturas.
- Descripción de las condiciones meteorológicas tales como temperaturas promedio, temperaturas extremas, velocidad y dirección del viento, nivel de precipitación (mensual, anual) y observaciones sobre sus variaciones estacionales. Incluir el período de registro para determinar parámetros estadísticos de las estaciones meteorológicas. La información meteorológica debe estar actualizada y representar todas las variaciones estacionales anuales.
- Datos sobre la calidad del aire en la zona del proyecto, incluyendo la posible existencia de fuentes de contaminación del aire en zonas cercanas al proyecto. Mencionar los estándares aplicables.
- Sobre la calidad de agua, los parámetros a analizar durante la elaboración del EIA y para el monitoreo en la ejecución del proyecto deberán corresponder a la categoría a la cual pertenece el cuerpo receptor. Para el caso de agua superficial, se debe incluir un plan de análisis y muestreo con información mínima, como ubicación de puntos de muestreo, períodos, parámetros seleccionados, procedimientos de muestreo, preservación y transporte de muestras.
- Capacidad de uso mayor de las tierras y uso actual de los suelos; considerar análisis físicos, químicos y biológicos del suelo, con el fin de determinar su calidad. Para realizar los trabajos correspondientes debe considerarse el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. Nº 017-2009-AG), el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (DS Nº 013-2010-AG), la clasificación de suelos apropiada para la clasificación taxonómica, y la Unión Geográfica Internacional - UGI para el Uso Actual del Suelo (nueve categorías de uso de las tierras).
- Unidades de vegetación, evaluación del recurso forestal, información de inventario y cálculo del volumen forestal (total y comercial) maderable que sería afectado por el proyecto.
- Especies de flora y fauna (terrestre y acuática) importantes en la región y sus hábitats. Identificación de especies amenazadas conforme la normatividad vigente, distribución y relaciones con otras especies, mapas de distribución de especies. Para el tema de flora y fauna silvestre amenazada deben considerarse los D.S. Nº 043-2006-AG y Nº 004-2014-AG, respectivamente.
- Ecosistemas frágiles ubicados dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Áreas Naturales Protegidas - ANP o zonas de amortiguamiento; describir si el proyecto tiene relación directa o indirecta con alguna ANP, incluir mapa de ubicación del

proyecto con relación a dichas áreas, superficie que se encuentra dentro de la ANP o su zona de amortiguamiento. En el caso de superposición con una ANP, considerar su correspondiente Plan Maestro y la zonificación interna vigente. En función de la categoría y la zonificación asignada se determina la compatibilidad de las actividades propuestas.

- Presencia de zonas inundables y bosques primarios.
- Población humana existente, información demográfica, cultural, socioeconómica, medios de subsistencia o actividades económicas de la zona.
- Servicios Ecosistémicos (directos e indirectos) que benefician a la población de la zona.
- Patrimonio cultural, existencia de lugares de interés histórico, arqueológico y cultural.

.....

No olvidar usar la información clave son los Planes de Ordenamiento Territorial y/o sus Instrumentos Técnicos Sustentatorios (Zonificación Ecológica Económica-ZEE, Estudios Especializados-EE, Diagnóstico Integral Territorial-DIT) en tanto proporcionan información sobre las condiciones y características ambientales y sociales, así como de la dinámica y tendencias económicas de un determinado ámbito geográfico (Ver Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM).

.....

Base legal / Referencia:

- ✓ Secciones 4, 7, 8, Anexos 7, 8 del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- ✓ Artículos 6 y 11, anexo 1, del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM).
- ✓ Anexo 1 de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2008-MINAM).
- ✓ Artículo 6 de Aprueban Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - ECA para el Agua (D.S. N° 023-2009-MINAM).
- ✓ Artículos 9 y 15, anexo 1, de Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).
- ✓ Artículo 9 del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG).
- ✓ Artículo 18 del Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N° 013-2010-AG).
- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexo Clasificación de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre, de la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas (D.S. N° 004-2014-AG).
- ✓ Anexos 1 y 2 de la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043-2006-PCM).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 3.4 Análisis de impactos

Las matrices de valoración de impactos deben presentar valoraciones cualitativas y cuantitativas de los impactos positivos y negativos del proyecto. Es importante verificar que el capítulo de análisis de impactos identifique los impactos (i) positivos y negativos; (ii) significativos o no

significativos; (iii) primarios e inducidos; (iv) de corto y largo plazo, y (v) acumulativos y sinérgicos. La valoración de los impactos debe contar con sustento y rigor técnico que dé credibilidad al análisis. Esta sección debe hacer referencia a estudios de modelación, consultas con expertos, análisis de datos, y en general, a fuentes verificables (que pueden estar incluidas en otras secciones del EIA o en anexos).

Algunos aspectos críticos a tomar en cuenta durante la revisión del capítulo de evaluación de impactos de un EIA de palma aceitera son:

- Impactos en los cuerpos de agua superficial y subterránea.
- Impactos en la calidad del aire.
- Impactos del uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes en suelos y agua.
- Impactos en las especies silvestres de flora y fauna, así como en la diversidad biológica.
- Impactos del monocultivo de palma aceitera en el ecosistema del bosque tropical.
- Impactos en la salud, bienestar de las poblaciones locales: derechos al agua, territorio, impactos económicos.
- Oferta y demanda de agua del proyecto para todas fases y actividades.
- Demanda de energía del proyecto y las fuentes generadoras de esta.
- Sistemas de tratamiento de efluentes y emisiones atmosféricas.
- Plan de manejo y disposición final de residuos (material vegetal, residuos orgánicos, domésticos y peligrosos).

## **Detalle de los aspectos importantes que el EIA debe considerar en este capítulo**

### *Impactos en el ambiente físico*

#### Recursos hídricos

- Un estimado de la demanda de agua del proyecto en todas sus fases (incluyendo el procesamiento del fruto).
- Información y evaluación de la calidad de los cuerpos de agua superficial, subterránea y potenciales impactos del proyecto (cultivo y vertimiento de efluentes) en estos.
- Impactos por la demanda de agua y la descarga de efluentes de todas las actividades del proyecto en todas sus fases. Los estudios de la demanda de agua, así como los de los impactos por la descarga de efluentes, deben contar con sustento adecuado, como estudios de modelación (ver referencia en la sección correspondiente a la línea de base, en especial respecto de los estudios hidrológicos e hidrogeológicos).





- Estimaciones de los impactos en la calidad del agua causados por la escorrentía de lluvia.
- Verificar si el proyecto requiere la construcción de canales de riego y si se han evaluado sus potenciales impactos.
- Posibles impactos causados por adaptaciones a los cursos de agua superficial.
- Potenciales impactos del proyecto por el uso de fertilizantes y plaguicidas, particularmente en los siguientes aspectos:
  - a. Riesgos potenciales del uso de fertilizantes y plaguicidas en los cuerpos de agua  
Con frecuencia en los cultivos de palma aceitera se utilizan endosulfán, carbofurán, malatión, glifosato o carboxin. Estos han sido clasificados por la Organización Mundial de la Salud - OMS como alta y moderadamente tóxicos.
  - b. Posibles alteraciones de la Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO en el agua  
Es común el vertimiento de desechos orgánicos de las labores agrícolas y malezas. Además, los desechos de las plantas de extracción de aceite de palma contienen residuos grasos que alteran la concentración de oxígeno del agua.
  - c. Aumento del nivel de la carga de sedimentos en los ríos  
La erosión aumenta la concentración de sedimentos en los ríos. Esto afecta a los organismos acuáticos.
  - d. Riesgo de eutrofización de las aguas causado por la aplicación de nutrientes y excesiva fertilización

## Suelos

- Evaluación de los impactos del uso de fertilizantes y plaguicidas (incluyendo herbicidas) en los suelos.
- Potenciales riesgos de erosión (cruzar datos con la información de la línea base de suelos).
- Potenciales impactos causados por el uso de maquinaria pesada y técnicas de cultivo intensivo que requieren maquinaria.
- Aumento del riesgo de erosión por la lluvia intensa, tormentas, existencia de pendientes.

## Aire

- Identificación de las fuentes de emisiones fijas y móviles.
- Estimación de los niveles de emisión de contaminantes y el alcance espacial de estos (mediante estudios de modelación y simulación).
- Evaluación de los impactos causados por el ruido.
- Evaluación de los impactos causados por la incineración o quema de biomasa.



**Base legal / Referencia:**

- ✓ Anexos III, IV y V del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## *Impactos en el ambiente biológico: flora y fauna silvestre (terrestre y acuática)*

La preparación y mantenimiento de los campos de cultivo de palma aceitera resultan en grandes cantidades de biomasa. La limpieza del lugar requiere actividades tales como el retiro de biomasa que cae, el desbroce de vegetación invasiva y otras actividades que originan desechos de material vegetal. La cantidad de biomasa generada puede causar impactos negativos importantes que merecen ser considerados, ya que en muchos casos se ha optado por su incineración en el lugar de los cultivos, causando problemas por la generación de humo, por lo cual debe proponerse la cero quema o incineración de biomasa.

Algunos aspectos a considerar en la revisión de los impactos en el ambiente biológico son:

- Efectos potenciales en las especies de fauna (incluyendo aves) en las zonas de cultivo.
- Impactos (incluyendo impactos acumulativos) en la flora y fauna acuática.
- Efectos negativos en la diversidad genética y diversidad de especies.
- Impactos acumulativos, sinérgicos y a largo plazo en la diversidad biológica (considerar en particular las especies de flora y fauna amenazada, así como impactos en la salud y bienestar de las comunidades locales).

**Base legal / Referencia:**

- ✓ Anexo III, IV y V del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## *Impactos sociales*

- Potenciales impactos causados por el deterioro del agua utilizada por la población local para consumo humano.
- Riesgo de contaminación y disminución de las fuentes de alimentación (cultivos, peces y mamíferos).
- Posibles conflictos por el uso y propiedad de la tierra.
- Riesgo de accidentes y otros problemas causados por el aumento del tránsito de vehículos de transporte de carga pesada (camiones, buses) para el traslado de personal, fruto de palma, etc. en la zona.



