GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA) EN EL SECTOR AGRARIO

ÍNDICE

Pág.

1. Preámbulo 1

2. Objetivo 1

3. Alcance 2

4. Base Legal 5

5. Contenido 6

5.1 Resumen Ejecutivo 7

5.2 Marco Legal 7

5.3 Marco Institucional 8

5.4 Datos Generales del operador o titular de la actividad 8

5.5 Permisos y/o autorizaciones con que se cuenta 8

5.6 Diagnostico del Área de la Actividad en Curso 8

5.6.1 Área de Influencia 9

5.6.2 Medio Físico 10

Fisiografía (Topografía) 10

Clima y Meteorología 12

Calidad del Aire 12

Recursos Hídricos 13

Geología 14

Suelos 15

Paisaje Escénico 15

5.6.3 Medio Biológico 16

Flora General 17

Fauna General 17

5.6.4 Medio Socioeconómico y de Interés Humano 17

Ambiente Social 17

Ambiente Económico 18

Ambiente de Interés Humano 18

5.6.5 Análisis de Vulnerabilidad _____ 18

Identificación y evaluación de peligros y amenazas _____ 20

Evaluación de la vulnerabilidad _____ 21

Análisis de riesgo _____ 21

5.7 Descripción de la Actividad _____ 21

5.7.1 Tipo de Actividad _____ 22

5.7.2 Componentes _____ 22

Actividades Agrícolas en General _____ 23

Actividades de Manejo y Aprovechamiento Forestal _____ 23

Actividades de Irrigación _____ 25

Actividades de Agroindustria de Producción y Transformación Primaria _____25

5.8 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales _____ 27

5.8.1 Generalidades _____ 27

5.8.2 Identificación de los impactos ambientales _____ 28

5.8.3 Identificación de los factores que causaron impactos al ambiente _____ 29

5.8.4 Valoración de los impactos ambientales identificados _____ 29

5.9 Programa de Adecuación y Manejo Ambiental _____47

5.9.1 Programa de Adecuación _____ 47

Plan de Cumplimiento _____ 47

Cronogramas de implementación y de Inversión _____ 48

Medidas de Mitigación _____ 48

5.9.2 Plan de Manejo Ambiental _____ 61

Programas Permanentes _____ 61

Programa Preventivo/Correctivo _____ 61

Programa de Monitoreo _____ 62

Programas Especiales _____ 62

Plan de Manejo de Residuos Sólidos _____ 62

Plan de Contingencias _____ 63

Plan de Cierre _____ 63

Programas Complementarios _____ 64

Programa de Señalización Ambiental _____ 64

Programa de Educación Ambiental _____ 64

Programa de Participación Ciudadana _____ 65

1.- PREÁMBULO

La presente Guía ha sido elaborada en el marco de las facultades normativas en materia ambiental previstas por el artículo 10º de la Ley Nº 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; la cual resulta concordante con la facultad del Gobierno Nacional de aprobar lineamientos respecto de la gestión de los recursos naturales, prevista en el artículo 23 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.

Según lo establecido por el artículo 13º del Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), constituye un instrumento de gestión ambiental complementario al SEIA; el cual si bien no tiene carácter preventivo, su utilización asegura el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.

A diferencia de la Evaluación de Impacto Ambiental, el PAMA, es de aplicación a proyectos en actividad; para su formulación se requiere de la identificación de deficiencias e impactos ambientales existentes, así como de la descripción de medidas y compromisos para mitigar dichos impactos, a fin que el desarrollo de la actividad, cumpla o se adecue a la normatividad ambiental.

Asimismo, los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), deben poseer un enfoque de integralidad y complementariedad, de tal forma que se adopten medidas eficaces para proteger y mejorar la salud de las personas, la calidad ambiental, conservar la diversidad biológica y propiciar el desarrollo sostenible, en sus múltiples dimensiones.

Considerando lo anterior, la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura ha formulado la presente Guía para la formulación de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental en el Sector Agrario

2.- OBJETIVO

El objetivo de la presente Guía, es establecer y definir el contenido de los PAMA de actividades sujetas al ámbito de competencia del Sector Agrario.

De este modo, la Guía busca proporcionar a los titulares de dichas actividades en actual operación, lineamientos de cumplimiento obligatorio de fácil y correcta aplicación para la preparación, ejecución y seguimiento de medidas consideradas en el PAMA, con la finalidad de:

- Identificar los impactos ambientales que una actividad en curso viene ocasionando al ambiente.
- Proponer y establecer las medidas de mitigación, control, remediación o rehabilitación ambiental que deberán implementarse para que la operación logre reducir sus niveles de contaminación ambiental hasta alcanzar los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos y se asegure el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.
- Diseñar e implementar un Plan de Manejo Ambiental para la operación, el cual incluya, programas de monitoreo, plan de manejo de residuos sólidos, entre otros aspectos.

3.- ALCANCE

Los lineamientos establecidos en la Guía para la formulación de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental en el Sector Agrario, son de cumplimiento obligatorio por parte de todas las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno, toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, titulares de las actividades del Sector Agrario y empresas consultoras ambientales.

Los lineamientos de la presente Guía, se aplican ena formulación de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental del Sector Agrario, identificadas en el Anexo II del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, las mismas que se mencionan a continuación:

1. Infraestructura hidráulica para la producción agraria.
2. Proyectos agrícolas en tierras de aptitud Forestal, Permanente y de Protección.
3. Construcciones rurales, vías de comunicación y obras de ingeniería vinculadas al uso agrario de las tierras.
4. Obras de defensa ribereñas, encauzamiento y avenamiento.

5. Explotación de aguas subterráneas.
6. Planteles y establos de crianza y/o engorde de ganado de más de cien (100) animales y granjas de aves de más de cinco mil (5,000) individuos.
7. Proyectos de riego.
8. Cambio de uso de suelo con fines de ampliación de la frontera agrícola.
9. Explotaciones agrícolas de más de cien (100) hectáreas, cuando se habiliten nuevas tierras.
10. Forestación y plantaciones forestales.
11. Transformación primaria de la madera.
12. Proyectos forestales con especies introducidas.
13. Forestación de más de cien (100) hectáreas.
14. Desarrollo de actividades forestales en suelos frágiles o cubiertos de bosque nativo.
15. Actividades agroforestales y de transformación primaria de productos agropecuarios.
16. Concesiones forestales maderables y no maderables, ecoturismo y conservación.
17. Concesiones para otros productos del bosque: recolección de hojas, flores, frutos, semillas, tallos, raíces, látex, gomas, resinas, ceras, cañas, palmas y otros con fines industriales y/o comerciales.
18. Proyectos para el aprovechamiento de bosques de comunidades nativas y campesinas.
19. Zoocriaderos.
20. Manejo y aprovechamiento de flora y fauna silvestre, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley Nº 27308.
21. Introducción de especies exóticas de fauna terrestre con fines comerciales.
22. Drenaje o desecación de humedales.
23. Secado y salado de pieles y cueros.
24. Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas.
25. Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a leche fresca, de transformación primaria.
26. Desmotado y prensado de algodón.
27. Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, precocido y envasado de arroz.
28. Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado de pastos, cereales y otros productos del agro.
29. Procesamiento de deshechos de frutales y hortalizas para forrajes.

30. Preparación de alimentos balanceados de transformación primaria.
31. Elaboración de harinas, almidones de yuca, papa y otros tubérculos y raíces, de transformación primaria.
32. Procesamiento de guano de aves para uso forrajero.
33. Descascarado, fermentado, clasificación, tostado y molienda de transformación primaria de café, cacao y otras semillas.
34. Descascarado y clasificación de castañas.
35. Limpieza, selección, preservación y empacado de frutas y hortalizas.
36. Secado, congelado y deshidratado de frutas y hortalizas.
37. Purificación y envasado de cera y miel de abejas.
38. Elaboración de chancaca y alcoholes, derivados de jugos vírgenes, de transformación primaria.
39. Proyectos de cultivos orientados a la producción de Biocombustibles.
40. Extracción de manteca y otras grasas de origen animal no acuático.
41. Molienda, picado, pelado, chancado y otros procesos aplicados a hojas, flores, frutos, vainas, raíces, resinas y otros productos forestales.
42. Extracción y aserrío de madera rolliza, madera simplemente encuadrada.
43. Extracción y concentración de caucho o jebe natural, ojé, leche caspi, y otras gomas y resinas naturales forestales de uso industrial.
44. Curado y clasificación de hojas de tabaco.
45. Tratamiento y envasado de plantas medicinales.
46. Preparación, tratamiento y envasado de plantas ornamentales y forestales.
47. Extracción y envasado de jugos de frutas y hortalizas, de transformación primaria.
48. Elaboración de harinas de granos, de transformación primaria.
49. Fraccionamiento o cambio de uso de suelos con fines urbanos.
50. Centro de beneficio de animales.

Asimismo, comprende la relación de actividades agroindustriales bajo la competencia del Ministerio de Agricultura, detalladas por el Decreto Supremo Nº 068-82-ITI/IND y modificatorias, siempre que la fecha de inicio de la actividad sea anterior a la vigencia del Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley Nº 27446.

De igual modo, debe tenerse presente que en virtud de lo establecido por el artículo 21º del citado Reglamento, se faculta al Ministerio del Ambiente, en coordinación con las Autoridades Competentes, a precisar mediante resolución ministerial el mencionado Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA.

4.- BASE LEGAL

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Legislativo Nº 1078, que modifica la Ley Nº 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- Ley Nº 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Ley Nº 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Decreto Legislativo Nº 997, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura.
- Decreto Legislativo Nº 1059, aprueba la Ley General de Sanidad Agraria.
- Decreto Supremo Nº 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley Nº 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Decreto Supremo Nº 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo Nº 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo Nº 002-2009-MINAM, Reglamento sobre transparencia, acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- Decreto Supremo Nº 031-2008-AG, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura.

- Decreto Supremo Nº 017-2009-AG, Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- Decreto Supremo N° 033-85-AG, Aprueban el Reglamento de Ejecución de Levantamiento de Suelos.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- Decreto Supremo Nº 003-2008-MINAM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo Nº 023-2009-MINAM, Aprueban Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para el Agua.
- Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Decreto Supremo Nº 018-2008-AG, Aprueban Reglamento de la Ley General de Sanidad Agraria.
- Decreto Supremo Nº 014-2001-AG, Aprueban Reglamento de Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Decreto Supremo Nº 001-2010-AG, Aprueban el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- Limites Máximos Permisibles definidos en la Guía del Banco Mundial 2007.

5.- CONTENIDO

El PAMA es el programa que describe las acciones e inversiones necesarias a realizar en las actividades en curso tanto en sus instalaciones como en sus procedimientos operativos, así como los planes y prácticas que deberán ser implementados, con el objetivo de mitigar o eliminar progresivamente en plazos racionales los impactos ambientales negativos que vienen causando dichas actividades. Para las actividades de pequeña escala se podrá establecer requerimientos y obligaciones distintos a los que componen un PAMA, como en función al impacto ambiental las mismas que estarán destinadas a mitigar o minimizar los impactos negativos generados al ambiente.

De otro lado, de acuerdo al artículo 26º de la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, el PAMA es un instrumento de gestión ambiental destinado a *"facilitar la adecuación de una actividad económica a obligaciones ambientales nuevas, debiendo asegurar su debido cumplimiento en plazos que establezcan las respectivas normas, a través de objetivos de desempeño ambiental explícitos, metas y un cronograma de avance de cumplimiento, así como las medidas de prevención, control, mitigación, recuperación y eventual compensación que corresponda."*

En este sentido, el PAMA tiene como objetivo mitigar o eliminar, progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una actividad en actual desarrollo, debiendo incluir para ello, las propuestas de acción y los programas necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyos propósitos sean tanto optimizar el uso de las materias primas e insumos, como minimizar o eliminar las emisiones y/o vertimientos, en cumplimiento con los Estándares de Calidad Ambiental y Limites Máximos Permisibles establecidos por el Ministerio del Ambiente.

