



Guía de
**BUENAS PRÁCTICAS
AMBIENTALES**
para la industria forestal primaria



ISBN: Pendiente número

La preparación de esta publicación se realizó en coordinación con la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) entre enero de 2008 y abril de 2009 y forma parte del Apoyo a la República de Honduras para el Cumplimiento Ambiental en el marco del Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos (DR-CAFTA, por sus siglas en inglés) mediante la asistencia técnica del Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID/MIRA).

Los conceptos expresados en esta publicación no necesariamente reflejan el punto de vista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni del Gobierno de los Estados Unidos.

REPÚBLICA DE HONDURAS, 2009

Elaboración técnica

Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras (CNP+LH)

Supervisión técnica

Enrique Alvarado, USAID/MIRA

Gracia Lanza, USAID/MIRA

Orlando Sierra, USAID/MIRA

Dirección de Evaluación y Control Ambiental (DECA/SERNA)

Revisión legal

Edwin Sánchez

Edición

AGA & Asociados – Consultores en comunicación

La elaboración de la presente “Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria” fue realizada por International Resources Group (IRG) y el Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH), mediante el subcontrato 1190-CPFF-CNP+LH. Tegucigalpa, Honduras, 2009.

ÍNDICE

Introducción	I
SECCIÓN I: Generalidades	3
A. A quién va dirigida la guía	3
B. Por qué era necesaria esta guía	4
C. Objetivos	4
D. Condiciones y orientación para adoptar esta guía	5
SECCIÓN II: Contexto de la actividad productiva	7
A. Antecedentes de la industria forestal primaria	7
B. Proceso productivo	8
C. Principales impactos	14
SECCIÓN III: Buenas Prácticas Ambientales	19
A. Etapa de factibilidad	20
B. Etapa de construcción	39
C. Etapa de operación	53
D. Etapa de cierre y posclausura	66
SECCIÓN IV: Mecanismos de autogestión, seguimiento y control ambiental	75
A. Monitoreo de las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales	76
B. Monitoreo del consumo de agua, energía y materia prima	78
C. Monitoreo del mantenimiento de equipo e instalaciones	80
D. Monitoreo en la generación de residuos	81
E. Monitoreo de efectos acumulativos	82
SECCIÓN V: Marco Legal	85
A. Marco legal por Factor ambiental	86
B. Beneficios e Incentivos para La Industria Forestal Primaria	90
C. Delitos, Infracciones y Sanciones Contenidas en La Ley General del Ambiente.	92
D. Delitos, Infracciones y Sanciones Contenidas en La Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	94
E. Delitos Contra La Salud Pública Según El Código Penal	96
F. Infracciones y Sanciones Estipuladas en Otras Leyes	97
G. Trámites Administrativos Ante Las Autoridades Gubernamentales Ambientales	98
SECCIÓN VI: Referencias	99
A. Otros Sitios de Información	99

B. Glosario	100
C. Bibliografía	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Significado de los códigos de requerimientos y buenas prácticas para cada etapa	6
Cuadro 2:	Tabla de identificación de impactos ambientales	14
Cuadro 3:	Permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto	25
Cuadro 4:	Carga térmica por iluminación.	29
Cuadro 5:	Identificación de impactos ambientales en la etapa de construcción	39
Cuadro 6:	Identificación de impactos por gestión inadecuada de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de construcción	40
Cuadro 7:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de construcción	42
Cuadro 8:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de construcción	43
Cuadro 9:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de construcción	44
Cuadro 10:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de construcción	45
Cuadro 11:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos culturales en la etapa de construcción	46
Cuadro 12:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de construcción	46
Cuadro 13:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de construcción	47
Cuadro 14:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de construcción	48
Cuadro 15:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de construcción	49
Cuadro 16:	Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo e instalaciones en la etapa de construcción	49
Cuadro 17:	Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y el reciclaje en la etapa de construcción	50
Cuadro 18:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión de riesgos y amenazas en la etapa de construcción	51
Cuadro 19:	Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción	52
Cuadro 20:	Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de operación del proyecto.	53
Cuadro 21:	Identificación de impactos por la gestión inadecuada de aspectos clave para un manejo ambiental	54
Cuadro 22:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de operación	55
Cuadro 23:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación	56
Cuadro 24:	Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de operación	57