- Problemas potenciales causados por la posible exposición a malos olores o emisiones de la quema de biomasa o a las emisiones de las plantas de procesamiento de palma.
- Potenciales impactos sobre otros servicios ecosistémicos

Base legal / Referencia:

- ✓ Anexos III, IV y V del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

### 3.5

## Estrategia de Manejo Ambiental / Plan de Manejo Ambiental

La Estrategia de Manejo Ambiental - EMA debe contener una descripción detallada de las medidas que se tomarán para prevenir, manejar, controlar y mitigar los impactos potenciales identificados en el EIA. La EMA debe ser suficientemente explícita y no contener afirmaciones vagas, tales como "se tomarán las medidas correspondientes" para aspectos de vital importancia, como el manejo y tratamiento de todo tipo de residuos (sólidos, líquidos, efluentes, residuos peligrosos, baterías, envases usados de plaguicidas, biomasa, entre otros).

Es preciso verificar que esta sección del EIA contenga los siguientes aspectos importantes:

- Inclusión de medidas concretas y detalladas para el manejo sostenible de biomasa.
- Descripción de alternativas para el manejo de efluentes del procesamiento de los frutos de palma. ¿Cuál es la alternativa seleccionada? ¿Cuáles son sus ventajas?
- Descripción detallada de los sistemas de tratamiento de efluentes (nivel de eficiencia, incluyendo diagramas y planos).
- Descripción detallada de las medidas concretas de manejo, disposición temporal y final de los residuos y del sistema de tratamiento de efluentes industriales en el caso de plantas de procesamiento de aceite de palma.
- Verificar que se propongan medidas detalladas y claras para tratar grasas y aceites, plaguicidas y otros contaminantes presentes en los efluentes. ¿Se ha presentado información suficiente que dé credibilidad a las afirmaciones del EIA?
- Identificar las medidas para el control integrado y sostenible de plagas y enfermedades en los cultivos. Verificar las hojas de seguridad y la información toxicológica de los agroquímicos propuestos. ¿Se han indicado alternativas al uso de fertilizantes y plaguicidas? ¿Cómo se va a hacer la disposición final de los envases de plaguicidas utilizados?
- Plan adecuado y detallado para el manejo de erosión.
- Plan adecuado para el manejo de potenciales riesgos a la salud (trabajadores y población ubicada en el área de influencia). ¿Tiene este plan un enfoque preventivo?
- Verificar que exista un plan de monitoreo ambiental (agua, aire, suelos, sedimentos) detallado de los impactos del proyecto. Este plan debe incluir los sistemas de gestión,

detalles sobre los equipos a utilizar, lugares de monitoreo (verificar que la ubicación de estos lugares sean adecuados con respecto a la ubicación de las fuentes de contaminación), detalle de los estándares a cumplir, sistemas de mantenimiento de equipos de monitoreo, personal a cargo y medios de reporte.

- Comprobar que exista un plan adecuado para el monitoreo de efluentes de las plantas de procesamiento de palma (si es el caso).
- Verificar que la estrategia de manejo ambiental y sus correspondientes planes tenga un presupuesto y que los costos estimados de las medidas de manejo y monitoreo sean adecuados.

Base legal / Referencia:

- ✓ Artículo 25 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S. N° 019-2012-AG).
- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).

## 3.6 Valoración económica del impacto ambiental

La valorización económica del impacto ambiental se emplea para justificar la importancia de la ejecución del proyecto a partir de un análisis técnico. En ese sentido, debe considerar que el valor económico total está compuesto de la siguiente manera:



Fuente: Minam (2013). Guía de Valorización Económico del Impacto Ambiental.

Las diferentes metodologías<sup>11</sup> que permiten aproximar el valor económico total deben ser coherentes en el momento de la aproximación. En ese sentido, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Al utilizar información existente (ya sea de precios de mercado, precios sombra, entre otros), esta debe ser llevada a valor presente del proyecto por medio del Índice de Precios al Consumidor, de tal manera que la información comparada sea uniforme.
- La técnica de transferencia de beneficios debe tener como criterio principal y explícito que la información referencial corresponda y sea equivalente al ámbito a ser utilizada. En ese sentido, no se puede utilizar la técnica de transferencia de beneficios cuando se ejecuta un proyecto en la selva y se considera que el estudio base se elaboró en la sierra.
- Se debe verificar que el período empleado no solo considere el período de la ejecución proyecto, sino el período de operación y mantenimiento, así como el tiempo que impactará en el bienestar de otros agentes.
- Resulta indispensable que la valorización económica total no duplique los valores para un mismo espacio geográfico. Por ejemplo, que se considere que el valor de uso es el recurso maderero a partir de la tala de árboles para una hectárea y que para esa misma hectárea se considere que el valor de uso también es el turismo vivencial.
- Al ser EIA de proyectos de agroindustria, se tiene que cuantificar el impacto en el suelo, aire y agua, considerando los usos alternativos y a la población que es impactada directamente. Así, si el proyecto usará los recursos hídricos se tiene que valorizar el impacto del bienestar de todos aquellos que dependan de ese recurso, por ejemplo, pescadores artesanales, entre otros.

Base legal / Referencia:

- ✓ Anexos III y IV del Reglamento de la Ley del SEIA (D.S. N° 019-2009-MINAM).
- ✓ Guía de Valorización Económica de Patrimonio Nacional (R.M. N° 409-2014-MINAM).
- ✓ Guía de Valorización Económica de Impactos Ambientales (R.M. N° 387-2013-MINAM).

## 3.7

### Herramienta: matriz de revisión de un EIA sobre palma aceitera

Este anexo es un resumen que tiene como objeto servir de guía para la revisión de los EIA. Cada proyecto es distinto y los impactos de los proyectos dependen de sus características, emplazamiento y de las particularidades de cada actividad y que deben estar descritas en los EIA. Se han tomado como base de referencia las fuentes e información mencionadas en las partes II y III de la presente guía.

11 Revisar el anexo 4 para el resumen de las metodologías de valorización económica.

## MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA

Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
<b>I. RESUMEN EJECUTIVO</b>		
Verificar que el resumen ejecutivo del EIA contenga por lo menos los siguientes ítems:		
1.1	¿Tiene una descripción general de las características del ecosistema o lugar de emplazamiento del proyecto?	
1.2	¿Identifica el área a intervenir por el proyecto? ¿Define las áreas de influencia directa e indirecta? ¿Considera un mapa y menciona las hectáreas afectadas directa e indirectamente? ¿Cuenta con un mapa de actores?	
1.3	¿Contiene una descripción general de las actividades y fases del proyecto?	
1.4	¿Contempla una descripción de las obras conexas al proyecto, tales como alteraciones o acondicionamiento del terreno, intervenciones en los cuerpos de agua superficial o subterránea, construcción o acondicionamiento de caminos y otras necesidades prioritarias que impliquen obras de construcción?	
1.5	¿Indica la cantidad de agua que utilizaría el proyecto (demanda) e identifica las potenciales fuentes de agua (oferta)?	
1.6	¿Contiene un resumen de las medidas para el control de plagas, enfermedades y uso de fertilizantes? ¿Incluye un listado breve o referencia de los insumos que se utilizarían para los cultivos? (Fertilizantes y plaguicidas. Estimación de la cantidad por hectárea.)	
1.7	¿Contempla un resumen de las principales características del ambiente físico, biológico y social de la zona del proyecto? (Presencia de elementos ambientales relevantes, tales como áreas protegidas o sus zonas de amortiguamiento, zonas ambientalmente sensibles, presencia de especies de flora y fauna amenazada, poblaciones indígenas, patrimonio cultural, bosque primario, clasificación de suelos, etc.)	
1.8	¿Contiene un resumen de los principales impactos ambientales y sociales identificados? Esto debe incluir impactos en el medio ambiente físico, biológico y social, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos. Esta descripción debe señalar los impactos negativos y positivos más importantes según su significancia y magnitud (Toneladas de GEI)	
1.9	¿Tiene un resumen de la evaluación económica del proyecto, incluyendo la valorización económica de los impactos ambientales y sociales?	
1.10	¿Indica cuáles son las principales medidas de prevención y manejo de impactos ambientales? (Manejo de residuos, suelos, agua, efluentes, emisiones.) De tratarse de estudios que incluyan plantas de procesamiento, deben incluirse diagramas del proceso, principales insumos, volumen de efluentes y emisiones.	
1.11	¿Hay un cronograma de actividades de todas las fases del proyecto?	
1.12	¿Se ha detallado un presupuesto del proyecto? (Incluyendo las medidas de manejo ambiental.)	
1.13	¿Contiene mapas a escala que permitan visualizar la ubicación del proyecto, las instalaciones, extensión de los cultivos, ubicación de los cuerpos de agua superficial, poblaciones locales, áreas protegidas o zonas de amortiguamiento, vías de acceso, zonas de interés cultural o patrimonio histórico? ¿Qué tipo de mapas?	



MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA		
Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Preguntas para la revisión del EIA		
2.1	¿En los antecedentes del proyecto se incluye información detallada sobre el titular del proyecto y la entidad consultora encargada de la elaboración del EIA, actividades previas a la certificación ambiental realizada (requerimiento de autorización de cambio de uso de suelo), potencial involucramiento de la empresa proponente del proyecto u otras en la zona, estudios preliminares? ¿Incluye la participación ciudadana y consulta previa?	
2.2	¿Incluye una descripción detallada de todas las fases o etapas del proyecto? (Dimensiones, materiales, recursos e insumos requeridos y sus fuentes, así como el tipo y cantidad de productos generados.) Detalles de las actividades y procesos comprendidos en proyecto (desde la planificación al cierre). ¿Incluye los métodos de cultivo y de procesamiento? (Si es el caso.)	
2.3	¿Incluye información sobre todo tipo de obra e intervención asociada, tales como la construcción de caminos, construcción de instalaciones, almacenes, talleres, etc.? (Dimensiones, materiales, insumos y recursos utilizados y sus fuentes.)	
2.4	¿Indica los métodos de establecimiento de cultivo e irrigación y modificaciones del terreno y cuerpos de agua propuestas?	
2.5	¿Detalla el tipo y cantidad de fertilizantes, plaguicidas? (Agroquímicos.) ¿Indica el nombre comercial, ingredientes activos, cantidad a utilizar por hectárea, sistemas de manejo, transporte, almacenamiento y los posibles impactos?	
2.6	¿Detalla los métodos de cosecha?	
2.7	¿Indica los métodos de disposición del material vegetal de desecho? ¿La ubicación donde los dispondrán y la empresa con la que tendrán el contrato?	
2.8	¿Describe los medios de traslado de los frutos a las plantas de procesamiento?	
2.9	¿Explica la ubicación y dimensiones de instalaciones tales como plantas de procesamiento? (Incluyendo diagramas y planos.)	
2.10	¿Contiene una descripción detallada de los métodos para el procesamiento de los frutos? ¿Incluye la capacidad de procesamiento, cantidad de agua requerida, cantidad de residuos generados? (Sólidos y líquidos.)	
2.11	¿Detalla los lugares de almacenamiento de distintos productos y materiales, talleres?	
2.12	¿Describe la demanda y oferta [medios de generación] de energía? (Incluyendo identificación de las fuentes de abastecimiento.)	
2.13	¿Estima la mano de obra requerida?	
2.14	Análisis de alternativas	
2.14.1	¿Incluye las alternativas de la ubicación o dimensiones de las posibles instalaciones?	
2.14.2	¿Describe métodos para el control de plagas y enfermedades?	
2.14.3	¿Incluye sistemas de riego, manejo de suelos y acondicionamiento del terreno?	



### MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA

Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
2.14.4	¿Detalla qué sistemas están considerados para el manejo de efluentes del procesamiento de los frutos de palma? ¿Cuál es la alternativa seleccionada? ¿Cuáles son sus ventajas?	
2.14.5	¿Explicita cuáles son los criterios de comparación y escalas de calificación o valoración de las alternativas?	
2.14.6	¿Indica si existen conflictos con otras actividades en el área de influencia del proyecto y las alternativas consideradas?	
2.14.7	¿Se incluye un diagrama de flujo de todos los inputs y outputs de proceso?	
<b>III. LÍNEA DE BASE</b>		
3.1	¿Detalla las características del terreno? ¿Las descripciones son representativas del área? (No solamente de una parte del terreno.) ¿Incluye las características geológicas, geoquímicas y geomorfológicas de las zonas a intervenir?	
3.2	Con relación a la hidrografía e hidrología, ¿se describe la red hidrográfica y las características físicas, químicas, biológicas e hidrológicas (y sus variaciones estacionales) de las aguas superficiales y subterráneas del emplazamiento y de las zonas próximas al proyecto? ¿Se tiene información del ecológico? ¿Se incluyen mapas a escala que permitan revisar y comprender los datos?	
3.3	¿La información de línea de base hidrológica es representativa en el tiempo? (Por ejemplo, cambios estacionales de los niveles de agua en los ríos.)	
3.4	Con relación a la calidad del aire, ¿se presentan datos sobre la calidad del aire en la zona del proyecto, incluyendo la posible existencia de fuentes de contaminación del aire en zonas cercanas al proyecto? Mencionar los estándares aplicables.	
3.5	Con relación a la meteorología, ¿se describen las condiciones meteorológicas, tales como temperaturas promedio, temperaturas extremas, velocidad y dirección del viento, nivel de precipitación (mensual, anual) y observaciones sobre sus variaciones estacionales?	
3.6	Con relación a la calidad de los suelos, ¿incluye información completa y actualizada del tipo y calidad de suelos?	
3.7	¿Indica si el proyecto se ubica cerca de zonas de amortiguamiento o zonas frágiles? ¿El proyecto está ubicado en o cerca de un área protegida o lugar con riquezas naturales únicas?	
3.8	¿La información sobre flora y fauna terrestre y acuática es veraz, actualizada y representativa de la zona? ¿Se incluyen especies amenazadas?	
3.9	¿La línea de base social identifica a todas las poblaciones de las zonas de influencia del proyecto? (Descripción de la población humana existente, información demográfica, cultural, medios de subsistencia o actividades económicas de la zona, dinámica socioeconómica.)	
3.10	¿Describe el uso del territorio, presencia de comunidades indígenas, tipos de poblaciones locales, principales actividades económicas de la zona?	



MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA		
Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
3.11	¿Identifica los servicios e infraestructura básica y estado de salud de la población local? ¿Se incluye información sobre el estado de salud de la población, enfermedades prevalentes en la zona y servicios de salud disponibles?	
3.12	¿El proyecto podría incentivar el ingreso de personas que extraigan ilegalmente especies tales como árboles o animales con fines comerciales?	
3.13	Con relación al patrimonio cultural, ¿existen lugares de interés histórico y cultural? ¿El proyecto está ubicado en o cerca de un lugar de interés único?	
3.14	¿Cuáles fueron los aportes del proceso de participación ciudadana a la línea de base? ¿Se ha incluido las actas del proceso participativo?	
IV. EVALUACIÓN O ANÁLISIS DE IMPACTOS		
4.1	Metodología	
4.1.1	¿Presenta valoraciones cualitativas y cuantitativas de los impactos, sustentadas en estudios y otros medios de verificación que den credibilidad y rigor al análisis?	
4.1.2	¿Indica métodos de identificación y valoración de impactos, tales como listas de chequeo o verificación, matrices causa-efecto, diagramas, estudios de modelación, entre otras técnicas que permitan establecer criterios de valor cuantitativo y cualitativo de los impactos?	
4.1.3	¿Incluye información sobre los equipos (adecuadamente calibrados) y métodos analíticos empleados para el análisis de calidad de agua, aire y suelos? Esto debe estar en los anexos y debe haber referencia en el capítulo de análisis de impactos.	
4.2	Recursos hídricos	
4.2.1	¿Contiene un análisis de los impactos en las fuentes de agua (superficial y subterránea) sobre la base de un estimado de la demanda del proyecto en todas sus fases (incluyendo el procesamiento del fruto)?	
4.2.2	¿Se incluye el análisis de los potenciales impactos del proyecto en los cuerpos de agua superficial y subterránea (cultivo y descarga de efluentes)? Este análisis debe incluir por lo menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre el volumen y composición de los efluentes.</li> <li>• Estimado del tipo y cantidad de agroquímicos a utilizar.</li> <li>• Identificación de los puntos de descarga de efluentes y ubicación de cuerpos de agua (subterránea y superficial).</li> <li>• Identificación de las principales fuentes naturales de agua superficial en la zona de cultivo.</li> <li>• Estudios de modelación, proyecciones y otros estudios técnicos que den sustento a las valoraciones presentadas.</li> </ul>	
4.2.3	¿Se estiman los impactos en la calidad del agua causados por la escorrentía de lluvia, especialmente con respecto a la erosión y agroquímicos?	



### MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA

Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
4.2.4	¿Se indican los posibles impactos causados por adaptaciones a los cursos de agua superficial: verificar si el proyecto requiere la construcción de canales de riego y si se han evaluado sus potenciales impactos?	
4.2.5	¿Se ha evaluado los potenciales impactos del proyecto por el uso de fertilizantes y plaguicidas?	
4.2.6	¿Se consideran los impactos sinérgicos y acumulativos en los cuerpos de agua a corto, mediano y largo plazo?	
4.3	Suelos	
4.3.1	Se toman todos los tipos de suelo por igual? ¿Existen "zonas frágiles", se hace alguna especial mención sobre ellas?	
4.3.2	¿Se han evaluado los impactos del uso de fertilizantes y plaguicidas (incluyendo herbicidas) en los suelos?	
4.3.3	¿Se han estimado los riesgos potenciales de erosión? (Cruzar datos con la información de línea base de suelos.)	
4.3.4	¿Se explican los impactos potenciales causados por el uso de maquinaria pesada y técnicas de cultivo intensivo que requieren maquinaria?	
4.3.5	¿Se ha evaluado adecuadamente el riesgo de erosión por la lluvia intensa, tormentas, existencia de pendientes?	
4.3.6	¿Brindan estudios a gran detalle?	
4.3.7	¿Incluyen previsión de emisiones de GEI?	
4.4	Aire	
4.4.1	¿Se identifican las fuentes de emisiones fijas y móviles?	
4.4.2	¿Se han estimado los niveles de emisión de contaminantes y el alcance espacial de estos? (Estudios de modelación.)	
4.4.3	¿Se han analizado detalladamente los impactos causados por el ruido?	
4.4.4	¿Se ha previsto la quema de biomasa?	
4.5	Impactos en el ambiente biológico: flora y fauna (terrestre y acuática)	
4.5.1	¿Se han identificado los impactos potenciales en las especies de fauna (incluyendo aves) en las zonas de cultivo?	
4.5.2	¿Se han considerado impactos (incluyendo impactos acumulativos) en la flora y fauna acuática amenazada?	
4.5.3	¿Se han analizado los impactos potenciales en la diversidad genética y diversidad de especies?	
4.5.4	¿Se han identificado los impactos acumulativos, sinérgicos y de largo plazo en la diversidad biológica?	



MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA		
Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
4.5.5	¿El análisis ha diferenciado la estación seca y la estación lluviosa?	
4.6	Impactos sociales	
4.6.1	¿Se incluye información sobre el estado de salud de la población, enfermedades prevalentes en la zona y servicios de salud disponibles?	
4.6.2	¿Se han identificado los impactos potenciales causados por la contaminación del agua utilizada por la población local para consumo humano?	
4.6.3	¿Existe riesgo de contaminación y disminución de las fuentes de alimentación (cultivos, peces y mamíferos), así como problemas potenciales causados por la posible exposición a malos olores o emisiones de la quema de biomasa o a las emisiones de las plantas de procesamiento de palma?	
4.6.4	¿Habría posibles conflictos por el uso y propiedad de la tierra?	
4.6.5	¿Han sido las comunidades adecuadamente consultadas durante todo el proceso de toma de decisiones?	
4.6.6	¿Se han identificado y ubicado mapas a todas las poblaciones que podrían ser afectadas por el proyecto?	
4.6.7	¿Se ha descrito adecuadamente el estado de salud, educación, servicios y necesidades de la población? ¿Cuáles son los principales acuerdos en el sector?	
4.6.8	¿El estudio y el proceso de EIA cumplen con las normas nacionales e internacionales que velan por el derecho de las personas? (Agua, salud, educación, información adecuada, participación efectiva.)	
4.6.9	¿El estudio ha evaluado de manera detallada, adecuada e independiente los posibles impactos del proyecto en la salud, bienestar y economía de las poblaciones locales?	
4.6.10	¿Se han propuesto puestos de trabajo para los pobladores locales?	
4.6.11	¿Se han evaluado detalladamente posibles problemas sociales (contra las mujeres, niños y otros grupos vulnerables) como resultado directo o indirecto del proyecto?	
4.7	Valoración económica del proyecto y de los impactos ambientales	
4.7.1	¿Incluye la evaluación de la importancia económica del proyecto, indicando la importancia de su ejecución para el desarrollo de la zona de influencia directa e indirecta?	
4.7.2	¿Contiene la valoración económica de los impactos ambientales durante todo el ciclo de duración de las actividades agrarias, agroindustrial o las que están bajo su competencia? Esta debe realizarse utilizando metodologías aplicables y considerar todos los impactos negativos o positivos del proyecto dentro de su ámbito de ejecución y zona de influencia.	
4.7.3	¿Cuáles ha sido los comentarios y/o observaciones obtenidos del proceso de participación ciudadana para la identificación de impactos? ¿Se ha incluido las actas del proceso participativo?	



## MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA

Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
<b>V. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL / PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>		
5.1	<p>¿Se ha incluido los siguientes planes detallados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de manejo de residuos. No debe decir que se va a decidir más adelante o solo que una empresa se hará cargo de los residuos.</li> <li>• Plan de manejo de erosión. Debe contener medidas concretas y detalladas para prevenir y manejar los riesgos de erosión en las zonas a intervenir por el proyecto.</li> <li>• Plan de manejo de aguas. Debe considerar la información de la línea de base (ver líneas arriba); su enfoque debe ser preventivo y garantizar el cuidado de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en particular lo correspondiente al uso de agroquímicos y la erosión.</li> <li>• Plan de control de emisiones atmosféricas. En el caso de las plantas procesadoras, debe incluirse información detallada de los métodos de control de emisiones gaseosas por la generación de energía, procesos industriales, incluyendo las fuentes fijas y móviles.</li> <li>• Plan de control de plagas y enfermedades. Debe tener un enfoque preventivo y proponer sistemas ambientalmente amigables (ver 5.7 y 5.8 líneas abajo).</li> <li>• Plan de monitoreo ambiental y social (ver puntos 5.12 al 5.15 líneas abajo). Debe incluir una descripción de los criterios para seleccionar los equipos, puntos de monitoreo, personal, medios de documentación de los datos de monitoreo. También documentar y verificar si las medidas propuestas en el Plan de Manejo son efectivas y cumplen con los objetivos fijados y la legislación ambiental vigente aplicable a la calidad del medio ambiente físico, biológico y social. El plan de monitoreo debe hacer referencia a los estándares de emisión, descarga de efluentes, calidad de agua, aire y suelos aplicables y cómo se va a hacer un seguimiento de la calidad de los distintos componentes del medio ambiente (medio físico, biológico y social).</li> <li>• Plan de contingencias. Debe describir las medidas a tomar en caso de accidentes, derrames (de efluentes, agroquímicos, combustibles, etc.), incendios, entre otros. También debe formar parte de esta sección una descripción de las distintas instancias y del personal encargado de la ejecución de las medidas de manejo ambiental del proyecto (ver punto 5.17).</li> <li>• Plan de compensaciones. Debe proponer medidas para resarcir cualquier daño o perjuicio que el proyecto pueda incurrir y que pueda afectar a las poblaciones locales (uso de territorios, reubicación de poblaciones, etc.).</li> <li>• Plan de abandono o cierre. Deberá detallar el conjunto de actividades que se ejecutarán cuando se termine el proyecto con el fin de devolver al ambiente las condiciones similares a las que tuvo antes del inicio del proyecto.</li> <li>• Plan de participación ciudadana. Debe identificar a los actores interesados o comprendidos en el área de influencia del proyecto, determinar las características y métodos de participación, cronograma de ejecución, mecanismos de participación a utilizar durante el proceso de consulta y participación (audiencias públicas, talleres normativos, buzones de observaciones y sugerencias, encuestas, etc.).</li> </ul>	
5.2	<p>¿La estrategia de manejo ambiental tiene un enfoque preventivo y de manejo sostenible para todas las actividades del proyecto en todas sus fases?</p>	



**MATRIZ PARA LA REVISIÓN DE UN EIA DE PALMA ACEITERA**

Nº	Preguntas para la revisión del EIA	Página donde se ubica la información
5.3	¿El plan de manejo contiene medidas concretas y detalladas para el manejo adecuado del material vegetal de desecho (desechos de los frutos, podas, etc.)?	
5.4	¿Detalla los sistemas de tratamiento de efluentes (nivel de eficiencia)? ¿Se han presentado diagramas, planos?	
5.5	¿Cómo se van a manejar y disponer los residuos del o los sistemas de tratamiento de efluentes?	
5.6	¿Van a retirar estos sistemas las grasas y aceites, plaguicidas y otros contaminantes presentes en los efluentes? ¿Se ha presentado información suficiente que dé credibilidad a las afirmaciones del EIA?	
5.7	¿Qué medidas concretas se han propuesto para hacer un control integrado de plagas y enfermedades en los cultivos?	
5.8	¿Se ha indicado alternativas al uso de fertilizantes y plaguicidas? ¿Se han incluido las hojas de seguridad con información sobre los riesgos a la salud de los agroquímicos utilizados?	
5.9	¿Cómo se va a hacer la disposición final de los envases de plaguicidas utilizados?	
5.10	¿Se ha incluido un plan adecuado y detallado para el manejo de erosión?	
5.11	¿Se ha incluido un plan adecuado para el manejo de potenciales riesgos a la salud? ¿Tiene este plan un enfoque preventivo?	
5.12	¿Existe un plan de monitoreo detallado?	
5.13	¿Se describe cómo se va a realizar el monitoreo de efluentes?	
5.14	¿Se describe cómo se va a realizar el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua superficial?	
5.15	¿Se describe cómo se va a monitorear la calidad del aire?	
5.16	¿El plan de manejo ambiental contiene un presupuesto del costo de las medidas de manejo y monitoreo?	
5.17	¿El plan de contingencias contiene información concreta y detallada sobre el manejo de derrames, accidentes y otros imprevistos?	
5.18	¿El plan de contingencias ha incluido información sobre el personal a cargo de las medidas en caso de emergencias y sus responsabilidades?	
5.19	¿El plan de contingencias menciona cómo se llevará un registro de las medidas de emergencia empleadas y cómo estas se harán llegar a las autoridades y la ciudadanía?	
5.20	¿El plan de abandono establece los lineamientos o criterios técnicos para su ejecución?	
5.21	¿El plan de abandono cuenta con garantías de financiamiento que garanticen su ejecución?	



# GLOSARIO

- Agricultura intensiva. Se refiere a la agricultura que opera con un uso intensivo de medios de producción, para obtener un máximo rendimiento por unidad de superficie.
- Agroquímico. Sustancia que se usa en la agricultura para potenciar el crecimiento vegetal, mantener y proteger los cultivos de plagas y enfermedades. Comprende fertilizantes y plaguicidas (herbicidas, fungicidas, insecticidas, rodenticidas, entre otros).
- Abiótico. En biología y ecología se utiliza este término para referirse a los elementos y condiciones del ambiente que no comprenden a los organismos vivos (tales como la luz solar, la temperatura, patrones de viento, precipitación, los suelos, etc.).
- Área de influencia. Corresponde a una porción de territorio en el cual se llevará a cabo la construcción, operación y cierre de un proyecto y al espacio geográfico alrededor de este donde podría haber algún tipo de cambio en el medio físico, biológico y social. El área de influencia de un proyecto puede variar dependiendo del alcance geográfico de los impactos que puedan generarse.
- Biótico. Se refiere a los organismos vivos y a los componentes vivos que habitan y definen un ecosistema (por ejemplo, plantas, animales, bacterias).
- Biomasa. Material biológico derivado de organismos vivos. En el contexto de esta guía, se refiere principalmente a las plantas o materiales vegetales.
- Certificación ambiental. Resolución Emitida por la autoridad competente a través de la cual se aprueba el instrumento de gestión ambiental (DIA, EIA-sd, EIA-d) certificando que el proyecto propuesto ha cumplido con los requisitos de forma y fondo establecidos en el marco del SEIA. Asimismo, la certificación ambiental establece las obligaciones que debe cumplir el titular para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos ambientales negativos generados (Anexo I del Reglamento de la Ley del SEIA; Artículo 34° del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario).
- Contingencia. Una contingencia en el contexto de los EIA se refiere a eventos imprevistos que puedan suceder (tales como derrames, incendios o accidentes) y que representen un riesgo significativo para el ambiente y la salud pública.
- Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental como consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- Erosión. En esta guía se refiere de manera general al proceso mediante el cual las estructuras superficiales de la corteza terrestre, y en especial los suelos, se desgastan. Este desgaste puede ser causado por la influencia de elementos del ambiente (la lluvia, el viento) o por acción de los seres humanos (por ejemplo, la deforestación, agricultura y otras intervenciones humanas) que pueden disminuir la calidad del suelo y capacidad de cultivo de los terrenos.
- Escorrentía. Flujo de agua (por ejemplo, agua de lluvia) que discurre sobre superficie de un terreno.