ESTRUCTURA

La presentación del PAMA deberá seguir la estructura que se muestra a continuación, sin perjuicio de su adecuación a las características de la actividad en curso.

5.1 Resumen Ejecutivo

El Resumen Ejecutivo del PAMA, es una síntesis del trabajo para que el lector tenga una visión general del documento.

Para ello, deberá describirse en un lenguaje claro y sencillo las actividades realizadas y los resultados obtenidos, prestándole particular atención a las medidas sugeridas para mitigar o eliminar los impactos ambientales que la actividad en curso viene causando. También deberá describir los programas de implementación y cronogramas correspondientes, información sobre la propuesta de Plan de Manejo Ambiental (PMA) la misma que tiene como objetivo el mantenimiento de la viabilidad ambiental luego de finalizada la etapa de adecuación.

5.2 Marco Legal

Este capítulo del estudio debe contener la base legal que sustente el PAMA, por lo tanto el ejecutor del mismo deberá tener un conocimiento cabal y actualizado de los dispositivos legales vigentes de carácter ambiental, así como los emitidos por la Autoridad Ambiental Competente relacionada a la actividad desarrollada.

5.3 Marco Institucional

Se deberá indicar que instituciones están relacionadas con la actividad, en lo que concierne a los aspectos ambientales.
Asimismo; para cada actividad específica se deberá seguir las normas ambientales existentes y vigentes, con el objeto de tratar en forma precisa y profunda la problemática ambiental del Sector Agrario, y la posibilidad de cumplir con la participación ciudadana, según sea el caso.

5.4 Datos generales del operador o titular de la actividad

El (los) titular(es) debe(n) presentar la siguiente información y/o documentación:

1. Nombre completo del titular de la actividad.
2. Nombre completo del representante legal.
3. Documento de Identidad.
4. Domicilio legal.
5. Nombre de la actividad.
6. Relación, sello y firma de los profesionales participantes en la elaboración del PAMA, incluyendo profesión. especialización y habilitación por el respectivo colegio profesional.

5.5 Permisos y/o autorizaciones con que se cuenta

Se deberá presentar un listado y descripción de los permisos de operación históricos y aplicables actualmente, si es que los tuviera, así como otras autorizaciones legales para la operación.

5.6 DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD EN CURSO

El Diagnóstico del Área de la Actividad en Curso tiene como finalidad describir y caracterizar las condiciones de los componentes físico, biológico, socioeconómico y de interés humano en donde se llevan a cabo las actuales actividades de competencia del Sector Agrario, identificando los puntos críticos de las mismas.

5.6.1 Área de Influencia

El Área de Influencia es aquella porción de territorio, compuesta por elementos bióticos, abióticos y por población humana en diferentes formas de organización y asentamiento, que son afectados positiva o negativamente por el funcionamiento de una determinada actividad de competencia del sector agrario.

Se debe proporcionar un mapa base regional, donde se muestre la ubicación de la actividad y sus límites, que contemple las siguientes características regionales:

- Caseríos, localidades y centros poblados,
- Caminos y vías de accesos,
- Características topográficas regionales,
- Corrientes, lagos, ríos, canales, reservorios y terrenos pantanosos,
- Áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento, identificadas en la actual lista oficial vigente del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE).
- Áreas agrícolas reservadas o cultivada adyacentes a la actividad.

El mapa base regional en general debe ser preparado a escala 1: 25, 000 o a cualquier otra escala adecuada que permita una clara presentación de las características anteriores. Hay que tomar en cuenta que para actividades de pequeña área (como algunos actividades agroindustriales será suficiente utilizar escalas de 1: 2,000 ó 1:5,000). En el caso de actividades de mayor envergadura, como podría ser el caso de grandes irrigaciones ó de explotación de grandes áreas forestales, podrá utilizarse otras escalas como 1:50,000 ó 1:100,000,

siempre con el propósito de poder visualizar en el mapa el área de influencia de la actividad y su entorno regional. Para tal efecto el Ministerio de Agricultura será quien determine la escala y el nivel de detalle de la actividad acuerdo a sus características y envergadura.

Debe realizarse una descripción de los componentes del ambiente, reflejando convenientemente la información anteriormente mencionada.

La ubicación de la actividad propuesta y las características regionales deben ser descritas apropiadamente en el texto del PAMA con referencia al mapa base regional. Adicionalmente a la información presentada en este, debe proporcionarse una tabla que incluya las distancias del área de la actividad a los centros poblados vecinos e identificar los tipos de vías de acceso a la misma.

5.6.2 Medio Físico

Se presentará la información correspondiente a las condiciones actuales del área de influencia de la actividad, en relación al aire, agua, ruido, suelos, geomorfología, geología, paisaje visual y residuos (sólidos y líquidos); así como sus efluentes y emisiones. Se deberá evaluar el cumplimiento de los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental correspondientes.

Fisiografía (Topografía)

El plano topográfico del área del emplazamiento de la actividad debe ser preparado a escala adecuada (las escalas pueden variar dependiendo de la magnitud de la actividad), siempre con el propósito de visualizar con mayor detalle el área del proyecto.

Hay que tomar en cuenta que para actividades de pequeña área (como algunas actividades agroindustriales) será suficiente utilizar escalas de 1: 2,000 ó 1:5,000. Mientras que en el caso de actividades de mayor envergadura, se podrá utilizar otras escalas como 1:25,000, 1:50,000 ó 1:100,000, siempre con el propósito de poder visualizar en el mapa el área de influencia de la actividad y su entorno regional.

Como información complementaria, y a modo referencial, se debe tener en cuenta que el INGEMMET recomienda para planos topográficos las siguientes escalas:

- Escalas Grandes: 1:500, 1:1,000, 1:2000 y 1:5,000
- Escalas Medianas: 1:10,000, 1:25:000, 1:50,000
- Escalas Pequeñas: 1:100,000, 1:200,000 v1:250,00, 1:300,000 1:500,000, 1:1`000,000, 1:1´500,000.

Asimismo, deberán elegirse intervalos apropiados de los contornos de elevación, de manera que las características topográficas del área de la actividad puedan ser identificadas. El plano topográfico del área servirá como base para la presentación de información concerniente a:

- Irregularidades fisiográficas existentes en el área de la actividad tales como manantiales, drenajes, cárcavas y otras características.
- Delimitación de cuencas.
- Título de propiedad y límites del emplazamiento,
- Usos de la tierra,
- Perfil del emplazamiento, e
- Instalaciones de la actividad productiva.

La siguiente información deberá ser presentada típicamente en un plano topográfico del área del emplazamiento:

- Título de propiedad y límites del área del emplazamiento, así como usos de la tierra existentes en ésta y en aquéllas inmediatamente adyacentes al área del emplazamiento (particularmente, las áreas agrícolas reservadas o cultivadas).
- Para el caso de actividades agroindustriales, se debe incluir la planta de proceso/beneficio (ejemplo: canaleta, chute), obras hidráulicas de captación, oficinas administrativas, talleres de mantenimiento, tanques de almacenamiento de combustibles y otras estructuras construidas en el emplazamiento.
- Caminos y vías de acceso.

- Servicios de agua, desagüe y electricidad.
- Campos de labores.
- Pozas de proceso y abastecimiento de agua (antes y después del beneficio).
- Áreas de pilas de suelo superficial (ejemplo: canchas de grava beneficiada).
- Ubicaciones de la zona de trabajo (ejemplo: terraza- llanura aluvial).
- Ubicación de las áreas y actividades que resultarán en cambios para la topografía existente.

Clima y Meteorología

Se requiere presentar una descripción de las condiciones climáticas de la región tomando como base una serie climática no menor de 20 años, que incluya máximos, mínimos y medios y su distribución espacial temporal donde se analice: temperatura del aire, precipitaciones (frecuencias, días con lluvia, intensidad de duración y distribución), humedad relativa, evaporación, insolación, radiación solar, evapotranspiración y vientos (dirección preponderante), etc.

La información climática y meteorológica podrá obtenerse de la estación hidrometeorológica más representativa del área de influencia directa e indirecta de la actividad, debiéndose señalar la ubicación de las mismas en coordenadas UTM, el periodo de registro, la información disponible y altitud. Asimismo, podrá tomarse en cuenta la información disponible en el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú – SENAMHI.

Calidad del Aire

Con respecto al aire, de acuerdo al tipo de actividad realizada, se requerirán datos de calidad del aire de la zona y datos referentes a partículas transportadas por el viento resultante de las acciones de la actividad y concentración de gases producto de las actividades de beneficio y combustión de las operaciones de equipos y maquinarias. Los datos a informar son: Partículas en suspensión totales PTS, partículas en suspensión menores a 10 micras PM10, partículas en suspensión menores a 2.5 micras PM2.5, partículas sedimentables, gases (SO_2, NO_X y CO), nivel de ruidos, olores, etc.

A manera de resumen en relación a la calidad del aire dependiendo del tipo de actividad deberá incluir la siguiente información:

- Descripción de la calidad del aire. Concentraciones de los principales contaminantes.
- Inventario de las fuentes contaminantes gaseosas, líquidas o de aporte de sedimentos, incluyendo los malos olores.
- Relación entre las condiciones meteorológicas y la calidad del aire en la zona de influencia de la actividad.
- Contaminación por ruidos.
- Contaminantes de la atmósfera según su naturaleza:
  - Sustancias químicas: contaminantes primarios (sustancias vertidas a la atmósfera de los focos contaminantes). Ej.: aerosoles, gases e hidrocarburos.
  - Naturales: incendios forestales, descomposición orgánica.
  - Antropogénicos: artificiales, flujos fijos industriales y domésticos, fuentes móviles (automóviles, aeronaves, buques)
  - Fuentes compuestas: aglomerados industriales y áreas urbanas.

Recursos Hídricos

Se deberá incluir descripciones de los recursos de agua, tanto superficiales como subterráneas dentro del área de influencia de la actividad. Se deberá desarrollar información para caracterizar de manera adecuada el recurso, los usos y los impactos a los recursos hídricos.

En cuanto a la calidad de este recurso, se deberá evaluar el grado de contaminación debido a un alto contenido de organismos patógenos, o por el uso excesivo de agroquímicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas, etc.) que son evacuados a los cuerpos de agua.

A manera de resumen en relación a los recursos de agua normalmente debe incluir la siguiente información:

- Inventario y caracterización de las fuentes de abasto de agua ubicadas dentro del área de influencia.
- Posibles afectaciones a los sistemas de drenaje natural y artificial.
- Aguas Superficiales: Inventario y caracterización hidrológica incluyendo calidad de las masas cercanas o que pudieran ser afectadas por la actividad.
- Aguas Subterráneas: Inventario y caracterización de los acuíferos de las zonas que pudieron ser afectados en relación con la extracción y recarga.
- Calidad del agua: Determinación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Ubicación de las fuentes contaminadas y su caracterización.
- Ubicación y descripción de estructuras hidráulicas.
- Flujo de aguas superficiales y potencial inundación.
- Usos de agua.

Esta información será presentada de acuerdo al tipo de operación consignada en el PAMA.

Geología

Se deberá incluir una breve descripción de la geología regional y local del área de influencia de la actividad.

De acuerdo al tipo específico de actividad, la información referida podría incluir los siguientes aspectos:

- Geología Regional y Local.
- Unidades geomorfológicas y proceso de geodinámico externa e interna.
- Deslizamientos y su papel en la estabilidad del terreno, tipos.
- Subsidencias y colapsos del suelo, escurrimiento superficial, movimiento de aguas subterráneas.