Cuadro 25: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de operación	58
Cuadro 26: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de operación	59
Cuadro 27: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de operación	59
Cuadro 28: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos sólidos en la etapa de operación	60
Cuadro 29: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos sólidos en la etapa de operación	61
Cuadro 30: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo e instalaciones en la etapa de operación	62
Cuadro 31: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y el reciclaje en la etapa de operación	63
Cuadro 32: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de amenazas y riesgos en la etapa de operación	64
Cuadro 33: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los efectos acumulativos en la etapa de operación	65
Cuadro 34: Indicadores de gestión ambiental durante la etapa de operación	65
Cuadro 35: Identificación de impactos ambientales en la etapa de cierre y posclausura	66
Cuadro 36: Identificación de impactos por gestión inadecuada de otros aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de cierre y posclausura.	67
Cuadro 37: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de cierre y posclausura	68
Cuadro 38: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de cierre y posclausura	68
Cuadro 39: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de cierre y posclausura	69
Cuadro 40: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de cierre y posclausura	70
Cuadro 41: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de cierre y posclausura	70
Cuadro 42: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de cierre y posclausura	71
Cuadro 43: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de cierre y posclausura	71
Cuadro 44: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de cierre y posclausura	72
Cuadro 45: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en la etapa de cierre y posclausura	73
Cuadro 46: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en la etapa de cierre y posclausura	73
Cuadro 47: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura	74
Cuadro 48: Monitoreo de la implementación de las medidas de mitigación.	76
Cuadro 49: Ficha para monitorear el consumo de agua.	78

Cuadro 50: Monitoreo de la eficiencia en el uso del agua en la producción.	78
Cuadro 51: Ficha para monitorear el consumo de energía	79
Cuadro 52: Monitoreo de la eficiencia en el uso de energía en la producción	79
Cuadro 53: Control de materia prima	80
Cuadro 54: Ficha para monitorear la implementación del plan de mantenimiento	80
Cuadro 55: Generación de residuos sólidos por área dentro del proceso	81
Cuadro 56: Ficha para monitorear la descarga de agua residual	81
Cuadro 57: Comparativo de análisis de agua Vs. norma técnica	82
Cuadro 58: Comparativo de análisis de agua a través del tiempo	82
Cuadro 59: Marco legal por factor ambiental	86
Cuadro 60: Marco legal por insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos.	87
Cuadro 61: Delitos forestales en los que podría incurrir un aserradero	95
Cuadro 62: Fuentes de información relacionada	100

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AMADHO	Asociación de Madereros de Honduras
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CIFH	Colegio de Ingenieros Forestales de Honduras
CITES	Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
COLPROFORH	Colegio de Profesionales Forestales de Honduras
CNP+LH	Centro Nacional de la producción Más Limpia en Honduras
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo
DECA	Dirección de Evaluación y Control Ambiental
DEI	Dirección Ejecutiva de Ingresos
DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
DR-CAFTA	Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y los Estados Unidos de América
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales
ICF	Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
MIPYME	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
SIC	Secretaría de Industria y Comercio
SINAPH	Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras
SINEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidad Municipal Ambiental



INTRODUCCIÓN

Las guías de buenas prácticas ambientales son instrumentos de gestión empresarial que orientan a los productores de Honduras sobre la adopción de medidas y recomendaciones efectivas para brindar sostenibilidad a su actividad productiva y reducir el impacto en el ambiente.