- Fertilizante. Toda sustancia de origen natural o sintético que se añade a los suelos o en el tejido de las plantas para promover el crecimiento de las plantas.
- Impacto ambiental. En el contexto de esta guía se refiere principalmente a las modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades antropogénicas (realizadas por el hombre).
- Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Impacto ambiental significativo. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- Medidas de mitigación de impacto ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el titular de un proyecto para atenuar el impacto ambiental que una acción del proyecto pueda causar y para restablecer las condiciones ambientales al estado existente antes del proyecto.
- Medio ambiente. Conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
- Plaga. Todo organismo que podría causar un daño inaceptable a un cultivo o a productos almacenados, o que amenaza la salud humana o animal y que es un blanco para un tratamiento de protección vegetal, de salud pública o de productos domésticos, e incluye entre otros a insectos (ácaros, nemátodos, enfermedades, maleza, roedores, entre otros).
- Plaguicida. Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha, para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte.

# BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Internacional de Impacto Ambiental - IAIA (1999). Principios para las mejores prácticas de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Brown, E. & Jacobson, M. (2005). Cruel oil, how palm oil harms health, rainforest and wildlife. Centre for Science in the Public Interest.
- Canter, Larry (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. 2ª Ed: McGraw Hill.
- Chin K. 1981. Anaerobic Treatment Kinetics of Palm Oil Sludge. En: Water Research, Vol. 15, pp. 119-202.
- Comisión Intereclesial de Justicia y Paz de Colombia (s/f). Agronegocios de palma y banano en el Bajo Atrato - Impactos ambientales y socioeconómicos.  
En: [http://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/Palma\\_Africana\\_en\\_Colombia.doc](http://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/Palma_Africana_en_Colombia.doc)
- Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial (2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Guías generales: Introducción.
- Corporación Financiera Internacional, Grupo Banco Mundial (2007). Guías ambientales, de salud y seguridad para la producción de cultivos.
- Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial (1998). Políticas de Operación - Evaluación Ambiental. OP 401.
- Department of Industrial Works (1997). Environmental Management Guideline for the Palm Oil Industry. GTZ.
- Departamento de Ambiente y Conservación (2002). Guías para la Evaluación de Impacto Ambiental de las plantaciones de palma aceitera. Sabah, Malasia.
- FAO (2012). Evaluación del Impacto Ambiental - Directrices para los proyectos de campo de la FAO.
- FAO (s/f). Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas.  
En: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4544S/Y4544S00.htm>
- FAO (s/f). Effects of intensive fertilizer use on the human environment. Soils Bulletin N° 16.
- GTZ, Departamento de Industrias, Tailandia (1997). Guía de manejo ambiental para la industrial de palma africana.
- KHALID, A.R. (1992). External benefits of environmental regulation: Resource recovery and the utilization of effluents. The Environmentalist, Vol. 12, N° 4, 277-285.
- MARTÍNEZ GASPAR, FdJ et al. (2011). El exceso de nitratos: un problema actual de la agricultura. Síntesis, 57, pp. 11-16.

- MINGORANCE, F. et al. (2004). El cultivo de la palma africana en el Choco: legalidad ambiental, territorial y derechos humanos. Human Rights Everywhere. Diócesis de Quibdó, Colombia.  
En: [http://www.piupc.unal.edu.co/catedra01/pdfs/informecompleto\\_es.pdf](http://www.piupc.unal.edu.co/catedra01/pdfs/informecompleto_es.pdf)
- Ministerio de Agricultura. Autoridad Nacional del Agua (2011). Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial. Lima: Autoridad Nacional del Agua.
- Organización Panamericana de la Salud - OPS, Organización Mundial de la Salud - OMS (1990). Nitratos, nitritos y compuestos de N-nitroso. En: Criterios de salud ambiental 5, pp. 131-135.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (s/f). Revisión de la calidad de un Estudio de Impacto Ambiental. Tópico 9-349.
- Propuesta Guía de Formulación de Términos de Referencia de Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Agrario (2010). Dirección General de Asuntos Ambientales. Ministerio de Agricultura.  
En: [http://www.minag.gob.pe/portal//download/pdf/direccionesyoficinas/dg\\_gestion\\_ambiental/guia\\_terminos\\_referencia\\_final.pdf](http://www.minag.gob.pe/portal//download/pdf/direccionesyoficinas/dg_gestion_ambiental/guia_terminos_referencia_final.pdf)
- PROTEKT Team (2008). Guidelines for handling and treatment of oil contaminated water in Thai industries and trade. European Union and Asia Invest Programme.
- Ramírez J.A. y Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. ArchPrev Riesgos Labor; 4(2), pp. 67-75.
- Resolución 630 (2002). Manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Unión Europea (2001). Guía para la Revisión de EIA. En: Gestión de Recursos Ambientales. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. ISBN 92-894-1336-0.
- WHITTING (1980). The treatment of liquid wastes from oil palm fruit processing factories. Market Development of Palm Oil Products, ITC, Geneva UNCTAD/GATT.
- WHO, IPCS (2010). The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification. IOMC.
- World Rainforest Movement (2001). El amargo fruto de la palma aceitera: despojo y deforestación. <http://en.calameo.com/read/000059089e770e7cc57c1>

# Anexo 1

## Los efluentes del procesamiento del fruto y del procesamiento de la palma aceitera

### a. Los efluentes del procesamiento del fruto de la palma aceitera

El procesamiento del fruto de palma aceitera es más o menos estándar. El aceite de palma se obtiene del mesocarpio del fruto fresco de la palma aceitera - FFPA, el cual es cosechado de las plantaciones dedicadas a este fin. En líneas generales, la extracción del aceite crudo de palma - ACP consiste en:

- Esterilización al vapor del FFPA.
- Separación de los frutos de sus racimos.
- Digestión de los frutos.
- Extracción del aceite mediante prensado.
- Clarificación del aceite.

Los efluentes líquidos se generan en el proceso de esterilización y clarificación, donde se usan grandes cantidades de vapor o agua caliente. Otra fuente de generación de efluentes es el proceso de hidrocicloneado, que rompe las cubiertas de los frutos. En condiciones operativas apropiadas, el procesamiento genera efluentes de la esterilización, clarificación e hidrocicloneado de 0,9, 1,5 y 0,1 metros cúbicos por tonelada de aceite producido<sup>12</sup>.

En Malasia, la industria de palma aceitera es la principal fuente de quejas del público en general por la contaminación. Los efluentes descargados a los ríos sin tratamiento previo causan severa contaminación, matando peces, crustáceos y afectando otras actividades productivas, como la pesca artesanal<sup>13</sup>.

*Estándares internacionales para efluentes del procesamiento de palma aceitera (medidos en el ducto al salir de la planta)*

Los estándares descritos se aplican para la *descarga de efluentes* (aguas residuales) tratados de las plantas de procesamiento de aceite de palma aceitera que descargan a cuerpos naturales de agua. Estos son los valores que deben resultar de *medir los efluentes en su punto de salida de la planta*.

12 Whitting (1980). *The Treatment of Liquid Wastes from Oil Palm Fruit Processing Factories*. Market Development of Palm Oil Products, ITC, Geneva UNCTAD/GATT.

13 *Ibíd.*

La muestra de efluente debe recolectarse mediante procedimientos que cumplan con los protocolos de manejo y toma de muestras para análisis fisicoquímico de efluentes antes del análisis de laboratorio.

Algunos países, como Tailandia, han elaborado normas específicas de calidad de efluentes del procesamiento de aceite de palma.

Estándares de efluentes de la industria de palma aceitera<sup>(1)</sup>

Parámetro	Unidad	Estándar
DBO5	mg/L	< 100
DQO	mg/L	< 1 000
Sólidos suspendidos	mg/L	< 150
Aceites y grasas <sup>(2)</sup>	mg/L	< 25
Nitrógeno total Kjeldahl	mg/L	< 50
pH		5 a 9
Temperatura	°C	< 40

(1) Valores referenciales de la Autoridad de Industrias de Tailandia.

(2) Total sustancias lipofílicas.

Fuente: Guía de manejo ambiental para la industria de palma africana. GTZ, Departamento de Industrias. Tailandia, 1997.

## Regulación en Malasia

Malasia es el país con mayor producción de aceite de palma en el mundo, pero esa industria ha causado mucha contaminación. Por eso, las autoridades ambientales han formulado normas para controlar el problema. En 1977, las autoridades de Malasia otorgaron un año de gracia a las empresas para que se ajusten a los estándares ambientales vigentes a esa fecha. Las plantas de procesamiento de aceite de palma debieron reducir progresivamente sus efluentes, usando la DBO como principal parámetro y debiendo bajar las concentraciones en muchos casos de 20 000 a 5 000 mg/L en el período comprendido entre 1977-1978, y de esa cifra a 500 mg/L en un plazo fijado hasta 1981. En 1982, los límites de DBO se bajaron a 250 mg/L; posteriormente, en 1983, se redujeron a 100 mg/L, y finalmente, en 1986, se bajaron a 50 mg/L.

Además de los estándares, en dicho país se impusieron tasas por la emisión de efluentes a las empresas. En los años sucesivos, las normas en este sentido se han ido modificando hasta volverse más estrictas, de tal forma que a partir de 1978 las normas sobre la descarga de efluentes de las plantas de procesamiento de aceite de palma requieren que estos efluentes sean tratados previamente antes de ser descargados al ambiente y han fijado sanciones proporcionales al grado de incumplimiento de los límites permisibles.