Suelos

Se deberá incluir información sobre el suelo del área de influencia de la actividad.

Por ejemplo, los suelos de la costa mayormente presentan problemas de mal drenaje y salinidad debido a la baja eficiencia del riego, por otro lado los suelos de la sierra y la selva, presentan problemas referidos a la erosión.

De acuerdo al tipo específico de la actividad, la información referida podría incluir los siguientes aspectos:

- Tipos, características del suelo y potencial de producción.
- Usos actuales del suelo.
- Relieve, incluyendo el análisis de pendientes según rangos y su distribución porcentual.
- Alteración y efectos existentes en el suelo (salinidad, mal drenaje, erosión, sedimentación, etc.)
- Describir presencia de humedales, bofedales, terrenos pantanosos, etc.

Paisaje Escénico

La inclusión del paisaje escénico se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de la actividad.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante

datos topográficos, tales como: altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establece la actividad. Incluye parámetros como: intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos, pudiéndose clasificar los factores que la integran en: biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

5.6.3 Medio Biológico

Al respecto, se deberá describir a la flora y fauna (acuática y terrestre), presentes en el área de influencia de la actividad. Esta evaluación tiene como principal objetivo recolectar, evaluar y analizar los componentes biológicos en función a su importancia como indicadores de perturbación en el ambiente, explicando metodología utilizada para la caracterización del medio biológico.

Se deberá realizar una descripción de la flora y fauna del área, identificando especies en vía de extinción con su respectiva categoría, así como las diferentes asociaciones Inter-especificas e intra-especificas.

Igualmente debe evaluarse si la actividad está afectando directa o indirectamente a las especies o a los ecosistemas donde estos habitan. Por ejemplo: Bosques, humedales, pantanos, etc.

Flora General

Descripción de las especies de flora (terrestre y acuática) que existen en la zona, indicando aquellas que se encuentran en estado vulnerable, de acuerdo al Decreto Supremo Nº 043-2006-AG[1]. Asimismo, se debe describir cualitativamente los hábitats de estas especies e indicar acerca de la diversidad de flora existente.

Fauna General

Descripción de las especies animales (terrestres y acuáticas) que existen en la zona, indicando aquellas que se encuentran en estado vulnerable, de acuerdo al Decreto Supremo Nº 034-2004-AG[2]. Asimismo, se debe describir cualitativamente los hábitats de estas especies e indicar acerca de la diversidad presente en el área de influencia de la actividad.

5.6.4 Medio Socioeconómico y de Interés Humano

Ambiente social

Información sobre población, servicios e infraestructura. Se deberá considerar las características sociales de las poblaciones impactadas, el grado de control de grupos individuales sobre los recursos locales y los aspectos institucionales de las comunidades impactadas en términos de decisiones en cuanto al uso y control de los recursos y las relaciones con otros grupos o comunidades.

[1] Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
[2] Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.

Se debe proporcionar información sobre el acceso a asistencia médica, educación, agua y saneamiento, electricidad, mercados, transporte, comunicaciones y bancos.

Ambiente económico

Indicar acerca de la economía de la población afectada a fin de proporcionar una base para la identificación de impactos. Se deberá considerar el uso y valor de la tierra, empleo e ingresos locales y regionales.

Se deberá proporcionar información sobre los diferentes tipos de tenencia y acceso a tierras, al agua y a otros recursos según sea relevante. Proporcionar información sobre sistemas de producción agrícola, pesquera, cultivos y ganado, producción, consumo y mercados

Ambiente de interés humano

Información acerca de recursos de interés humano, que pueden incluir áreas arqueológicas, históricas, científicas u otras áreas importantes naturales relacionadas con el ser humano.
Se deberá proporcionar información sobre recursos culturales, arqueológicos, paleontológicos y áreas protegidas.

5.6.5 Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la susceptibilidad o predisposición intrínseca del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o una pérdida. Estos elementos, pueden ser físicos o biológicos.

La vulnerabilidad se puede representar mediante una matriz que represente las variables biofísicas y sus impactos como consecuencia del desarrollo de diferentes planes y acciones.

Por ejemplo se pondera la fragilidad del paisaje por la vulnerabilidad de la vegetación de sufrir incendios, la vulnerabilidad del sustrato por movimientos

sísmicos o erosionables, la vulnerabilidad hídrica ante una sequía o inundación, etc.

En este sentido, se deberá hacer un diagnostico de los riesgos a los que está expuesto la actividad agraria y/o agroindustrial y su entorno, en el caso que ocurriera una contingencia que represente severos riesgos ambientales sean estos de origen natural o humano. El resultado del análisis de vulnerabilidad se verá reflejado en el plan de contingencia.

La amenaza es un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio especifico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el ambiente. Es un factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio especifico y en un periodo de tiempo. Cuando se habla de amenaza sísmica se refiere a la probabilidad de manifestación de sismos de una intensidad determinada durante una ventana de tiempo específica.

La vulnerabilidad es la susceptibilidad o factor de riesgo interno de un componente o del sistema como un todo, de ser dañado total o parcialmente por el impacto de una amenaza. A la magnitud del daño cuantificado o medido se le denomina vulnerabilidad.

El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

El riesgo es el resultado de la relación dinámica y dependiente entre amenazas y vulnerabilidades y se manifiesta en territorios definidos y circunscritos. El riesgo es dinámico y cambiante, de acuerdo con la variación que los distintos factores sufren en el tiempo y en el territorio, producto de cambios en el ambiente natural y en la sociedad.

Identificación y evaluación de peligros y amenazas

La evaluación toma en consideración la ubicación, severidad y probable ocurrencia de un evento peligroso en un determinado período de tiempo.

Por ello se deberá identificar los fenómenos naturales que han ocurrido o pueden ocurrir en el ámbito del área de influencia de la actividad. Por ejemplo, si nuestro territorio está localizado en la costa del Perú estará expuesto a los siguientes fenómenos: sismos o terremotos de gran intensidad, tsunamis en la zona del litoral, fenómeno del Niño que genera fuertes precipitaciones en la región norte y sequías en la región sur, huaycos e inundaciones generados por lluvias intensas en los meses de verano, entre otros.

En cambio, si el territorio está localizado en la zona de selva, éste estará expuesto a sismos de pequeña o mediana intensidad, deslizamientos, huaycos e inundaciones generadas por lluvias intensas en los meses de verano o influenciados por el fenómeno del niño, entre otros.

Resumiendo, se puede indicar la siguiente lista como peligros naturales y antrópicos en el área de influencia de la actividad los cuales tienen que estar georeferenciados en coordenadas UTM, y estar representados en un mapa a escala adecuada:

1) Peligro de sismos.
2) Peligros geológicos (ocasionados por geodinámica interna y externa).
3) Peligro de inundaciones.
4) Peligro de desertificación.
5) Peligro de contaminación.
6) Peligro por Licuefacción de suelos
7) Peligro por sequias.
8) Peligro de deforestación para agricultura migratoria, entre otros.

Evaluación de la vulnerabilidad

Es el grado de pérdida de un elemento en situación de riesgo, o de un conjunto de elementos, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud determinada y expresado en una escala de 0 (sin daños) a 1 (pérdida total). Así la vulnerabilidad podrá ser:

a) Vulnerabilidad estructural.
b) Vulnerabilidad Social.
c) Vulnerabilidad Biológica.
d) Vulnerabilidad Ambiental.

Análisis de riesgo

El riesgo de capacidad de daño personal o material, de un fenómeno natural o antrópico con respecto a su recurrencia en el tiempo, si el tiempo es muy grande, el riesgo es despreciable.

La evaluación de riesgos tiene por objeto de identificar las zonas peligrosas en el ambiente donde el uso del suelo y tierras colocaría a las estructuras en peligro o riesgo de ser dañado o destruido.

Riesgo = (peligro) x vulnerabilidad

5.7 Descripción de la Actividad

La descripción de las operaciones productivas, proporciona la base por medio de la cual, el lector o revisor está en capacidad para evaluar cualitativamente la adecuación de la evaluación del impacto ambiental resumido en el PAMA y la conveniencia de las medidas de mitigación propuestas. De esta manera, el PAMA deberá incluir una descripción breve de las actividades/elementos para este propósito.

La descripción deberá indicar el periodo en el cual se han venido desarrollando los procesos y operaciones descritas (por ejemplo, edad de la poza de agua y las pozas de

clarificación del proceso); así como detalles sobre el tamaño, volumen y extensión de los mismos. La descripción resumida de los elementos/actividades del emplazamiento puede incluir algunos o todos los puntos que se presentan a continuación, dependiendo del tipo de operación que se consigne en el PAMA.

En el caso que se generen subproductos derivados de los procesos igualmente se indicará la ubicación y el método operativo conjuntamente con sus procesos asociados.

5.7.1 Tipo de Actividad

Se deberá describir en forma detallada la actividad agraria desarrollada, para el caso de actividades agroindustriales debe mencionarse la particularidad del proceso transformativo. En el caso que la actividad incluya la etapa de campo y de cosecha, al presente PAMA deberán agregarse: Los procesos de campo y de cosecha, así como sus componentes ambientales asociados; los cuales figuran como parte de la guía del PAMA para procesos de campo y de cosecha.

En este capítulo también debe incluirse una breve descripción de las actividades que se desarrollan en sus distintas fases, así como del área de influencia directa e indirecta de la actividad.

Asimismo; se deberá brindar la descripción detallada del área de operaciones de la actividad, las que para facilitar su análisis pueden ser o no divididas en fases o subprocesos. Para cada actividad se describirán los insumos necesarios, tanto de materiales como de energía según sea pertinente y se detallarán las emisiones, efluentes y otros contaminantes producidos como parte del proceso de los mismos.

Se deberá incorporar también proyecciones de requerimientos futuros de la actividad. La comprensión de esta información será facilitada con diagramas de flujo y balances de materia de las operaciones.

5.7.2 Componentes

Se deberá efectuar la descripción técnica de la actividad (operación y si es el caso, cancelación), complementando su ilustración mediante mapas (que indique su

ubicación y su contexto regional), planos (en el caso por ejemplo de plantas agroindustriales), cuadros, diagramas y gráficas (para una mejor comprensión de todos los elementos considerados y sus procesos).

Actividades Agrícolas en General

Para actividades agrícolas en general deberá incluirse la siguiente descripción:

- Programa de trabajo y calendarización;
- Descripción general de las tecnologías de construcción y de producción a ser empleadas;
- Origen, fuentes y demandas de energía y combustibles;
- Balance de requerimientos de agua considerando cada una de las fases del proceso, así mismo indicar la forma de abastecimiento del agua.
- Información cualitativa y cuantitativa de la(s) materia(s) prima(s) y de los insumos requeridos, con sus respectivas fichas de datos de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet), para la elaboración del producto principal y de los subproductos generados, así mismo indicar la forma de abastecimiento.
- Sistema vial y medios de transporte tanto para la población como para materiales, equipos y mano de obra; así como el impacto de la actividad en el flujo de tráfico vehicular del sector urbano del área de influencia;
- Número y tipo de trabajadores requeridos;
- Orígenes y cantidad de materias primas y otros insumos;
- Otros usos de recursos naturales;
- Diseño de instalaciones y demás obras de apoyo;
- Productos, residuos, emisiones, desechos líquidos y sólidos, ruidos y vibraciones;
- Identificación de todas las acciones a ser desarrolladas, especificándose su duración, los equipos, aparatos y materiales a ser utilizados.