La presente Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria, como las preparadas para otros rubros y existentes a la fecha, se ha elaborado en concordancia con el nuevo proceso de licenciamiento ambiental en Honduras, el cual procura un trámite más simplificado y expedito. En ese sentido, esta Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria es un instrumento de adopción voluntaria que permite a los empresarios o proponentes de cualquier proyecto de esta industria adoptar ante la SERNA el compromiso de operar de una manera ambientalmente sostenible, sobre la base de las recomendaciones o buenas prácticas ambientales que ofrece esta guía y simplificar así trámites más complejos y costosos. De esa manera los empresarios podrán legalizar y agilizar el desarrollo de sus actividades productivas y contribuir al desarrollo sostenible del país.

La guía está conformada por cinco secciones principales y parte de las generalidades, en donde se especifica al usuario o lector a quién va dirigida, la necesidad a la que responde la existencia de la guía como instrumento de gestión, sus objetivos y, algo muy importante, las condiciones o requerimientos para adoptar su uso.

La sección dos ofrece antecedentes de la industria forestal primaria, el proceso productivo y los principales impactos ambientales y socioeconómicos que puede propiciar un proyecto productivo en este rubro.

La sección tres es la parte medular de la guía y corresponde a las buenas prácticas ambientales, las cuales consisten en una serie de medidas o recomendaciones y orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los principales impactos ambientales generados por la industria forestal primaria durante cada etapa del ciclo del proyecto productivo; es decir, las etapas de factibilidad, construcción, operación, cierre y posclausura.

Concretamente, en la etapa de factibilidad se muestran los requerimientos básicos para la ubicación del plantel, los servicios que este demanda para su correcta operación, las recomendaciones básicas para el diseño de las instalaciones y la selección del equipo, y los permisos administrativos legales que deben gestionarse de forma cronológica previo al inicio de actividades. Igualmente, dentro de la misma etapa, se exponen las medidas preventivas que se deben tomar en cuenta previo al desarrollo de las etapas de construcción, operación y cierre pos-clausura. Finalmente, se exponen las medidas de compensación, con las que se pretende subsanar ciertos efectos ambientales que prevé el proyecto.

Por otra parte, en las etapas de construcción, operación y cierre posclausura, se muestran matrices que contienen los posibles impactos ambientales negativos que puede generar el proyecto; posteriormente, se plantean las medidas que permitirán mitigar o corregir dichos impactos.

Una vez descritas las buenas prácticas ambientales se encuentra la sección cuatro, sobre los mecanismos de autogestión, seguimiento y control ambiental, la cual expone las fichas y directrices que permitirán definir e implementar un sistema de soporte y registro de las medidas ambientales desarrolladas durante las etapas del proyecto.

La sección cinco corresponde al marco legal y brinda una referencia a la normativa jurídica relacionada con la industria forestal primaria y muestra las directrices generales del licenciamiento ambiental en el país, lo cual es un complemento de información útil que vale la pena tener en cuenta.

Si bien esta guía es un instrumento oficial de la SERNA, su elaboración se basó en un amplio proceso participativo en el que los diferentes actores involucrados pudieron brindar sus aportes. En ese sentido, merece el respectivo agradecimiento el COHEP, por el respaldo brindado al proceso; la Asociación Nacional de Madereros de Honduras (AMADHO), por su activa participación en los talleres de consulta y validación; el Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras, por su responsabilidad técnica; y el Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID/MIRA, por la asistencia técnica y financiera que hicieron posible esta guía y las de siete rubros productivos adicionales.



SECCIÓN I: Generalidades



A. ¿A quién va dirigida la guía?

La *Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria* está dirigida a los siguientes involucrados:

- a). Empresarios del sector que, junto a su personal clave, están interesados en desarrollar o ampliar aserraderos, bajo la actual normativa ambiental de Honduras. Estos actores podrán conocer los parámetros ambientales requeridos para la puesta en marcha de un aserradero.
- b). Prestadores de servicios ambientales que apoyan los procesos de análisis ambiental, para la puesta en marcha o ampliación de un aserradero. A ellos les resultará útil, al momento de evaluar ambientalmente un proyecto, la descripción del proceso productivo, la exposición de los impactos potenciales y las buenas prácticas que contiene la Guía.
- c). Las autoridades ambientales pertinentes, para quienes la Guía constituye una base para el monitoreo del cumplimiento de los parámetros ambientales que se requieren al momento de operar proyectos de aserraderos.