## b. Los efluentes de las plantas de procesamiento de aceite de palma aceitera

Uno de los problemas causados por las plantas de procesamiento es la generación de desechos y efluentes. Se calcula que los desechos de las plantas de procesamiento producen 0,6 toneladas métricas de efluentes por cada tonelada de fruto fresco procesado<sup>14</sup>.

### Valores guía para efluentes de palma aceitera

Parámetro	Valor guía
pH	6-9
DBO5 (mg/L)	50
DQO (mg/L)	250
Nitrógeno total (mg/L)	10
Fósforo total mg/L)	2
Aceites y grasas (mg/L)	10
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	50
Aumento de temperatura (°C)	< 3 <sup>(a)</sup>
Bacterias coliformes totales (NMP <sup>(b)</sup> /100 ml)	400

(a) Medidos en la zona de mezcla teniendo en cuenta la calidad del cuerpo natural agua receptor, los usos y la capacidad de asimilación de esta.

(b) Número más probable.

Fuente: Banco Mundial (2007). Guías de ambiente, salud y seguridad - Procesamiento de aceite vegetal.

Existen sistemas de tratamiento biológico de los efluentes bastante eficientes. Tomando en consideración las características y contenido de los efluentes, estos son tratados con la finalidad de producir soluciones fertilizantes. Algunos de los sistemas usan sistemas aeróbicos y anaeróbicos; estos sistemas han probado reducir la carga de contaminantes reflejados en altos niveles de demanda bioquímica de oxígeno - DBO y la demanda química de oxígeno - DQO<sup>15</sup>, así como de sólidos suspendidos volátiles.

La descarga de efluentes sin tratamiento previo provenientes de las plantas de aceite de palma, debido a su carga orgánica, usa el oxígeno de los ríos durante la descomposición. Esta reducción del contenido de oxígeno en el agua de los ríos conlleva a condiciones anaeróbicas y a la

14 Chin K. (1981). Anaerobic Treatment Kinetics of Palm Oil Sludge. WaterResearch. Vol. 15, pp. 119-202.

15 La DBO es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno usado por la actividad respiratoria de los microorganismos que utilizan la materia orgánica del agua residual para crecer y para metabolizar a partir de ella y de otros microorganismos sus componentes celulares.

La DQO es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la totalidad de la materia oxidable.



liberación de gases tóxicos y molestos, como por ejemplo, el sulfuro de hidrógeno, afectando gravemente las condiciones de vida en el ecosistema<sup>16</sup>.

Existen normas que regulan la descarga de efluentes provenientes de las plantas de procesamiento de planta aceitera. En Malasia (el mayor productor mundial de aceite de palma) se aprobó una norma en 1977 que establece que las plantas de procesamiento de aceite de palma deben procesar sus efluentes antes de descargarlos en el ambiente<sup>17</sup>.

En el siguiente cuadro se indican algunos métodos para el análisis de efluentes de las plantas de procesamiento de palma aceitera, de acuerdo con los parámetros indicados:

### Métodos para el análisis de efluentes de las plantas de procesamiento de palma aceitera

Parámetro	Métodos
1. DBO5	Los parámetros del 1 al 5 deben analizarse de acuerdo con los Métodos Estándar para el Análisis de Aguas Residuales de EEUU (APHA, AWWA, WPCF, 1989) <sup>(1)</sup> .
2. DQO	
3. Sólidos suspendidos	
4. Aceites y grasas <sup>(1)</sup>	
5. Nitrógeno total Kjeldahl	
6. pH	Medir el pH con potenciómetro en el punto de muestreo.
7. Temperatura	Medir la temperatura en el punto de muestreo.

(1) Total sustancias lipofílicas.

16 Khalid, A.R. External Benefits of Environmental Regulation: Resource Recovery and the Utilization of Effluents (1992). *The Environmentalist*, Vol. 12, Nº 4, pp. 277-285.

17 *Ibíd.*



## Anexo 2

### Tratamiento de efluentes de las plantas de procesamiento de palma aceitera

El volumen de efluentes descargado depende mucho de la operación de extracción del aceite de palma. Para una planta en buen funcionamiento, se estima que se generan alrededor de 2,5 toneladas de efluentes por tonelada de aceite de palma crudo producido<sup>18</sup>. Por lo tanto el manejo de efluentes es crítico en la industria de palma aceitera.

Tradicionalmente, el tratamiento de los efluentes de las plantas de procesamiento ha tenido como principal objetivo cumplir con los requisitos establecidos para la descarga de efluentes en aguas superficiales, particularmente la DBO. Para tal fin, el método de tratamiento primario más difundido ha sido el uso de medios anaeróbicos, tanto en lagunas como en tanques. Más del 85% de las plantas extractoras de aceite de palma de Malasia aplican este método<sup>19</sup>. Sin embargo, este sistema plantea problemas tales como tener la capacidad de mantener volúmenes de efluentes por largos períodos, y en muchos casos, también la necesidad de realizar un tratamiento adicional utilizando aireación mecanizada para estabilizar el efluente. Estos sistemas representan un gasto creciente que requiere un estricto control y vigilancia con el fin de cumplir con las normas ambientales vigentes.

Esta guía solo proporciona información sobre las tecnologías disponibles para el tratamiento más adecuado de las plantas de procesamiento de palma aceitera; sin embargo, se deben definir los métodos de tratamiento necesarios para cada planta según lo que determine un consultor experto en ingeniería ambiental.

La decisión del sistema de tratamiento de aguas residuales debe basarse en las características de las aguas residuales de cada planta en particular. Otros factores que deben considerarse son el patrón de flujo, espacio disponible y ubicación de la planta de tratamiento, tipo y método de operación, y experiencia del operador.

### Tratamiento primario de los efluentes

#### a. Segregación de los caudales de efluentes/aguas residuales

Las plantas de procesamiento de aceite de palma generan los siguientes efluentes:

.....  
18 *Ah NganMa* (2000). Innovaciones en el manejo del efluente de las plantas extractoras de aceite de palma. Revista *Palma*, Vol. 21, Nº 2. Publicado por Fedepalma.

19 Azniidris & Aukay (1995). Manejo de efluentes de las plantas extractoras de aceite de palma - proceso de la más alta tecnología. Revista *Palma*, Vol. 16. Publicado por Fedepalma.



- Efluentes altamente contaminados: efluentes provenientes del proceso de esterilización y cámara de aceite.
- Efluentes poco contaminados: vapores condensados y agua de enfriamiento indirecto del secador/enfriados de aceite; descarga del caldero (excepto si contiene altas concentraciones de fósforo u otros inhibidores).
- Efluentes sanitarios (por ejemplo, baños y otros servicios).

Debido a la diferencia significativa entre la calidad y tratabilidad y para minimizar los costos de tratamiento, los dos caudales de desechos deben colectarse y tratarse de manera separada. Por ejemplo, los que tienen poca carga de sólidos suspendidos.

### **b. Separación del aceite**

Para poder hacer la separación y recuperación del aceite lo más eficiente posible, las aguas residuales deben ser tratadas de forma separada en separadores de aceite de tipo gravimétrico.

- Bajo contenido de sólidos suspendidos en las aguas residuales  
En vista de que el aceite en este tipo de efluentes se encuentra sobre todo como grasas libres, la recuperación puede ser fácilmente lograda mediante separadores gravimétricos. La eficiencia de la separación de aceite mediante una trampa de aceite es del rango entre 60% y 90%.
- Alto contenido de sólidos suspendidos en las aguas residuales  
Estos caudales por lo general se originan de las centrifugas en la cámara o cuarto de aceite. Dado que estas aguas residuales se generan por los equipos para la separación del aceite que usan fuerzas de aceleración, siempre se recomienda el uso de separadores por gravedad como medida de seguridad en casos de descarga accidental de aceite de los equipos por fallas y otros derrames.

## **Tratamiento secundario de los efluentes/aguas residuales**

El método secundario preferido para los efluentes de las plantas de procesamiento de aceite de palma es la digestión biológica. Las precondiciones son:

- La mayoría de sustancias tratadas son orgánicas.
- Ausencia de sustancias tóxicas por la descomposición biológica, dificultades operativas de las plantas de procesamiento solamente en caso de excesiva descarga de aceite.

### **a. Enfriamiento de los efluentes**

La temperatura óptima para el tratamiento anaeróbico es 37 °C. En vista de que las plantas de procesamiento de palma aceitera tienen una temperatura de 75 a 90 °C, se requiere un

enfriamiento antes de realizar el tratamiento biológico. Se requiere también que el pH sea neutro: entre 7 y 7,5.

Existen sistemas de tratamiento diversos (aeróbicos, anaeróbicos, digestores anaeróbicos cerrados, sistemas aeróbicos, lagunas aeróbicas, lagunas de oxidación, procesos de lodos activados, remoción del nitrógeno, etc., que pueden usarse de manera combinada.

Información detallada sobre estos sistemas se puede encontrar en:

Department of Industrial Works (1997). *Environmental Management Guideline for the Palm Oil Industry*. GTZ.

PROTEKT Team (2008). *Guidelines for handling and treatment of oil contaminated water in Thai industries and trade*. European Union and Asia Invest Programme.



Foto: Ministerio de Agricultura - MINAGRI

## Anexo 3

### Agroquímicos utilizados en los cultivos de palma africana: información técnica y toxicológica

Los cultivos de palma aceitera requieren el uso intensivo de agroquímicos para garantizar una producción constante y de calidad. No todos los nutrientes presentes en los fertilizantes que son aplicados en el campo son tomados por las plantas y el destino final de los remanentes es muy importante, por cuanto puede conllevar efectos negativos a largo plazo\*.