Actividades de Manejo y Aprovechamiento Forestal

Para el caso específico de una actividad de manejo y aprovechamiento forestal como la reforestación y el aprovechamiento de bosques en estado natural deberá incluir cada una de las actividades desarrolladas dentro de cada extracción,

desde las etapas previas a la consecución del aprovechamiento forestal, hasta el momento en que esta sale al mercado. Esto incluye los siguientes componentes:

- Producción de plantas (vivero): consiste en la producción de los plantines de cada especie, que serán luego transplantados al terreno de plantación.
- Plantación: comienza con el alambrado de los terrenos y la preparación del suelo, tiene gran influencia sobre el crecimiento de los árboles a lo largo de la rotación y varía considerablemente según la calidad de los suelos.
- Manejo: incluye principalmente la realización de podas y raleos. La poda se realiza con el objetivo de generar madera libre de nudos al tiempo que facilita al acceso al área, disminuyendo el riesgo de incendios de copa. Por su parte, el raleo es una intervención que reduce el número de árboles por hectárea y cumple el objetivo de liberar de competencia y permitir el mejor crecimiento de los individuos que quedan en la plantación.
- Cosecha: se refiere al corte final de los árboles; una vez apeados y preparados los rollos, se procede a su traslado hacia la zona seleccionada para su carga en camiones. La utilización de mano de obra en la cosecha comprende el apeo y descortezado de los árboles utilizando motosierras y la extracción y carga de la madera en camión utilizando tractores con grapos.
- Transporte: se incluyen los requerimientos de mano de obra vinculados al traslado de la madera desde los predios hasta su lugar de procesamiento industrial o hasta los puntos de salida al exterior en el caso de exportación de madera en bruto. Para el cálculo de los costos del transporte de madera, el factor fundamental es la distancia a recorrer (a menor distancia, mayor costo por kilómetro). Se asume que la madera se transporta en camiones y se establecen rangos de distancias según la ubicación de las plantaciones y el destino de la madera (puertos o aserraderos).
- Industria: involucra el primer procesamiento industrial de la madera, lo que implica considerar las ramas de aserrados y fabricación de pulpa de madera.
- Exportación en bruto: se refiere a las operaciones de preparación de la madera en bruto que se exporta, que incluyen el armado de fardos en las canchas de las empresas, por lo general fuera de los puertos.

Actividades de Irrigación

Para el caso específico de una actividad de irrigación, deberá incluirse el detalle de cada uno de los componentes como:

- En obras de regulación (presas o embalses): dique de coronación, estribos, aliviadero, vertedero, compuertas, descarga de fondo, etc.
- En encauzamiento de ríos: obras de enrocado, muros de piedra y de concreto, espigones, gaviones, badenes, etc.
- En obras de derivación y captación: tomas de derivación en el cauce de un río, Tomas laterales ubicadas en el canal principal, Tomas para Obras de desvío y partidores, Tomas en Presas de regulación: Tierra y Concreto.
- En canales de aducción y conducción: canal Principal, canales secundarios, sifón, alcantarillas para cruce de vías, acueducto elevado, acueducto en ladera, caída vertical, caída inclinada, rápida, etc.
- En instalación de hidroeléctricas: casa de máquinas, turbinas hidráulicas, etc.
- En sistemas de riego por gravedad: canales en tierra, etc.
- En sistemas de riego a presión: aspersión, goteo, tuberías, etc.
- En sistemas de drenaje horizontal: drenes troncales, drenes parcelarios, etc.
- En sistemas de drenaje vertical: pozos de explotación.
- Manejo de cultivos: preparación de suelo, semillas, riego, fertilizantes, insecticidas, etc.

Cada una de las etapas debe estar previamente planeada y programada en un momento específico ya que son recursos renovables naturales que se pretende explotar sosteniblemente. Es indispensable realizar un diagrama de flujo en el cual se involucren cada una de las etapas y actores del sistema productivo.

Actividades Agroindustriales de Producción y Transformación Primaria

Para el caso de las actividades agroindustriales de producción y transformación primaria, las cuales son de competencia del Ministerio de Agricultura, se han sintetizado los principales componentes a desarrollar como a continuación se describe:

- Centro de beneficio de animales: sacrificio, faenado, higiene y desinfección, refrigeración
- Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas: clasificación, lavado, cardado
- Curado y clasificación de hojas de tabaco: curado del tabaco (proceso de secado, fermentación y añejamiento), procesamiento (despalillado).
- Descascarado y clasificación de castañas: descascarado, clasificación.
- Descascarado, fermentado, clasificación, tostado y molienda de transformación primaria de cafés, cacao y otras semillas: descascarado, fermentado, clasificación, tostado, molienda.
- Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre cocido y envasado de arroz: descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre-cocido, envasado.
- Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado de pastos, cereales y otros productos del agro: desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado.
- Desmotado y prensado de algodón: desmotado, prensado.
- Elaboración de chancaca y alcoholes, derivados de jugos vírgenes, de transformación primaria: recepción, expresión, evaporación, fermentación, destilación.
- Elaboración de harinas de granos, de transformación primaria: Secado, molienda, almacenamiento.
- Elaboración de harinas, almidones de yuca, papa y otros tubérculos y raíces, de transformación primaria: rallado, filtración, secado, molienda.
- Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a leche fresca, de transformación primaria: recolección, pasteurización, coagulación.
- Extracción de manteca y otras grasas de origen animal no acuático: digestión (2-5 h a 110-130ºC), extracción por presión, centrifugación.
- Extracción y concentración de caucho o jebe natural, ojé, leche caspi, y otras gomas y resinas naturales forestales de uso industrial: sangrado (incisiones), recolección, coagulación.
- Extracción y envasado de jugos de frutas y hortalizas, de transformación

primaria: lavado, extracción, envasado.

- Limpieza, selección, preservación y empacado de frutas y hortalizas: limpieza, selección, preservación, empacado.
- Preparación de alimentos balanceados de transformación primaria: molienda, mezclado, peletizado.
- Procesamiento de desechos de frutales y hortalizas para forrajes: clasificación, deshidratación.
- Procesamiento de guano de aves para uso forrajero: secado, molienda, mezclado.
- Purificación y envasado de cera y miel de abejas: desoperculación, separación (centrifugación), purificación (filtración y decantación), envasado.
- Secado y salado de pieles y cueros: Recepción, salado.
- Secado, congelado y deshidratado de frutas y hortalizas: secado, congelado, deshidratado.
- Transformación primaria de la madera: trozado, aserrío.
- Tratamiento y envasado de plantas medicinales: deshidratación, almacenamiento y conservación.
- Actividades agroforestales y de transformación primaria de productos agropecuarios: varios.

5.8 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

5.8.1 Generalidades

La identificación y evaluación del impacto ambiental es una herramienta diseñada para la toma de decisiones y es fundamental para el desarrollo del PAMA. Esto permitirá la propuesta e implementación de medidas correctivas y de mitigación del deterioro ambiental generados por las actividades agrarias y agroindustriales, con la reducción en la concentración de contaminantes a niveles similares o menores a los LMPs y ECAs; y asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Para hacer una identificación y evaluación del impacto ambiental es necesario:

- Conocer las características ambientales del área de influencia de la actividad.
- Identificar los impactos que son ocasionados directamente y que pueden ser o no controlados por la misma extracción.
- Identificar las actividades causantes de los impactos positivos y negativos de la extracción sobre los ecosistemas naturales.
- Determinar los impactos directos e indirectos de la actividad, su magnitud e importancia, a través de matrices, modelos, cuestionarios. Para esto es útil realizar la matriz de impactos ambientales. La matriz debe ser sencilla que le permita al empresario identificar aspectos claves que debe tener en cuenta a la hora de planear sus actividades productivas. Se sugiere que la matriz en las columnas contenga las variables utilizadas para medir los impactos y en las filas los elementos ambientales afectados, atmósfera, bosques, cauces, fauna, flora, suelo, entre otros.
- En base a la matriz de impactos ambientales se debe hacer el ejercicio de predecir los efectos del sistema productivo y diseñar actividades de mitigación y prevención de impactos negativos. Esta es una de las bases para hacer un monitoreo de los impactos generados por la empresa y una herramienta para potenciar los impactos positivos.
- Se determinan las medidas de prevención y mitigación apropiadas para los impactos negativos y medidas que maximicen los impactos positivos.
- En base a las medidas de prevención, se definen los mecanismos para el seguimiento de los impactos causados por las actividades del sistema productivo, y para evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación diseñadas.

5.8.2 Identificación de los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales, se deberá tomar como base las listas de chequeo, así como información real del proceso productivo y la utilización de matrices basadas en la experiencia de los consultores, para lo cual se deberá elaborar un listado de todas las actividades y acciones impactantes que se

presentan durante las actividades productivas en operación. De igual forma se identificara los componentes y/o factores ambientales que son afectados.

5.8.3 Identificación de los factores que causaron impactos al ambiente.

Las actividades anteriormente identificadas tendrán un efecto directo e indirecto sobre los ecosistemas existentes (terrestres, acuáticos, urbanos, etc.), de allí la importancia de determinar con precisión los factores ambientales que son impactados; estos factores ambientales son elementos, cualidades y procesos del entorno, que actualmente presentan alteraciones debidas a la incidencia de las acciones de la actividad. A su vez estos factores ambientales pueden descomponerse en un determinado número de componentes ambientales. Para la identificación de los factores ambientales impactados (agua, aire, fauna, economía, salud, etc.), se realizara mediante una matriz de interacción de los componentes ambientales afectados (medio físico, medio biológico y medio socioeconómico y de interés humano)

5.8.4 Valoración de los impactos ambientales identificados

Para conocer el estado de afectación del medio, se determinara la calidad ambiental de cada factor ambiental que será afectado; la medida de esta calidad se realizará mediante una valoración cuantitativa, utilizando para ello matrices tipo: causa-efecto, Leopold, etc.

La matriz a utilizar deberá presentar en un eje las acciones antrópicas de la actividad; y en el otro eje los componentes y factores ambientales que serán afectados

Las principales características, hay que tener en cuenta para la valoración son:

- Signo: si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona.
- Intensidad: según la destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja.

- Extensión: según afecte a un lugar muy concreto y se llama puntual, o a una zona algo mayor -parcial-, o a una gran parte del medio -impacto extremo- o a todo -total-. Hay impactos de ubicación crítica: como puede ser un vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: será un impacto puntual, pero en un lugar crítico.
- El momento en que se manifiesta y así distinguimos impacto latente que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar. Otros impactos son inmediatos o a corto plazo y algunos son críticos como puede ser la ocurrencia de un huayco.
- Persistencia. Se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura de 4 a diez años. Si es para siempre sería permanente.
- Recuperación. Según sea más o menos fácil de reparar distinguimos irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.
- Periodicidad. Distinguimos si el impacto es continuo como por ejemplo si tenemos un campo de cultivo con baja eficiencia de riego y produce problemas de mal drenaje y salinidad; o discontinuo como una agroindustria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.

- **Actividades Agrícolas en General**

Dependiendo de la naturaleza y características de cada caso en particular, deberá indicarse lo siguiente:

- La determinación de la magnitud de los impactos identificados; y
- La jerarquización: la cual consiste en la atribución de los grados de importancia de los impactos identificados.

Por lo tanto, es esta fase debe quedar conformada la matriz de identificación y descripción de los impactos ambientales en su totalidad, incluyendo la valoración cuantitativa del impacto ambiental, que transforme las medidas de

impactos de unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total. La magnitud y valoración de los impactos se realiza por medio de modelos y matrices.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de: carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Las ventajas de las matrices son que:

- No exigen grandes tratamiento matemático.
- Son útiles para identificar todos los impactos posibles.
- Dan una visión de conjunto de los efectos de la actividad en el medio ambiente y su importancia.
- Pueden observarse los efectos de la evolución del medio ambiente "con" y "sin" la actividad.
- Pueden observarse los efectos "con" y "sin" medidas correctoras.
- Puede hacer una matriz para cada una de las fases de construcción, funcionamiento y abandono.
- Puede hacerse una para los efectos a corto y otra para mediano y largo plazo.
- Permite gran margen de maniobra para los usuarios.