B. ¿Por qué era necesaria esta guía?

A nivel general, la industria forestal primaria representa una oportunidad para desarrollar el país y participar en mercados internacionales. No obstante, como todas las actividades productivas, las de este sub sector también ocasionan impactos al ambiente, los cuales deben ser prevenidos, mitigados, corregidos o compensados por el estado y los inversionistas.

Hasta la elaboración de esta guía, en Honduras existía un vacío en cuanto a instrumentos de gestión ambiental para los empresarios de la industria forestal primaria sobre las medidas y acciones adecuadas para garantizar que sus actividades productivas se realicen generando los mínimos impactos posibles al entorno. De esta forma, la *Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria* llena ese vacío y se pone a disposición de los diferentes involucrados.

La Guía permitirá desarrollar proyectos en el marco de una gestión ambiental integral, mediante la implementación de buenas prácticas para el uso y administración de los recursos que se demanden.

El cumplimiento de la legislación ambiental y la implementación de buenas prácticas ambientales conllevan beneficios que mejoran la calidad de vida de la población hondureña y permite que los productores posean beneficios tangibles, como la oportunidad de acceder a mercados que exigen tecnologías limpias; el poder tratar con consumidores dispuestos a pagar mejores precios por productos que fueron elaborados de forma amigable con el ambiente, y gozar de los beneficios que suponen los tratados de libre comercio como el DR-CAFTA.

C. Objetivos

I. Objetivo general

Contribuir a la autogestión y regulación ambiental de los aserraderos (estacionarios y móviles), a través de la promoción de buenas prácticas ambientales desde la etapa de factibilidad del proyecto, facilitando los trámites para permisos ambientales, hasta las etapas de construcción, operación y cierre - posclausura.

II. Objetivos específicos

- a). Constituirse en un instrumento técnico y de cumplimiento voluntario para facilitar los procesos de licenciamiento ambiental de los proyectos destinados al aserrado de la madera.
- b). Ser un apoyo técnico y práctico para las empresas en su adecuación a la normativa ambiental y en la optimización de sus procesos, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.
- c). Introducir el concepto de buenas prácticas ambientales en la industria forestal primaria, desde el análisis de la factibilidad hasta la puesta en marcha de los proyectos.

D. Condiciones y orientación para usar esta guía

I. La voluntariedad y obligatoriedad de la guía

La *Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria* es un instrumento de adopción voluntaria que puede ser implementada en el marco del proceso administrativo de licenciamiento ambiental del país, bajo resolución que dicta la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

De esta forma, al adoptar esta guía, tanto para la solicitud o la renovación de la licencia ambiental, o bien para el control y seguimiento de las medidas de mitigación, el proponente o desarrollador del proyecto debe notificar la decisión ante la SERNA, lo cual, a partir de entonces, convierte a las recomendaciones de esta guía en un compromiso de carácter obligatorio que también trae consigo la simplificación de significativos pasos administrativos y la reducción de costos de transacción para la gestión de la licencia ambiental (contratación de prestadores de servicios ambientales, elaboración de estudios, publicaciones, etc.).

El desarrollador del proyecto deberá evaluar cuales serán las buenas prácticas ambientales a implementar. Para tal caso, si es un proyecto nuevo, el desarrollador del mismo deberá planificar la implementación de las actividades o medidas de prevención y compensación de la etapa de factibilidad, y cabe mencionar que las medidas de compensación siempre serán de carácter voluntario. Igualmente, si el proyecto se encuentra en su etapa de construcción o es un proyecto que se encuentra realizando ampliaciones considerables, deberán implementarse las medidas de mitigación y corrección que corresponden a esta etapa.

Pero si el proyecto ya se encuentra en funcionamiento y el dueño del aserradero desea obtener o renovar su licencia ambiental, se deberán implementar las medidas de mitigación y corrección de la etapa de operación. Además, en caso de que el proyecto esté finalizando sus operaciones se deberán implementar las recomendaciones de la etapa de cierre – posclausura.