Pueden suceder tres cosas con los agroquímicos aplicados: (i) pueden permanecer en el suelo; (ii) pueden escurrirse de los suelos por acción del agua, arrastrándose hacia cuerpos de agua subterráneos o superficiales, y (iii) pueden volatilizarse en la atmósfera. El destino del exceso de fertilizantes y plaguicidas depende de las condiciones del entorno y de las propiedades físicas y químicas de los agroquímicos. La movilidad de los fertilizantes en un medio puede variar mucho dependiendo del tipo de suelo y condiciones del lugar (clima, topografía, presencia de cuerpos de agua, etc.).

El exceso de uso de agroquímicos puede también afectar a los micro y macroorganismos del suelo (tales como las lombrices) y llevar a la alteración de la composición de los suelos, lo que puede causar su esterilidad.

#### a. Plaguicidas

El Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas de la FAO, define un plaguicida como:

[...] una sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan daño duradero y otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de consumo, la madera y sus productos, el forraje para animales o los productos que pueden administrárseles para el control de insectos, arácnidos y otras plagas corporales<sup>20</sup>.

La naturaleza y composición química de los plaguicidas (llamados también biocidas) conllevan distintos grados de riesgo tanto para el medio ambiente y para la salud humana. Por esta razón se han establecido distintas formas de clasificación basadas en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, su estructura química y su persistencia en el ambiente. Es decir, que la persistencia en el ambiente, toxicidad y riesgo del uso de plaguicidas puede variar según el producto y forma de empleo.

.....  
20 <http://www.fao.org/docrep/006/Y4544S/Y4544S00.HTM>

## Clasificación de plaguicidas según su toxicidad, expresada en DL50 (mg/kg). Organización Mundial de la Salud - OMS

Clase	Toxicidad
IA	Extremadamente peligrosos
IB	Altamente peligrosos
II	Moderadamente peligrosos
III	Ligeramente peligrosos
U	Poco probable de presentar riesgo agudo

Fuente: OMS<sup>21</sup>.

La toxicidad de una sustancia depende mucho del tiempo de exposición, la forma como se expone una persona (vía de exposición, la cual puede ser por inhalación, ingestión o a través de la piel) y la concentración de la sustancia; es decir, si esta se encuentra pura, diluida o mezclada con otras sustancias. Los efectos también pueden variar dependiendo de la edad y el tiempo de exposición.

Todos estos factores influyen en la manera como una persona puede evidenciar y responder a la exposición de algún plaguicida o sustancia tóxica en general. Es decir, una persona puede presentar ciertos síntomas, signos y efectos si se expone a altas concentraciones de una sustancia por un período corto (exposición aguda), y pueden observarse síntomas, signos y efectos distintos si está expuesta a la misma sustancia, pero en menores concentraciones por largos períodos (exposición crónica).

Con el propósito de informar de manera general acerca de algunos de los riesgos a la salud humana que puede implicar el uso de estas sustancias, y sobre todo resaltar la importancia de su consideración en los EIA de cultivo de palma aceitera, se presenta a continuación una lista de algunos plaguicidas usados en las plantaciones industriales de palma aceitera en el Perú y en América Latina. Esta lista incluye información sobre la clasificación toxicológica de la OMS, así como datos referenciales sobre los síntomas y órganos afectados en mamíferos vertebrados, incluyendo animales y humanos.

21 WHO, IPCS (2010). *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification*. IOMC.

## Listado de algunos plaguicidas utilizados en los cultivos de palma aceitera y sus potenciales efectos en la salud

Nombre comercial	Clasificación toxicológica OMS	Efectos en animales y humanos (dependen de la dosis, vía de exposición y vulnerabilidad de la persona)
Aldrín	Declarado como obsoleto	Dolores de cabeza, mareo, irritabilidad, vómitos, daños en el sistema nervioso, daño al hígado, posibles efectos negativos en los espermatozoides. En altas dosis puede causar convulsiones y muerte. Fuente: ATSDR, <a href="http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts1.html">http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts1.html</a>
Benomyl	U	Baja toxicidad aguda. Perros expuestos al Benomyl por tres meses presentaron efectos negativos en el hígado, hasta causar cirrosis. Dosis muy altas pueden causar defectos congénitos en animales de laboratorio. Puede afectar el hígado y testículos. Fuente: <a href="http://extoxnet.orst.edu/pips/benomyl.htm">http://extoxnet.orst.edu/pips/benomyl.htm</a>
Arseniato de plomo	IB	Dolor de garganta, irritación de los pulmones, náuseas, vómitos, disminución de los glóbulos rojos y blancos, alternaciones en el ritmo cardiaco, fragilidad capilar, sensación de hormigueo, aparición de verrugas y callos, aumento del riesgo de cáncer, oscurecimiento de la piel, la ingestión puede ser fatal. Fuente: <a href="http://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/docs/Arsenic_CSEM_Spanish.pdf">http://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/docs/Arsenic_CSEM_Spanish.pdf</a> Daño al sistema nervioso, anemia, daño en el cerebro y riñones, alteración en la producción de espermatozoides. Fuente: <a href="http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs13.html">http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs13.html</a>
Carbofurán	IB	Es el más tóxico de los plaguicidas carbámicos. Es un disruptor endocrino, es decir, puede alterar las concentraciones de hormonas y causar efectos negativos en las funciones reproductivas y en el desarrollo de las personas. Puede causar disminución de testosterona, aumento significativo de progesterona, cortisol y estradiol. Es uno de los plaguicidas con mayor toxicidad aguda para las personas. Afecta al sistema nervioso central y al sistema nervioso periférico. Los síntomas incluyen salivación, diarrea, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, convulsiones, movimientos descoordinados, visión borrosa y sudoración. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0101.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0101.html</a>
Clorpirifos	II	Dificultad para respirar, espasmo de la laringe, salivación, visión borrosa, náuseas, vómitos, cólicos, diarrea. Afecta al sistema respiratorio, sistema nervioso central, sistema nervioso periférico. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0137.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0137.html</a>
Diazinon	II	Afecta los ojos, sistema respiratorio, sistema nervioso central, sistema cardiovascular, causa irritación de los ojos, debilidad general, convulsiones, dificultad para respirar, cólicos, náuseas y vómitos. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0181.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0181.html</a>
Diuron	U	Causa irritación de los ojos, piel, nariz, garganta, anemia y metahemoglobinemia. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0247.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0247.html</a>

Nombre comercial	Clasificación toxicológica OMS	Efectos en animales y humanos (dependen de la dosis, vía de exposición y vulnerabilidad de la persona)
Endosulfán	II	Efectos negativos en la piel, sistema nervioso central, hígado, riñones, sistema reproductivo. Los síntomas de exposición son irritación de la piel, náusea, confusión, enrojecimiento, boca seca, temblores, convulsiones, dolores de cabeza, daño al hígado, reducción del tamaño de testículos (en animales). Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0251.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0251.html</a>
Endrín	O	Convulsiones parecidas a la epilepsia, estupor, dolor de cabeza, mareo, malestar abdominal, náuseas, vómito, insomnio, agresividad, confusión, somnolencia, debilidad, cansancio, pérdida del apetito, daño del hígado. Afecta al sistema nervioso central y al hígado. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0252.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0252.html</a>
Fluazifop p butil	III	Dolor de cabeza, vómitos y debilidad muscular. La exposición aguda puede afectar el sistema gastrointestinal, sistema nervioso central, mareos, fatiga y pérdida de la coordinación. Fuente: <a href="http://extoxnet.orst.edu/pips/fluazifo.htm">http://extoxnet.orst.edu/pips/fluazifo.htm</a>
Ametrina	II	Ligeramente tóxico para humanos, los síntomas de una exposición aguda incluyen náuseas, vómitos, diarrea, debilidad muscular y salivación. Puede ser irritante de los ojos, piel, tracto respiratorio. Fuente: <a href="http://extoxnet.orst.edu/pips/ametryn.htm">http://extoxnet.orst.edu/pips/ametryn.htm</a>
Glifosato	U	Algunos efectos tóxicos del glifosato han sido atribuidos a los surfactantes presentes en las formulaciones del producto comercial (los surfactantes pueden variar y existen varias formulaciones de glifosato en el mercado). La toxicidad del surfactante polioxietilenaamina - POE es mayor que la del glifosato solo y las formulaciones comerciales solas. En algunos casos se han documentado efectos tales como corrosión del tracto gastrointestinal, dolor abdominal y de garganta, dificultad para tragar, daño al hígado, riñones, malestar respiratorio, edema pulmonar, efectos negativos sobre la conciencia, arritmias cardíacas, irritación de la piel (por contacto), dermatitis (fuente: Bradberry SM et al. (2004) Glyphosatepoisoning. ToxicolRev 23(3):159-167. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15862083">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15862083</a> ).
Malatión	III	Irritación de la piel, dolor de los ojos, visión borrosa, lagrimeo, salivación, pérdida del apetito, cólicos, diarrea, mareo, confusión, debilidad muscular, aumento de la mucosidad de la nariz, dolor de cabeza, sensación de opresión en el pecho, sibilancias, espasmo de la laringe. Afecta la piel, sistema respiratorio, hígado, sangre, sistema nervioso central, sistema cardiovascular, tracto gastrointestinal. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0375.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0375.html</a>
Mancozeb	U	Ligera irritación de la piel, ojos (exposición aguda). Posibles efectos en la función tiroidea y funciones reproductivas (observado en animales por exposición crónica). Fuente: <a href="http://extoxnet.orst.edu/pips/mancozeb.htm">http://extoxnet.orst.edu/pips/mancozeb.htm</a>
Paraquat	II	Irritación de los ojos, piel, nariz, garganta, sistema respiratorio, sangrado de la nariz, dermatitis, daño de las uñas, irritación de tracto gastrointestinal, corazón, hígado, riñones y tracto gastrointestinal. Fuente: <a href="http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0478.html">http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0478.html</a>