Teniendo como limitaciones, que no es sistemático y deja la evaluación de los parámetros a la estimación y buen criterio del equipo, que no establece principio de exclusión por lo que hay que tener cuidado de no contar dos veces un mismo impacto y que no clasifica factores según efectos finales (corto o largo plazo).

- **Actividades de Manejo y Aprovechamiento Forestal**

Como recomendación para la identificación y evaluación de impactos de explotación forestal, se recomienda utilizar una matriz similar a la indicada en el Cuadro Nº 4-1, en la que se interrelacionan los factores ambientales (agua, suelo, atmósfera, medio biótico, culturales y socioeconómicos) con las actividades básicas en el manejo de bosques.

Para evaluar el impacto de la actividad propuesta en el factor ambiental afectado se recomienda utilizar la siguiente escala de calificación de intensidad de impacto:

Índice de valor	Intensidad del impacto
+2	Positivo fuerte
+1	Positivo moderado
0	No significativo
-1	Negativo moderado
-2	Negativo fuerte

Cuadro Nº 4-1: Matriz de identificación y evaluación de impactos en Actividades forestales

					FACTORES AMBIENTALES																
					Medio Abiotico							Medio Biotico					Medio Cultural		Medio Socio-Económico		
					Agua		Suelo			Atmosfera											
					Superficial	Subterranea	Morfológica	Compactación	Uso Potencial	Ruido	Aire	Biodiversidad	Abundancia	Distribución	Estructura	Composicion	Sitios Arqueologicos	Belleza Escenica	Mano de Obra	Infraestructura	Comercio
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Actividades Basicas del Proyecto	Operación	Censo o Inventario	1	Delimitación del Area																	
			2	Trazo de Carriles																	
			3	Eliminación de Lianas																	
			4	Marcación de Arboles																	
		Tala	5	Apertura de Caminos Temporales																	
			6	Apertura de Patios de Acopio																	
			7	Limpieza al Pie del Arbol																	
			8	Tumba																	
			9	aneamiento																	
			10	Traceo																	
			11	Arrastre																	
		Aprovechamiento de Residuos	12	Aserrio																	
			13	Extracción																	
			14	Dispersión de Residuos																	
		Silvicultura	15	Raleos																	
			16	Eliminación de Lianas																	
			17	Quemas Prescritas																	
			18	Dispersión de Semillas																	
			19	Podas																	
		Comercialización	20	Carga de Madera a Camiones																	
			21	Transporte																	
		Medidas Post Aprovechamiento	22	Cierre de Caminos																	
			23	Otros tratamientos silviculturales																	
		Capacitación	24	Capacitación del Personal																	
	Actividades Futuras		25	Uso de Reursos No maderables																	
			26	Ecoturismo																	
			27	Abandono																	
			28	Cambio de Actividad																	

Fuente: Guía para la elaboración de EIAs de Planes de Manejo Forestal (Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Guatemala, 1999).

Ejemplos:

- Impactos positivos (+):

  La delimitación del área y trazo de carriles (actividad) en lo referente al empleo de mano de obra (factor ambiental).

  El cierre de caminos (actividad) sobre la flora terrestre (factor ambiental).

- Impactos negativos (-):

  La apertura de caminos temporales y tala de árboles (actividad) en la flora y fauna terrestre (factor ambiental).

  El arrastre de las trozas (actividad) en la compactación de los suelos (factor ambiental).

Siguiendo con el ejemplo de la matriz de identificación y evaluación de impactos en actividades forestales.

Medio Abiótico: Agua

Producto de diversas prácticas de manejo, pueden ocurrir cambios en la cantidad y calidad físico química de las aguas, que aumenten la turbidez y disminuyan la concentración de oxígeno disuelto, afectando tanto a usuarios de esas aguas, como a poblaciones de fauna y flora acuática. Por ejemplo, en ecosistemas forestales, los mayores impactos al componente ambiental hidrológico se encuentran asociados al tipo de manejo y cosecha del bosque al provocar una disminución de la cobertura vegetal, al tránsito y arrastre de trozos sobre vías excavadas en temporada de invierno, al cruce de cauces por los equipos de cosecha, a la construcción de caminos y canchas y, al transporte. Igualmente negativo resulta la remoción de la vegetación en las franjas adyacentes a los cursos de agua.

Todos los cuales generan alteraciones físicas al suelo y al balance hídrico, que implican gran potencial de generación y aportación de sedimentos a los cauces, si no se toman las medidas apropiadas para su resguardo.

La utilización de prácticas inapropiadas de intervención del bosque puede generar:

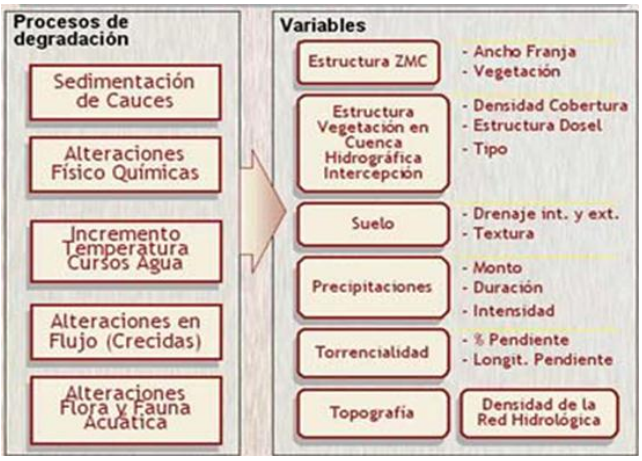
- Aportes excesivos de sedimentos a los cursos de agua.
- Excesivo escurrimiento superficial.
- Compactación del suelo e incremento de la erosión superficial.
- Incremento de la exportación de nutrientes desde la parte alta de la cuenca.
- Incremento de la temperatura de los cursos de agua.

En general, se observa que los principales factores que gobiernan la tasa y severidad de la erosión, producción de sedimentos y degradación hidrológica de una cuenca, son las precipitaciones, propiedades intrínsecas del suelo, topografía, en especial la pendiente del terreno, longitud de las laderas y grado de disección y, la estructura y densidad de la vegetación.

El riesgo de afectación de las aguas de un cauce o cuerpo de agua, será mayor cuanto menor sea la calidad de las franjas de protección de esos cauces. Por lo tanto, es de importancia mantener la vegetación presente en la zona de manejo de cauce, ya que una alteración importante en ésta puede afectar la capacidad de estas franjas de retener sedimentos aportados por los terrenos adyacentes, alterar la temperatura del curso de agua, cobertura y hábitats de los múltiples organismos presentes en el ambiente acuático.

A mayor densidad de la red hidrológica (expresada en longitud de cauces por unidad de superficie, comúnmente m/ha.), mayor vulnerabilidad frente a procesos de intervención del bosque, ya que puede significar mayor cantidad de intersecciones entre los caminos y los cauces, mayor proximidad o entrada de caminos a los propios cauces, como puede apreciarse en la siguiente figura:

Vulnerabilidad de la Red Hidrológica



Fuente: Nivel de Vulnerabilidad de Componentes Ambientales
(J. Gayoso, D. Alarcón, G. Vergara (UACH, 2001))

Medio Abiótico: Suelo

La fragilidad del suelo, o susceptibilidad que éste presenta al deterioro, producto de eventuales desequilibrios en las variables geomorfológicas, climáticas y vegetacionales de un ecosistema, tienen relación con la posibilidad de sufrir alteraciones por operaciones forestales, especialmente por actividades de cosecha forestal, que pueden determinar efectos adversos en la productividad futura de este componente ambiental.

Los procesos de degradación de los suelos se pueden agrupar según las propiedades afectadas, en:

- Físicos: erosión, compactación, deslizamiento, remoción y amasado.
- Químicos: alteración del balance nutricional y formación de materia orgánica, contaminación.
- Hídricos: afectación de la disponibilidad y movimiento del agua en el suelo, fluctuaciones del nivel freático.
- Biológicos: alteración de poblaciones de microorganismos.

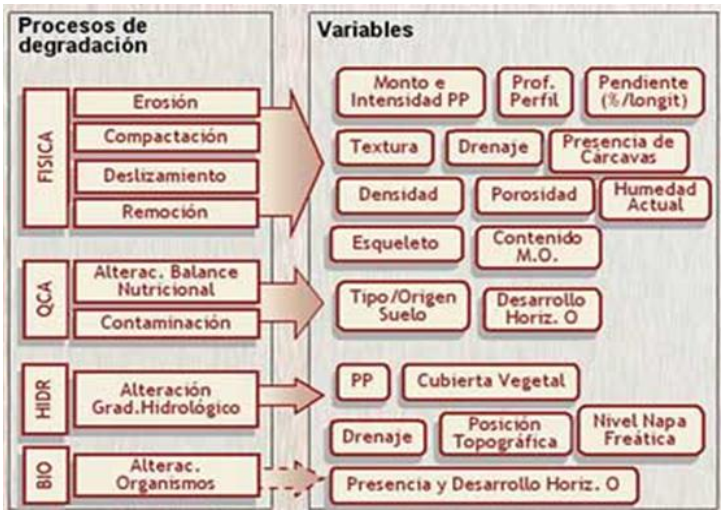
La observación de la práctica actual, muestra que los principales procesos de degradación de las propiedades del suelo aparecen vinculados a una

inadecuada planificación, construcción o mantenimiento de caminos forestales, el empleo de prácticas inapropiadas como las quemas y el madereo terrestre sobre una condición de suelo húmedo. Además, los procesos de degradación mencionados guardan directa relación con el manejo de la cubierta vegetal, a la presencia y calidad de la hojarasca, al tipo de equipo empleado en el madereo y la planificación de su desplazamiento.

No obstante, los procesos de degradación se manifestarán según las características intrínsecas de estabilidad y resistencia mecánica del suelo, o bien, de la fragilidad que puede presentar producto de la interacción de factores como la profundidad arraigable del suelo, textura del grupo de suelos al cual pertenece cada situación, el contenido de humedad del suelo al momento de la realización de las actividades de manejo, drenaje interno, la densidad aparente del suelo y la distribución de poros, el contenido de materia orgánica, tipo y estado del material generador, pedregosidad superficial.

Por otro lado existen atributos como la pendiente y disección del terreno, exposición, altitud, longitud de las laderas, contorno topográfico, la intensidad de las precipitaciones y erosividad de las lluvias, que inciden en los procesos de degradación del suelo, configurando un nivel de vulnerabilidad a la degradación y frente al cual debe considerarse medidas de prácticas que garanticen la conservación de los atributos principales del componente ambiental y de la productividad de los bosques nativos.

Vulnerabilidad del Suelo



Fuente: Nivel de Vulnerabilidad de Componentes Ambientales
(J. Gayoso, D. Alarcón, G. Vergara (UACH, 2001))

Medio Biótico: Flora y Fauna

Tal vez la diversidad de las formas de vida presentes en los bosques sea uno de sus más importantes valores, y por tanto debe ser considerado en la planificación y ejecución de actividades de manejo forestal.

Se debe reconocer que el componente biológico de los ecosistemas forestales, en general, se ve afectado por procesos de vulnerabilidad interrelacionados, dentro de los cuales se puede distinguir:

- Fragmentación de hábitats de grupos de especies de flora y fauna presentes en el bosque.
- Extinción local, pérdida de especies en ciertas comunidades forestales.
- Deterioro o pérdida de ciertos elementos de estructura de la comunidad forestal, que van en directa relación con la capacidad de soporte de biodiversidad.
- Desequilibrio en los tipos de microhábitat dentro de una misma comunidad forestal, dado por ejemplo por el aumento relativo de situaciones de bosque que configuran hábitats llamados de borde, comparados con los denominados de interior de bosque.