En conclusión, las buenas prácticas ambientales de la guía se implementarán según la etapa en que se encuentre el proyecto. No obstante, debe destacarse que el incumplimiento de ciertas medidas deberá ser técnicamente justificado y demostrado por el desarrollador del proyecto, en aquellos casos en que sea solicitado por la autoridad competente.

Asimismo, es necesario mencionar que el tipo y la intensidad de los impactos ambientales negativos se encuentran condicionados, entre otros aspectos, por el tamaño del aserradero y su ubicación; por lo tanto, la autoridad ambiental correspondiente tiene la potestad de recomendar otro tipo de buenas prácticas ambientales o medidas adicionales para el desarrollo del proyecto.

2. Codificación de requerimientos y buenas prácticas

En la Sección III de esta guía el lector encontrará los requerimientos y recomendaciones referentes a las buenas prácticas ambientales que se pueden o deben aplicar como mitigación o como corrección en cada una de las etapas del proceso productivo. Cada requerimiento o recomendación está identificada por un código alfanumérico a fin de poder identificarlos separadamente, de tal modo que en el intercambio de correspondencia o documentación, un proponente o desarrollador de proyecto como un funcionario de la SERNA, puedan hacer referencia a los requerimientos o buenas prácticas recomendadas de manera fácil y específica, mediante la cita del código.

La codificación de los requerimientos y recomendaciones atiende a la primera o primeras letras de cada una de las etapas del proceso productivo: Factibilidad (F), Construcción (C), Operaciones (O) y Cierre (CI); las iniciales que especifican si se trata de un Requerimiento (R) o de una buena práctica de Prevención (P), de Mitigación (M) o de Corrección (C); el grupo de letras también van acompañado por un número consecutivo de medidas para cada etapa. Por ejemplo, en el código OM-3, "O" significa etapa de Operación; "M" significa buena práctica de Mitigación y 3 el número consecutivo tercero de la etapa de Operación.

En el Cuadro 1, se especifica la decodificación específica.

Cuadro 1: Significado de los códigos de requerimientos y buenas prácticas para cada etapa

CÓDIGO	SIGNIFICADO
FR	Requerimiento para la etapa de Factibilidad
FP	Buenas prácticas de Prevención para la etapa de Factibilidad
CM	Buenas prácticas de Mitigación para la etapa de Construcción
CC	Buenas prácticas de Corrección para la etapa de Construcción
OM	Buenas prácticas de Mitigación para la etapa de Operación
OC	Buenas prácticas de Corrección para al etapa de Operación
CIM	Buenas prácticas de Mitigación en la etapa de Cierre
CIC	Buenas Prácticas de Corrección en la etapa de Cierre

Fuente: Elaboración propia USAID/MIRA



SECCIÓN II: Contexto de la actividad productiva



A. Antecedentes de la industria forestal primaria

Históricamente, el sector forestal ha sido uno de las más grandes generadores de divisas en Honduras, principalmente por concepto de exportación de madera en troza y aserrada, por muebles y sus partes, y por otros productos de madera tales como palos de escoba, nasas de pesca para langostas, estacas y postes, resinas, trementina y sus derivados, y semillas forestales.

Adicionalmente, Honduras es un gran importador de productos derivados de los recursos forestales tales como la pulpa para producir papel, el cartón y el corcho, los cuales son importados en su totalidad. Esta situación hace cada vez más imperioso el aumento en el valor agregado de los productos forestales de exportación, debido a que durante los últimos años el déficit en la balanza comercial de productos forestales ha venido creciendo de manera acelerada (hay mayor importación de ciertos recursos forestales que exportación de los mismos). Ahora bien, es necesario establecer que, en relación al tipo de aprovechamiento, el sector forestal se divide en seis grupos empresariales:

- a). Aprovechamiento forestal (corte y extracción)
- b). Industria primaria (aserraderos)
- c). Industria secundaria (transformación de la madera)
- d). Cooperativas y grupos agroforestales (forma de asociación que puede estar representada en todos los otros grupos)
- e). MIPYME forestal. (Carpinterías, talleres artesanales)
- f). Otras empresas forestales (contrachapado, resineras, ecoturismo, servicios de consultorías, etc.)