Nombre comercial	Clasificación toxicológica OMS	Efectos en animales y humanos (dependen de la dosis, vía de exposición y vulnerabilidad de la persona)
Terbufós	IA	Extremadamente tóxico para peces, mamíferos y aves. La intoxicación aguda se manifiesta mediante temblores, dificultad para respirar, inmovilidad, pérdida de reflejos y muerte. La toxicidad del Terbufós aumenta con la temperatura. Se han registrado varios casos de envenenamientos fatales en ganado que ha consumido alimento contaminado con este compuesto. Fuente: <a href="http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/terbufos.pdf">http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/terbufos.pdf</a>
Tiofenato de metilo	U	Afecta al hígado y tiroides en especies expuestas a niveles bajos por largos períodos (exposición subcrónica), por lo general los testículos son afectados, es posible que cause cáncer en humanos (hígado). Puede causar menor peso de los fetos y malformaciones congénitas y afectar los órganos reproductivos de animales expuestos. Fuente: <a href="http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/REDs/factsheets/tm_red_fs.pdf">http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/REDs/factsheets/tm_red_fs.pdf</a>
Thiram	III	Afecta los ojos, piel, sistema respiratorio, sistema nervioso central, entre los síntomas observados se encuentran la irritación de los ojos, las membranas mucosas, dermatitis, síntomas similares a los presentados por el uso de disulfiram. Fuente: <a href="http://extoxnet.orst.edu/pips/thiram.htm">http://extoxnet.orst.edu/pips/thiram.htm</a>

### Clasificación de plaguicidas según familia química

Familia química	Ejemplos
Organoclorados	DDT, aldrin, endosulfan, endrin
Organofosforados	Bromofós, diclorvos, malation
Carbamatos	Cabaril, metomil, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cipermetrina, fenvalerato, permetrina
Derivados bipiridilos	Cloromequat, diquat, paraquat
Derivados del ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picloram, silvex
Derivados cloronitrofenólicos	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivados de triazinas	Atracina, ametrin, desmetrin, simazina
Compuestos orgánicos del estaño	Cihexatin, dowco, plictran
Compuestos químicos inorgánicos y otros	Pentóxido de arsénico, obpa, arseniato de plomo, bromuro de metilo, antimonio, mercurio, selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos derivados de plantas	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Fuente: Ramírez J.A. y Lacasaña, M. (2001) Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor; 4(2): 67-75.

## Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad

Persistencia	Vida media	Ejemplos
Permanente	Indefinidamente	Productos que contienen mercurio, plomo, arsénico
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paration, lannate
No persistente	De días a 12 semanas	Malation, diazinon, carbarilo, diametrín

Fuente: Ramírez J. A. y Lacasaña, M. (2001) Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor; 4(2): 67-75.

## b. Fertilizantes

### ¿Qué fertilizantes químicos se utilizan frecuentemente en los cultivos de palma?

- Compuestos nitrogenados: urea, amoníaco, nitratos, compuestos azufrados de amonio, cianamida de calcio y solución de nitrato de amonio.
- Fósforo: superfosfato triple, roca fosfórica, distintos tipos de fosfatos, polifosfatos, ácido ortofosfórico, etc.
- Potasio: puede estar compuesto por cloruro, nitrato, sulfato, sulfato doble de potasio y magnesio, carbonato, pentaborato, y distintos tipos de fosfatos de potasio.
- Calcio y magnesio: kieserita (sulfato hidratado de magnesio), dolomita (carbonato de calcio y magnesio).

### Algunos riesgos del uso intensivo de fertilizantes

Los fertilizantes se han convertido en insumos muchas veces necesarios para la producción de alimentos en un mundo en el que la población está aumentando. La importancia del uso de fertilizantes en la producción agrícola es muy grande, lo cual conlleva también algunos riesgos de consideración. El uso excesivo de fertilizantes puede modificar el equilibrio químico y composición de los suelos, afectando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. En otras palabras, puede empeorar las propiedades del suelo, resultando en su empobrecimiento y pérdida de fertilidad.

Los riesgos más frecuentes asociados a un uso indiscriminado de fertilizantes son la eutrofización de las aguas superficiales, toxicidad potencial por los elevados niveles de nitratos en aguas subterráneas y superficiales, daños en la vegetación y degradación de suelos como resultado de la destrucción del ciclo natural de nitrógeno.



## Impactos en la calidad del suelo

Aunque suene paradójico, el hecho es que el uso excesivo de fertilizantes en el suelo puede alterar la fertilidad de la tierra mediante el aumento de sus niveles de acidez. Es por eso que se recomienda un análisis periódico del suelo para que mantener un seguimiento sobre la eficacia y eficiencia de su uso, vale decir, si está o no está utilizando la cantidad correcta de fertilizantes sin causar efectos negativos en el ambiente. Usar demasiados fertilizantes en el suelo puede funcionar bien en un principio, pero afectará su productividad más adelante.

## Impactos en el medio acuático

Como se ha mencionado, el uso excesivo de fertilizantes puede causar eutrofización. Los fertilizantes contienen sustancias como los nitratos y fosfatos que afectan lagos, riachuelos, cochas y aguas subterráneas. Estas sustancias son tóxicas para la vida acuática, por cuanto promueven el crecimiento excesivo de algas en los cuerpos de agua y la disminución de los niveles de oxígeno. Esto conduce a un ambiente tóxico y provoca la muerte de los peces y otra fauna y la flora acuática. Indirectamente, contribuye a un desequilibrio en la cadena alimentaria, por cuanto diferentes tipos de peces en los cuerpos de agua tienden a ser la principal fuente de alimento de diversas aves y animales en el medio ambiente.

## Impactos en la salud humana

El nitrógeno (ver nota más abajo) y otros productos químicos presentes en los fertilizantes también afectan a las aguas subterráneas y las que se utilizan para bebida y preparación de alimentos. Uno de los resultados más comunes de esto es el desarrollo del síndrome del bebé azul, que ocurre cuando los tejidos de la piel del bebé tienen poco oxígeno, por lo que su piel se pone de color azul o púrpura.

Uno de los problemas ambientales más importantes relativos al uso indiscriminado de compuestos nitrogenados como fertilizantes es la acumulación de nitratos en el subsuelo que pueden migrar hacia las capas subterráneas de la tierra, afectando las aguas subterráneas, o bien ser arrastrados hacia los cuerpos de agua superficial. En estos medios pueden causar la eutrofización del medio por el aumento de algas y otras plantas verdes que cubren la superficie y que aumentan el consumo de oxígeno reduciendo su concentración en el medio acuático, lo que dificulta el paso de la luz solar debajo de la superficie. En consecuencia se reduce la capacidad autodepuradora del medio y se afecta negativamente la capacidad de fotosíntesis de los organismos acuáticos.

Altos niveles de nitratos afectan también la salud humana. El consumo de agua con nitratos puede causar metahemoglobinemia, una enfermedad mortal en lactantes y que se ha asociado con el linfoma de no-Hodgkin. Estos procesos que inciden en el paso de nitratos al subsuelo pueden tomar mucho tiempo, afectando también dicho medio por largos períodos<sup>22</sup>.

.....  
22 Fuentes: Organización Panamericana de la Salud - OPS, Organización Mundial de la Salud - OMS (1990). Nitratos, nitritos y compuestos de N-nitroso. *Criterios de salud ambiental* 5, pp. 131-135. Martínez Gaspar, FdJ *et al.* (2011). El exceso de nitratos: un problema actual de la agricultura. *Síntesis* 57, pp. 11-16. FAO (s/f). Effects of Intensive Fertilizer Use on the Human Environment. *Soils Bulletin* N° 16.



## Anexo 4

### Métodos de valorización económica del impacto ambiental

El siguiente cuadro muestra un resumen de los diferentes métodos de valorización ambiental, estos deben de ser analizados según el contexto y la información existente de cada proyecto.

Método de valoración	Tipo de valor	Condiciones necesarias	Información requerida	Ejemplo
Precios de mercado	Uso directo	Bienes y servicios que se transan en el mercado	Precios Costos Cantidades	Madera comercial: caoba, tomillo Productos agrícolas
Cambios en la productividad	Uso indirecto	Los bienes y servicios ecosistémicos se constituyen en insumo de los productos de mercado	Precios Costos Cantidad o calidad del bien o servicio ecosistémico	Variación de la pesca artesanal que depende del recurso hídrico.
Costos de viaje	Uso directo	Existencia de beneficios recreacionales en un lugar	Costos incurridos en el viaje. Costo de oportunidad del tiempo. Sustitutos	Valor de recreación por visitar el Parque Nacional del Manu
Precios hedónicos	Uso directo/ indirecto	Un bien o servicio ecosistémico es un atributo que caracteriza a un bien de mercado	Información del bien o servicio ecosistémico como atributo. Precio del bien de mercado	Valor económico de la calidad del aire en diferentes zonas urbanas.
Costos evitados	Uso directo/ indirecto	Propuestas técnicamente factibles a ser implementadas. Debe existir evidencia que las personas o la sociedad tienen intención y capacidad de efectuar el gasto.	Costos	Gastos de filtración de agua contaminada
Valorización contingente	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a pagar por un cambio propuesto	Conservación de la especie en peligro de extinción: delfín rosado
Experimentos de elección	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a pagar por más de un cambio propuesto	Conservación de un bosque a través de un programa de reforestación
Transferencia de beneficios	Uso y no uso	Contextos de similares condiciones geográficas y socioeconómicas	Factores de ajuste	Erosión del suelo

Fuente: MINAM (2015). Guía de Valorización Económica del Patrimonio Natural.



*Se terminó de imprimir, en los talleres  
de Sonimágenes del Perú SCRL  
en el mes de octubre de 2015  
Teléf.: (511) 652-3444*



Carátula impresa en papel Shiro con certificación forestal bajo los estándares del FSC, hechas con fibras obtenidas de bosques renovables y con prácticas permanentes de gestión ambiental.



*con el apoyo de:*

GORDON AND BETTY  
**MOORE**  
FOUNDATION

ISBN: 978-612-4210-31-0