- Alteración de la fauna benéfica del suelo
- Amenaza a poblaciones de especies catalogadas con problemas de conservación (especies en peligro de extinción, vulnerable o raro).

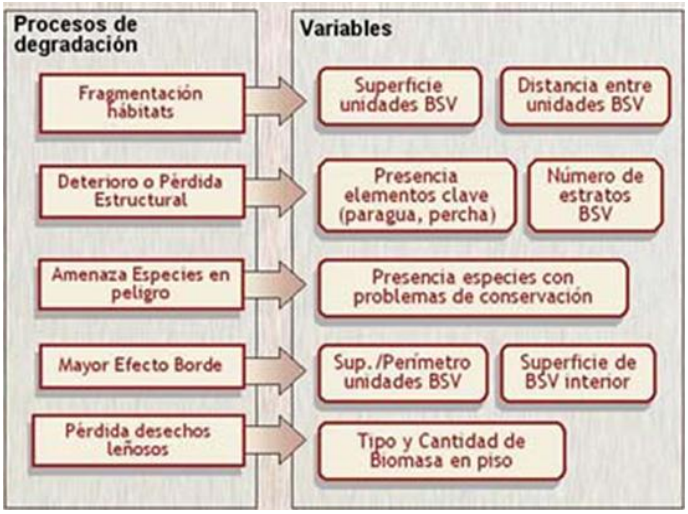
Son diversos los factores que determinan la sustentabilidad de la biodiversidad en los bosques. La afectación de estos elementos por parte de faenas de manejo silvícola, puede desencadenar los procesos de vulnerabilidad mencionados, por lo cual se deben tomar las medidas apropiadas según el nivel de riesgo de la biodiversidad que presenta cada situación de bosque.

Dentro de estos factores, los de mayor importancia son la continuidad de la comunidad forestal, reflejada en la variable superficie de las unidades continuas de bosque y la conectividad que cada unidad pueda presentar con las unidades adyacentes. Asimismo, la forma de las unidades adquiere relevancia en unidades de superficie pequeña, determinando la existencia de condición de bosque interior, o bien el predominio de la condición de borde.

Por otro lado, la diversidad de estratos verticales presentes en la comunidad forestal constituye un elemento relacionado con la diversidad de fauna presente, en especial las aves. La presencia de un sotobosque con elementos arbustivos, árboles moribundos o árboles emergentes de gran copa presentes en el bosque y una abundancia de desechos leñosos gruesos, también constituyen elementos que favorecen la conservación de las poblaciones de flora y fauna nativas.

El enfoque general de esta clave entonces, es que ante un mayor nivel de biodiversidad potencial de una condición dada de bosque, mayor es la necesidad de considerar medidas para la conservación de los elementos que determinan la permanencia de las poblaciones de biota nativa.

Vulnerabilidad de la Flora y Fauna



Fuente: Nivel de Vulnerabilidad de Componentes Ambientales
(J. Gayoso, D. Alarcón, G. Vergara (UACH, 2001))

La presentación de impactos debe incluir los efectos sobre todos los componentes ambientales, calificándolos como directos o indirectos, positivos o negativos, reversibles o irreversibles, inmediatos o de mediano y largo plazo, así como las características y atributos de cada uno de ellos (intensidad, extensión, etc.).

- **Actividades de Irrigaciones**

En una actividad de irrigación intervienen varios componentes, entre los cuales destacan los siguientes:

- Obras de almacenamiento
- Encauzamiento de ríos
- Obras de derivación y captación.
- Canales de aducción y conducción
- Instalación de hidroeléctricas.
- Sistemas de riego por gravedad
- Sistemas de riego a presión
- Sistemas de drenaje horizontal
- Sistemas de drenaje vertical

- Asentamientos humanos, etc.

Cada uno de estos componentes ejerce sus correspondientes impactos sobre el ambiente. Dada la diversidad de metodologías y el tipo de actividades que se espera sean formulados, se puede aplicar cualquiera de las siguientes técnicas: Listas pre-fabricadas, Redes de Interacción y Matriz de Interacción (Matriz De Leopold). A continuación se hace una reseña de estas metodologías:

Lista de revisión

Método que emplea la opción de reconocimiento rápido de los impactos en los componentes ambientales principales.

El análisis se centra en aspectos predeterminados "a priori" de la elaboración de la lista.

Para utilizar este método el se debe tener experiencia previa en la identificación de impactos ambientales de actividades de la misma naturaleza.

Ejemplo de Lista de Revisión

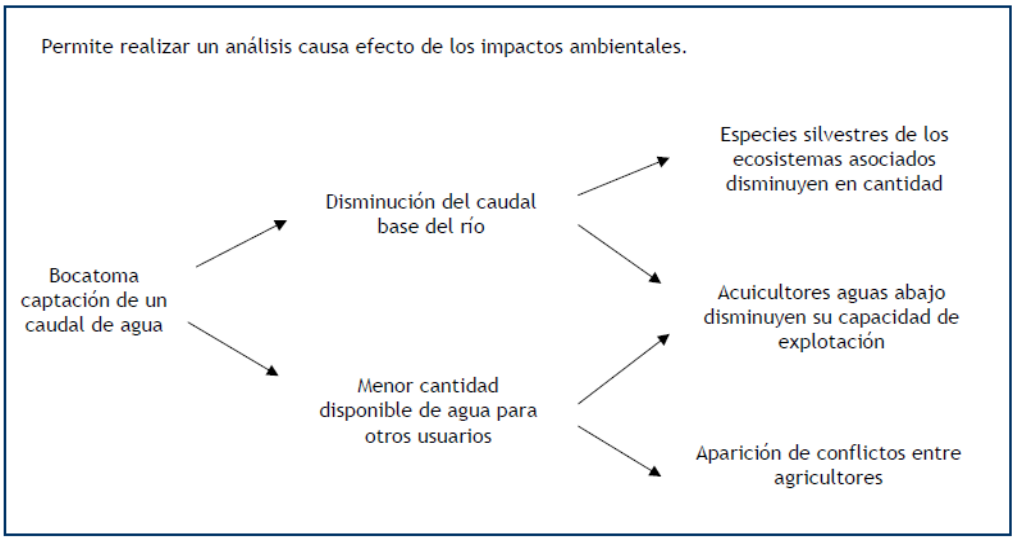
Factores Ambientales	Carácter		Duración		En el tiempo		Espacio		Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable
	Beneficio	Negativo	Temporal	Permanente	Corto plazo	Largo plazo	Local	Extenso				
Calidad del aire												
Nivel de ruido												
Contaminación de las aguas												
Pérdida de suelo												
Pérdida de biodiversidad												
Alteración sobre especies endémicas												
Alteración sobre especies protegidas												
Empleo y renta												

Fuente: GARMEDIA, "Evaluación de Impacto Ambiental", pág. 213, modificado.

Redes de Interacción

Permite realizar un análisis causa efecto de los impactos ambientales.

Ejemplo de Redes de Interacción de una Actividad de Irrigación



Fuente: Guía Metodológica para Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor (MINAG, 2003)

Matriz de Interacción (Matriz de Leopold)

Permite identificar los efectos ambientales

Ejemplo de Matriz de Interacción

	Practicas Agronómicas-Culturales								Practicas Forestales-Agrostólogicas			Practicas mecánico-Estructurales							
	Utilización por capacidad uso	Prácticas de labranza	Enmiendas orgánicas	Cobertura muerta	Cultivos en contorno	Rotación de cultivos	Cultivos en fajas	Barreras vivas	Forestación de laderas	Forestación de riberas	Cortinas rompevientos	Canales desviación y desagüe	Zanjas de infiltración	Drenes	Obras de arte	Terrazas o terraplenes	Defensas ribereñas	Diques de retención	Control de cárcavas
SUELO																			
Perfil horizontal	MB-	MB-	MB+	MB+					MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-
Textura	MB-	MB-	MB-	MB-					MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-
Estructura	B+	A+	A+	MB+		B+			B+	B+	B+	B+	B+	B+	B+	B+	B+	B+	B+

Profundidad	A+	M+	B+	B+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+
Infiltración	M+	A+	A+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+
Contenido de Humedad	M+	M+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+
Fisiografía	MB+	M+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+
Fertilidad	M+	M+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+
Erodabilidad	A+	A+	A+	MA+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+
Microrganismos	B-	B-	A+	B+	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
AGUA																			
Composición	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+	MB+
Escorrentía Superficial	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+
Flujo subsuperficial	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+
Eficiencia de uso	M+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+
Ciclo del agua																			
Contaminación																			
ATMOSFERA																			
Contaminación																			
FLORA																			
Composición	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Hábitat	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-	MB-
Pérdida	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
FAUNA																			
Composición	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Comportamiento	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Hábitat	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Extinsión	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
PAISAJE																			
Fenosistema	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-
LEGAL																			
Normas y Regulaciones	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+
ASPECTO SOCIO CULTURAL																			
Técnicas agrícolas tradicionales	M-	B-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
CLIMA																			
Precipitación																			
Humedad Relativa																			
Vientos																			
Temperatura																			

Fuente: Guía Metodológica para Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor (MINAG, 2003)

Donde: MA (impacto muy alto), A (Impacto Alto), M (Impacto Medio), B (Impacto Bajo), MB (Impacto muy Bajo). Asimismo + (Impacto positivo) y – (Impacto Negativo).

A partir de la calificación se elabora un ranking de acuerdo a los impactos más significativos y una descripción de la forma como actúan en el medio natural.

- **Actividades Agroindustriales de Producción y Transformación Primaria**

Debido a la gran diversidad de actividades agroindustriales de producción y transformación primaria, para poder describir los principales impactos generados por estas actividades, ha sido necesario sintetizarlos dentro 25 actividades, donde se consideran las posibles emisiones gaseosas, residuos y efluentes.

Para cada uno de estas actividades se han identificado los principales impactos que se pudieran ocasionar a los recursos agua, aire y suelo, los mismos que se presentan a continuación:

a) Centro de beneficio de animales
   Agua: Sólidos suspendidos, grasas, DBO_5.
   Aire: Malos olores (descomposición).
   Suelo: Generación de residuos sólidos.

b) Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas.
   Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
   Suelo: Generación de residuos sólidos.

c) Curado y clasificación de hojas de tabaco.
   Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables)
   Suelo: Generación de residuos sólidos.

d) Descascarado y clasificación de castañas.
   Aire: Generación de polvo y partículas ligníticas (PTS, PM10, partículas sedimentables).
   Suelo: Generación de residuos sólidos.

e) Descascarado, fermentado, clasificación, tostado y molienda de transformación primaria de cafés, cacao y otras semillas.
Agua: Sólidos suspendidos.
Aire: Partículas provenientes de la molienda (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos

f) Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre cocido y envasado de arroz.
Aire: Partículas provenientes de la molienda (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

g) Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado de pastos, cereales y otros productos del agro.
Aire: Partículas provenientes de la molienda (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

h) Desmotado y prensado de algodón.
Aire: Polvo de algodón y pelusa (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Desperdicios sólidos en forma de semilla.

i) Elaboración de chancaca y alcoholes, derivados de jugos vírgenes, de transformación primaria.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, Temperatura.
Aire: Gases de combustión del bagazo (gases SO_2, NO_x y CO) y emisión de partículas
Suelo: Generación de residuos sólidos.

j) Elaboración de harinas de granos, de transformación primaria.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

k) Elaboración de harinas, almidones de yuca, papa y otros tubérculos y raíces, de transformación primaria.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

l) Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a leche fresca, de transformación primaria.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, aceites y grasas, Temperatura.
Aire: Malos olores (descomposición).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

m) Extracción de manteca y otras grasas de origen animal no acuático.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, aceites y grasas, Temperatura.
Aire: Malos olores (descomposición).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

n) Extracción y concentración de caucho o jebe natural, ojé, leche caspi, y otras gomas y resinas naturales forestales de uso industrial.
Suelo: Generación de residuos sólidos.

o) Extracción y envasado de jugos de frutas y hortalizas, de transformación primaria.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
Suelo: Generación de residuos sólidos.

p) Limpieza, selección, preservación y empacado de frutas y hortalizas.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
suelo: Generación de residuos sólidos.

q) Preparación de alimentos balanceados de transformación primaria.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

r) Procesamiento de desechos de frutales y hortalizas para forrajes.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

s) Procesamiento de guano de aves para uso forrajero.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

t) Purificación y envasado de cera y miel de abejas.
Suelo: Generación de residuos sólidos.

u) Secado y salado de pieles y cueros.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
Aire: Malos olores (descomposición).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

v) Secado, congelado y deshidratado de frutas y hortalizas.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
Suelo: Generación de residuos sólidos.

w) Transformación primaria de la madera.
Aire: Generación de polvos (PTS, PM10, partículas sedimentables), ruido y emisión de gases de combustión.
Suelo: Generación de residuos sólidos.

x) Tratamiento y envasado de plantas medicinales.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.
Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

y) Actividades agroforestales y de transformación primaria de productos agropecuarios.
Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.

Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).
Suelo: Generación de residuos sólidos.

5.9 PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA)

El PAMA constituirá un documento dinámico que permitirá mitigar los efectos ambientales y monitorear los procedimientos y operaciones de la actividad. Deberá contener básicamente dos aspectos: el Programa de Adecuación y el Plan de Manejo Ambiental.

5.9.1 Programa de Adecuación

Las medidas que serán consideradas en este programa deberán estar orientadas a la adecuación ambiental de las acciones impactantes generadas por la actual operación de la actividad.

El titular de la actividad deberá presentar a la Autoridad Competente las medidas planteadas, que deberán ser técnica, económica y ambientalmente viables y se establecerán plazos en la ejecución y presupuesto y su respectivo cronograma de actividades e inversiones.

Plan de Cumplimiento

Se deberán identificar las medidas específicas de mitigación, que luego serán puestas en práctica para reducir o eliminar los impactos ambientales negativos, tanto los directos como los indirectos atribuibles a la actividad en estudio.

En todos los casos posibles la meta debe ser cuantificable, para lograr tangiblemente la reducción de los elementos contaminantes generados durante el proceso productivo, y cumplir con los Patrones Ambientales.

Se estima que en esta etapa inicial, en muchos casos, las medidas de mitigación pueden lograrse parcialmente, través de un manejo adecuado de ciertas situaciones,

como la aplicación más rigurosa y seria de algunas prácticas operacionales en los procesos productivos que pueden permitir una reducción notable de los impactos.

Como se mencionó anteriormente, existen numerosas herramientas para ayudar a las empresas en la reducción y/o eliminación de cantidades de sustancias peligrosas que se vierten al medio ambiente. Las empresas no deben ignorar oportunidades para mitigar impactos tales como la aplicación de prácticas de prevención de la contaminación para reducir el uso de materiales peligrosos y no peligrosos, energía, agua y otros recursos, y a la vez, proteger los recursos naturales por medio de la conservación o el uso eficiente de materiales.

Cronogramas de implementación y de inversión.

El PAMA debe de establecer un programa de trabajo para implementar las medidas de mitigación con las metas a alcanzar acompañado de un cronograma de inversión, donde se detallen las actividades y los presupuestos que se asignarán para el cabal cumplimiento de lo propuesto.

Medidas de Mitigación

Es el conjunto de medidas o consideraciones expuestas en forma de planes descriptivos sobre las acciones a tomar para contrarrestar y mitigar los efectos causados por los impactos adversos identificados en el estudio.

Las medidas pueden incluir:

- El evitar completamente el o los impactos al ejecutar la acción o partes de la misma que provocan dicho o dichos impactos;
- El disminuir el o los impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su ejecución;
- El rectificar el o los impactos al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado;
- El reducir o eliminar el o los impactos paso a paso con acciones que provoca el impacto;

- El compensar al reemplazar o sustituir los recursos afectados o la calidad del ambiente deteriorado.

- **Actividades de Manejo y Aprovechamiento Forestal**

A continuación se indican algunos ejemplos de las posibles acciones de mitigación a aplicarse en las actividades de Manejo y Aprovechamiento Forestal.

Ejemplo de Acciones de Mitigación en Actividades Forestales

FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO	MEDIDA DE MITIGACION
MEDIO BIOTICO	
• Daños excesivos en la flora	• Utilización de técnica de tala dirigida
	• Marcación de árboles de futura cosecha
• Compactación de los suelos	• Utilización de maquinaria apropiada
	• Trocear los fustes a dimensiones menores
CULTURAL	
Aumenta el riesgo de saqueos de piezas arqueológicas durante el transporte de trozas.	• Se alertará a las personas que trabajan en la actividad sobre la prohibición de extracción y transporte de piezas arqueológicas.
	• Se revisará los vehículos que entren y salgan del área.

Fuente: Guía para la elaboración de EIAs de Planes de Manejo Forestal
(Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Guatemala, 1999).

- **Actividades de Irrigación e infraestructura hidráulica relacionada**

A continuación se indican las posibles acciones de mitigación a aplicarse en las áreas de influencia de las actividades de irrigación:

- Estabilización y reforestación de taludes y suelo.
- Evitar la tala indiscriminada de las especies forestales.
- Reducir al máximo el cronograma de ejecución de las obras y restringir el tránsito de vehículos y personas en el hábitat de la fauna silvestre.

- Construcción de obras temporales para evitar el efecto barrera-contraste que puedan alterar el paisaje existente y proteger las obras construidas mediante forestación.
- Capacitación a los agricultores en aspectos de manejo de pesticidas.
- Fomentar la aplicación de adecuadas prácticas agronómicas, como por ejemplo: (i) uso de semillas certificadas, (ii) uso de variedades resistentes a plagas y enfermedades, (iii) rotaciones de cultivo, (iv) manejo de las fechas de siembra y cosecha, (v) manejo de colindancia y distribución de campos y parcelas, (vi) manejo de densidades de siembra,
- Cultivos asociados con especies depresoras de poblaciones de patógenos, manejo y labranza del suelo, manejo de la nutrición, uso de cercos perimétricos vivos, manejo de restos de las cosechas, podas, desahijes, eliminación de plantas afectadas y rejo de material dañado y manejo de la humedad del suelo y riego.
- Ejecutar evaluaciones permanentes del desarrollo del cultivo y el ataque de plagas, así como la constatación de la ejecución de las acciones programadas para el control de éstas.
- Verificar que el control agroquímico establecido se aplique sobre la base de un monitoreo de la plaga, de sus enemigos naturales y según la etapa fenológica del cultivo.

En caso que, por alguna circunstancia, durante la ejecución de la obra, se encontrasen algunas piezas u objetos que constituyan patrimonio histórico-cultural, se deberá notificar a la entidad competente (en este caso el INC) sobre el particular, para que se apliquen los procedimientos establecidos sobre la materia.

- **Actividades Agroindustriales de Producción y Transformación Primaria**

A continuación se indican las posibles medidas de mitigación a aplicarse en las actividades agroindustriales de producción y transformación primaria:

- Centro de beneficio de animales
  Medidas de Mitigación: Tratamiento del agua efluente, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas.
  Medidas de Mitigación: Sistemas de filtración de agua, Control de generación de polvos y partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Curado y clasificación de hojas de tabaco.
  Medidas de Mitigación: Control de emisión de partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Descascarado y clasificación de castañas.
  Medidas de Mitigación: Control disposición y manejo de residuos sólidos, Uso alternativo de la cascara como combustible.

- Descascarado, fermentado, clasificación, tostado y molienda de transformación primaria de cafés, cacao y otras semillas.
  Medidas de Mitigación: Sistemas de filtración de agua, Control de emisión de partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre cocido y envasado de arroz.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado de pastos, cereales y otros productos del agro.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos, emisión de gases.

- Desmotado y prensado de algodón.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos y partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Elaboración de chancaca y alcoholes, derivados de jugos vírgenes, de transformación primaria.

Medidas de Mitigación: Pozas o planta de tratamiento de agua, control de la emisión de gases de combustión, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Elaboración de harinas de granos, de transformación primaria.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Elaboración de harinas, almidones de yuca, papa y otros tubérculos y raíces, de transformación primaria.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a leche fresca, de transformación primaria.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Extracción de manteca y otras grasas de origen animal no acuático.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Extracción y concentración de caucho o jebe natural, ojé, leche caspi, y otras gomas y resinas naturales forestales de uso industrial.
  Medidas de Mitigación: Control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Extracción y envasado de jugos de frutas y hortalizas, de transformación primaria.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Limpieza, selección, preservación y empacado de frutas y hortalizas.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Preparación de alimentos balanceados de transformación primaria.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Procesamiento de desechos de frutales y hortalizas para forrajes.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Procesamiento de guano de aves para uso forrajero.
  Medidas de Mitigación: Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Purificación y envasado de cera y miel de abejas.
  Medidas de Mitigación: Control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Secado y salado de pieles y cueros.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Secado, congelado y deshidratado de frutas y hortalizas.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Transformación primaria de la madera.
  Medidas de Mitigación: Control de polvos y gases de combustión, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Tratamiento y envasado de plantas medicinales.
  Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

- Actividades agroforestales y de transformación primaria de productos agropecuarios.

Medidas de Mitigación: Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.

Finalmente, se presenta un cuadro donde se resume las actividades agroindustriales, sus fases de producción, sus impactos al medio fisico, medidas de mitigación y ejemplos de compromisos que se deben asumir en el PAMA:

Cuadro Resumen para las Actividades Agroindustriales

ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES	FASES	POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	MITIGACIÓN	COMPROMISO PAMA
1.- Centro de beneficio de animales.	*Sacrificio, faenado, higiene y desinfección, refrigeración*	*Agua: Sólidos suspendidos, grasas, DBO_5.* *Aire: Malos olores (descomposición).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento del agua efluente, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
2.- Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas.	*Clasificación, lavado, cardado*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Sistemas de filtración de agua, Control de generación de polvos y partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
3.- Curado y clasificación de hojas de tabaco.	*Curado del tabaco (proceso de secado, fermentación y añejamiento), procesamiento (despalillado).*	*Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables)* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de emisión de partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
4.-Descascarado y clasificación de castañas.	*Descascarado, clasificación.*	*Aire: Generación de polvo y partículas ligníticas (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control disposición y manejo de residuos sólidos, Uso alternativo de la cascara como combustible.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*