Cabe resaltar que la industria forestal primaria, es aquella que realiza el aserrado de la madera, lo que indica que el núcleo principal de este sub sector son los aserraderos. La producción forestal primaria actual se concentra especialmente en tablas y tablones de distintas dimensiones, que se comercializan tanto en verde como en seco (secado artificial o natural). Aunque estos productos son de muy escaso valor agregado, son los principales generadores de divisas para el país.

Por otra parte, los aserraderos existentes en el país son fijos o móviles. Los fijos tienen una ubicación permanente, generalmente en un sitio con accesos de materia prima (trozas) desde varios puntos y accesos a los mercados finales. Estos aserraderos fijos están estructurados en una línea de producción continua, desde la entrada de la troza para el procesamiento hasta la salida de tablas y tablones. Los aserraderos móviles son trasladados hasta las fuentes de materia prima y sus productos finales generalmente son tablones y tablas; tienen la ventaja de contar con sierras de bandas modernas (finas o delgadas) que alcanzan a re-aserrar tablas de hasta una pulgada de espesor. Sin embargo, tienen la desventaja ambiental de que los residuos quedan en el mismo lugar de procesamiento de la madera, sin ningún tipo de precauciones para la disposición final.

Es necesario establecer que los empresarios dedicados a este sub sector se agrupan en la Asociación de Madereros de Honduras (AMADOH), conformada aproximadamente por solo 30 miembros de unos 135 aserraderos inscritos en el ICF¹.

B. Proceso productivo

Desde el punto de vista técnico, el proceso de transformación de la madera consta de tres etapas: a) Acopio de trozas; b) Aserrado de la madera; y c) Baño anti-manchas, clasificación, secado y almacenamiento (Figura 1). De esta forma, el proceso es considerado secuencial, dependiendo del producto a obtener y la calidad de la troza aserrada. Cabe mencionar que cuando el producto final es el tablón (*timber*), se obvian las operaciones de re-aserrado y canteado de la madera, ya que estos productos salen directamente de la sierra principal (aserradora) hacia la sierra despuntadora.

¹ Asociación de Madereros de Honduras. 2009. Empresas madereras de Honduras (entrevista), Tegucigalpa.

1. Etapa de acopio de trozas (madera en rollo)

Esta etapa inicia con la llegada de camiones cargados con trozas de madera al plantel del aserradero, específicamente al patio de acopio (área amplia y despejada para el almacenamiento temporal de trozas).

En ese momento, se revisa la factura que garantiza la legitimidad de su procedencia, se mide o se pesa el volumen y se descarga. Seguidamente, se clasifica (puede ser por procedencia, diámetro, calidad, etc.) para los procesos posteriores. De esta etapa se generan residuos sólidos (cortezas, ramas, astillas, etc.), que pueden ser utilizados como abono orgánico o como material de combustión.

2. Etapa de aserrado de la madera

a. DESCORTEZADO DE LA MADERA

El descortezado puede ser manual o mecánico. Al ejecutar la operación ambos sistemas producen residuos sólidos que pueden ser utilizados como abono orgánico o como material de combustión.

b. ASERRADO PRINCIPAL

En esta sub etapa se cortan las orillas de la troza para obtener un tablón de madera con escuadra en una o todas sus caras longitudinales. Esta operación se realiza en la sierra principal, que puede ser de tres tipos: sierra de cinta y carro, sierra circular o de disco y sierra alternativa.

Normalmente, se utiliza una sierra de cinta con volantes para el corte de trozas gruesas, equipada con un sistema de giro y porta trozas que le mantiene a una velocidad constante durante el corte.

Las tablas o tablones producto del aserrado realizado pasan a la sierra partidora (reaserradora) o a la sierra canteadora, dependiendo del tipo de producto.

En esta subetapa se generan subproductos de madera llamados orillas con corteza (lomos o capotes) que son aprovechados para la fabricación de cajas de empaque de tomates, nasas para pesca, palillos para escobas y clips para las fosforeras.

c. SIERRA PARTIDORA (REASERRADORA)

La sierra partidora o reaserradora tiene como función principal transformar los tablones en tablas. Asimismo, realiza cortes paralelos al corte de referencia (corte de escuadra) con mejor precisión que la sierra principal.

El equipo de esta subetapa está compuesto por una mesa de corte con una banda guía que regula el grueso del corte y realiza las tareas de avance, además de un rodillo de presión que mantiene la pieza en la posición adecuada. La sierra puede ser de banda o circular, al igual que en la sierra principal.

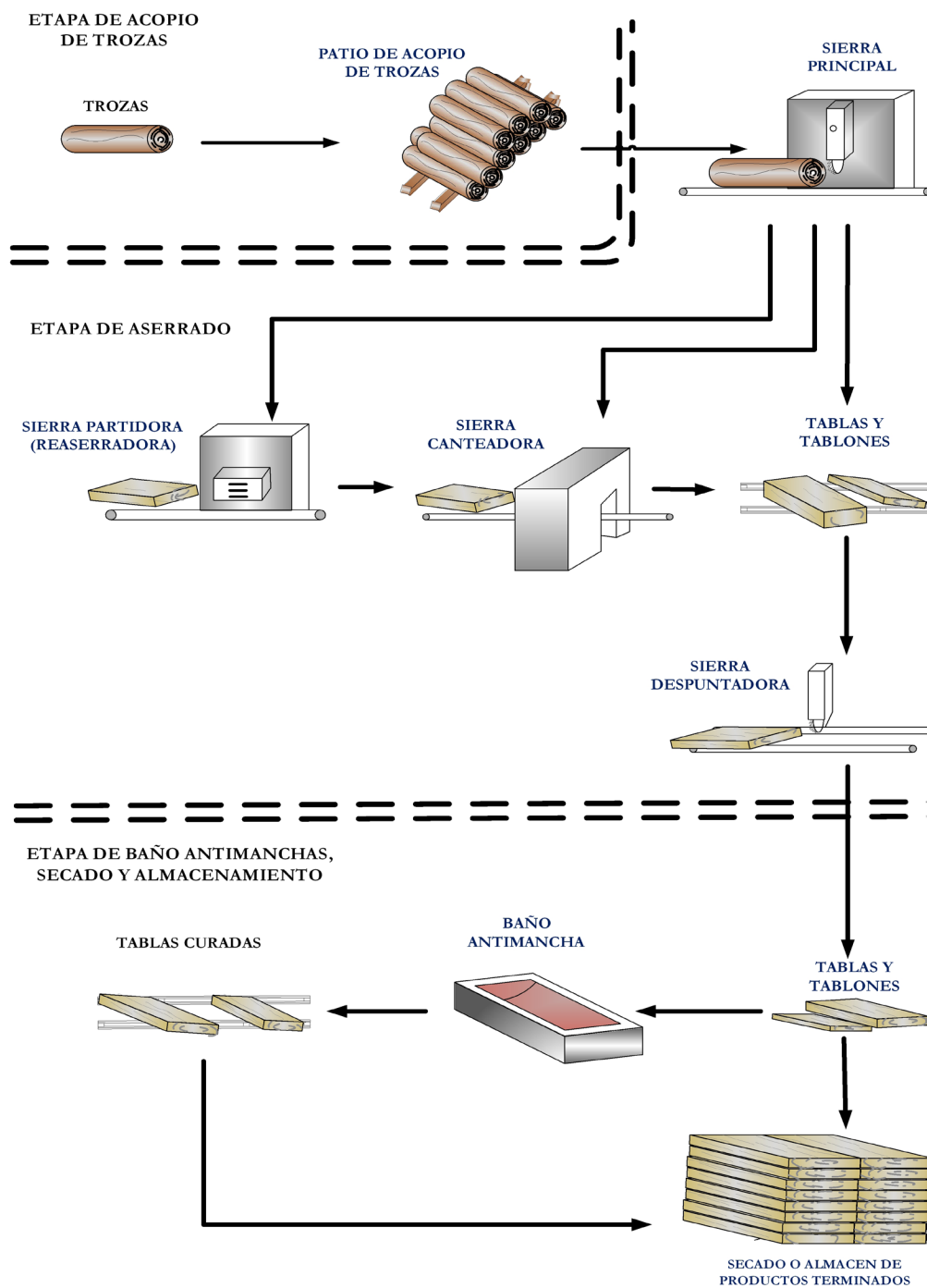


Figura 1. Diagrama de flujo de un aserradero estándar.

Fuente: CNP + LH

d. SIERRA CANTEADORA

Las tablas provenientes de la sierra partidora o de la sierra principal, pasan a la sierra canteadora que realiza dos cortes a la pieza, uno a cada lado de la tabla, para definir el ancho solicitado. Los cortes se realizan en dirección longitudinal a la pieza.

En esta subetapa se utiliza una máquina compuesta por una mesa de entrada, rodillos de alimentación y un eje en el que se disponen al menos dos sierras circulares. Una de estas sierras es fija, la otra se desplaza a lo largo del eje, definiendo así el ancho de la pieza que se quiera obtener. A la salida de la máquina se disponen unos rodillos de evacuación para facilitar el desplazamiento de las piezas.

e. SIERRA DESPUNTADORA

La sierra despuntadora realiza dos cortes transversales en la pieza, determinando así la longitud de la tabla. Este proceso se realiza en una sierra circular que está colocada al final de la línea de flujo del aserrado.

Estas máquinas están provistas de mesas con rodillos en ambos lados y topes en el extremo de salida de la pieza para darle el largo deseado a la tabla con mayor precisión.