5.-Descascarado, fermentado, clasificación, tostado y molienda de transformación primaria de cafés, cacao y otras semillas.	*Descascarado, fermentado, clasificación, tostado, molienda.*	*Agua: Sólidos suspendidos.* *Aire: Partículas provenientes de la molienda (PST, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos*	*Sistemas de filtración de agua, Control de emisión de partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.o*
6.- Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre cocido y envasado de arroz.	*Descascarado, limpieza, pilado, selección, clasificación, pre cocido, envasado.*	*Aire: Partículas provenientes de la molienda (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
7. Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado de pastos, cereales y otros productos del agro.	*Desecado, deshidratado, trozado, molienda y enmelazado.*	*Aire: Partículas provenientes de la molienda (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos, emisión de gases.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
8.- Desmotado y prensado de algodón.	*Desmotado, prensado.*	*Aire: Polvo de algodón y pelusa (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Desperdicios sólidos en forma de semilla.*	*Control de generación de polvos y partículas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
9.- Elaboración de chancaca y alcoholes, derivados de jugos vírgenes, de transformación primaria.	*Recepción, expresión, evaporación, fermentación, destilación.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, Temperatura.* *Aire: Gases de combustión del bagazo (gases SO_2, NO_X y CO) y emisión de partículas.* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Pozas o planta de tratamiento de agua, control de la emisión de gases de combustión, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión*

				en el manejo de residuos sólidos.
10.- Elaboración de harinas de granos, de transformación primaria.	*Secado, molienda, almacenamiento.*	*Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
11.- Elaboración de harinas, almidones de yuca, papa y otros tubérculos y raíces, de transformación primaria.	*Rallado, filtración, secado, molienda.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
12.- Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a leche fresca, de transformación primaria.	*Recolección, pasteurización, coagulación.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, aceites y grasas Temperatura.* *Aire: Malos olores (descomposición).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
13.-Extracción de manteca y otras grasas de origen animal no acuático.	*Digestión (2-5 h a 110-130ºC), Extracción por presión, centrifugación.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5, aceites y grasas Temperatura.* *Aire: Malos olores (descomposición).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
14.-Extracción y concentración de caucho o jebe natural, ojé, leche caspi, y otras gomas y	*Sangrado (incisiones), recolección, coagulación.*	*Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador*

resinas naturales forestales de uso industrial.				• *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
15.- Extracción y envasado de jugos de frutas y hortalizas, de transformación primaria.	*Lavado, extracción, envasado.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Suelo: Generación de residuos sólidos*	*Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
16.-Limpieza, selección, preservación y empacado de frutas y hortalizas.	*Limpieza, selección, preservación, empacado.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
17.- Preparación de alimentos balanceados de transformación primaria.	*Molienda, mezclado, peletizado.*	*Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Chimeneas*
18.- Procesamiento de desechos de frutales y hortalizas para forrajes.	*Clasificación, deshidratación.*	*Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Chimeneas*
19.- Procesamiento de guano de aves para uso forrajero.	*Secado, molienda, mezclado.*	*Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Chimeneas* •
20.- Purificación y envasado de	*Desoperculación,*	*Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control disposición y manejo de residuos*	

cera y miel de abejas.	*separación (centrifugación), purificación (filtración y decantación), envasado.*		*sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
21.- Secado y salado de pieles y cueros.	*Recepción, salado.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Aire: Malos olores (descomposición).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, control de emisión de gases de descomposición, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
22.- Secado, congelado y deshidratado de frutas y hortalizas.	*Secado, congelado, deshidratado.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
23.- Transformación primaria de la madera.	*Tumbado, Trozado, aserrío.*	*Aire: Generación de polvos (PTS, PM10, partículas sedimentables), ruido y emisión de gases de combustión.* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Control de polvos y gases de combustión, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*
24.- Tratamiento y envasado de plantas medicinales.	*Deshidratación, almacenamiento y conservación.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión*

				en el manejo de residuos sólidos.
25.-Actividades agroforestales y de transformación primaria de productos agropecuarios.	*Varios.*	*Agua: Sólidos suspendidos, DBO_5.* *Aire: Generación de polvo (PTS, PM10, partículas sedimentables).* *Suelo: Generación de residuos sólidos.*	*Tratamiento de aguas, Control de generación de polvos, control disposición y manejo de residuos sólidos.*	• *Atrapador de Grasas* • *Sedimentador* • *Chimeneas* • *Adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos.*

5.9.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Las medidas que se deben considerar en el plan de manejo ambiental son de prevención, control, mitigación, recuperación y eventual compensación según corresponda.

El Plan de Manejo Ambiental deberá incluir:

- Mecanismos para la protección del ambiente, en la que es clara la figura de un control permanente de su actividad productiva, para mantenerla ambientalmente viable; respetando los Patrones Ambientales que se implementen para perfeccionar un uso sostenible del ambiente.
- Medidas para elevar la calidad de los productos y mejorar la competitividad de las empresas, en un escenario cada vez más exigente, en el cual la conducta responsable respecto al tema ambiental pasará a ser sinónimo de excelencia.
- Un programa efectivo de prevención de la contaminación que resulte en ahorros en costos, los cuales compensen los gastos de desarrollo e implementación y por lo tanto, mejoren la competitividad y las ganancias de la empresa.

Programas Permanentes:

Programa Preventivo/Correctivo

Este debe contener la descripción detallada de cada medida de mitigación propuesta, el impacto al cual está relacionado, condiciones bajo la cual será implementada y los requerimientos de diseño y equipos, así como los procedimientos para su ejecución, cronograma de implantación e indicando los responsables para su implementación y el costo requerido.

La reducción de la contaminación en la fuente generadora incluye modificaciones en los equipos o tecnologías, cambios en los procesos o procedimientos, reformulación o rediseño de productos, sustitución de materias primas, mejoras en el mantenimiento de equipo, maquinaria e infraestructura, entrenamiento del personal y controles de inventario, entre otros.

Programa de Monitoreo

Debe permitir tener bajo permanente observación algunos de los parámetros que la Autoridad Ambiental Competente considere básicos para controlar los eventuales impactos de una determinada actividad y podrá señalar qué parámetros deben mantenerse bajo observación.

Dentro de los Programas Permanentes, tiene especial valor el de monitoreo porque es la base para la adopción de las medidas que se requiere implementar integralmente en el Plan de Manejo Ambiental.

El monitoreo a desarrollar para los diferentes recursos agua, suelo, aire, flora y fauna silvestre, etc., tendrá particular importancia sobre todo para el seguimiento de los parámetros que caracterizan la contaminación generada por las actividades; así mismo será vital que periódicamente se analice las condiciones ambientales en el área de influencia de la actividad, y en general mantener bajo vigilancia la evolución de condiciones ambientales en las fuentes receptoras.

Programas Especiales:

Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Tiene por finalidad establecer las medidas para prevenir, controlar, mitigar y eventualmente reparar los impactos negativos de los residuos sólidos.
Debe considerar los siguientes aspectos:

- Prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales.
- Características de las operaciones o procesos de manejo y obligaciones a cumplir en materia de residuos sólidos.

Plan de Contingencias

Su objetivo es tener previsiones para los eventuales casos de emergencias tales como: derrames de fluidos, explosiones, atentados diversos, contaminantes peligrosos o escapes de gases tóxicos, etc., asimismo debe considerarse los riesgos exógenos de fenómenos naturales como huaycos, incendios forestales, etc. y debe basarse en las evaluaciones de los riesgos para el personal, el público en general y al ambiente.

Deberá incluir los procedimientos, equipos, comunicaciones y personal especialmente asignado a estos eventos, además del programa de capacitación por especialistas externos.

Este programa está diseñado para ponerse en práctica cuando se presente la necesidad de su aplicación, exigiéndose que su contenido se mantenga revisado y actualizado para poder aplicar la acción inmediata que el evento requiera.

Plan de Cierre

Deberá describir, aún cuando sólo sea de manera general, los procedimientos y acciones que se seguirían en el eventual caso de un cierre de la actividad, con el fin de que el área donde está ubicada la planta, no constituya un peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y la vida de las poblaciones vecinas, por lo que contemplará, entre otras medidas, la protección o remoción, según sea el caso, de infraestructuras peligrosas, la descontaminación del suelo y de los pozos que existieran, etc.

Programas Complementarios:

Programa de Señalización Ambiental

Este deberá incluir señales de protección ambiental, señalización de trabajos temporales y mantenimiento de tránsito en las zonas urbanas de las localidades donde deba circular los equipos de obra. Además, se deberá proponer señales ambientales de carácter permanente (seguridad, información y concientización ambiental, etc.) Dentro de las señalizaciones se pueden considerar:

- Letreros de advertencia
- Letreros de advertencia para zonas de excavación
- Letreros para la circulación de vehículos y maquinaria pesada
- Letreros de protección del medio ambiente

Programa de Educación Ambiental

La Educación Ambiental tiene por objetivo el cambio de las actitudes del hombre frente a medio biofísico y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales, Este programa debe contemplar la realización de campañas de educación y conservación ambiental, para la difusión y concientización de los trabajadores y la población local.

El Programa de Educación Ambiental debe contener los objetivos buscados, la estrategia para cumplirlos, los métodos a ser empleados para lograr los objetivos, los temas a ser tratados, la frecuencia de las mismas, etc. Para el diseño del referido programa, se debe tener en cuenta el público objetivo, es decir niños, jóvenes, adultos; así mismo, dado que se trata de una actividad de largo alcance, es necesario que se involucre a las municipalidades en la ejecución del programa, a fin de ampliar el espectro poblacional beneficiado con el programa.

Estos programas educativos, dependiendo de la magnitud de la actividad, podrán realizarse a través de diferentes instrumentos, desde el reparto de simples cartillas técnicas hasta talleres y cursos de mayor envergadura.

Programa de Participación Ciudadana

El artículo 46º de la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, establece que *"toda persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva, puede presentar opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones u aportes, en los procesos de toma de decisiones de la gestión ambiental y en las políticas y acciones que incidan sobre ella, así como en su posterior ejecución, seguimiento y control".*

Asimismo, el Decreto Supremo Nº 002-2009-MINAM señala en su artículo 21º, que la "participación ciudadana ambiental es el proceso mediante el cual los ciudadanos participan responsablemente, de buena fe y con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno, y en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como en su ejecución y fiscalización".

En este sentido, se puede definir a la participación ciudadana como un proceso público, dinámico y flexible, que tiene por finalidad poner a disposición de la población del área de influencia, la información oportuna y adecuada respecto de las actividades que estén ejecutándose, a fin de canalizar sus opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones o aportes, y promover así el diálogo y la construcción de consensos.

A fin de llevar a cabo dicho proceso de consulta, se deberá elaborar un Plan de Participación Ciudadana, el cual de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo Nº 002-2009-MINAM, deberá contener por lo menos lo siguiente:

a) Identificación de los actores o interesados principales por su relación con la zona de influencia de la actividad.
b) Finalidad o meta de la consulta.
c) Determinación del ámbito del proceso de consulta.
d) Cronograma de ejecución.
e) Designación del equipo encargado de conducir la consulta y de llevar registro de la misma.
f) Determinación del lugar donde se llevará el proceso de participación ciudadana.
g) Detalle de los mecanismos consulta a utilizar durante proceso de participación ciudadana.
h) El registro de los aportes recibidos y de los resultados de la consulta.
i) La estrategia de manejo de relaciones comunitaria, en los casos que corresponda.
j) Otros que sean necesarios de acuerdo al caso y sean determinados por la autoridad.

Las Herramientas o espacios de Participación Ciudadana deberán establecerse de acuerdo al riesgo socio-ambiental de la actividad, el cual está relacionado con las características de la actividad y la población involucrada en el mismo. En este sentido, el Plan de de Participación Ciudadana deberá contemplar los mecanismos formales e informales de consulta a utilizarse, tales como:

a) Audiencias públicas.
b) Talleres participativos.
c) Encuestas de opinión.
d) Buzones de sugerencias.

Adicionalmente a estos mecanismos, podrán contemplarse otros mecanismos de consulta, tales como: visitas guiadas al área o a las instalaciones donde se desarrolla la actividad, equipo de promotores encargados de informar y recoger las percepciones sobre el PAMA en el área de influencia, el establecimiento de una oficina de información, entre otros.

Asimismo, en el Plan de Participación Ciudadana deberá establecerse los instrumentos metodológicos a utilizarse para la realización de las Audiencias Públicas y Talleres Participativos, los cuales deberán también ser aprobados por la Autoridad Competente.

Ejemplo de Instrumentos Metodológicos de Consultas y Talleres

Actividad	Instrumento	Materiales	Descripción	Objetivo
Talleres participativos	Grupos de trabajo	Tarjetas, plumones, cinta adhesiva, etc.	Se entregan tarjetas por grupos	Recoger las percepciones de los participantes respecto a los impactos ambientales
Consulta Específica	Mapeo participativo			