3. Etapa de baño antimanchas, secado y almacenamiento

a. BAÑO ANTIMANCHAS

Los tratamientos realizados en los aserraderos tienen la finalidad de evitar la aparición de la mancha azul durante los 2 ó 3 meses que puede durar el secado natural o durante los 15 días que puede retrasarse el inicio del secado artificial en cámaras. Por ello, estos tratamientos son temporales y no definitivos. Consisten en la inmersión de las tablas y tablonés en un recipiente (balsa o bañera) que contiene la solución antimanchas para proteger la madera de los hongos que producen la mancha azul.

El baño antimanchas se realiza pasando la tabla dentro del recipiente que contiene la solución durante un tiempo determinado por la clase de producto empleado. Después la tabla se extrae del recipiente y se deja escurrir el líquido sobrante.

En cuanto a las formas de aplicación, son más comunes la inmersión breve (mencionado anteriormente) y en otros casos se utiliza también cámaras con aspersores que rocían la madera por los 4 lados.

En esta subetapa del proceso, se generan residuos semisólidos (lodos) conformados por la acumulación del aserrín y virutas que van adheridos en las tablas.

Posteriormente, se trasladan las tablas y tablonés al área o patios de secado.

b. CLASIFICACIÓN DE MADERA

Posterior al baño antimanchas, las piezas (tablas) se colocan de acuerdo a las dimensiones de corte (largo, ancho y espesor), para su clasificación. Las piezas se clasifican con criterios o normas internacionales proporcionadas por los clientes.

c. SECADO DE LA MADERA

Se puede realizar al aire libre, formando pilas, para que la madera alcance el grado de humedad del ambiente que le rodea. También se puede hacer artificialmente creando situaciones de presión, temperatura y humedad adecuadas para que el secado se produzca más rápidamente.

A la salida del proceso de transformación, la madera presenta una humedad superior al 80%. En estas condiciones, la madera no puede utilizarse debido a su carácter higroscópico y a su vulnerabilidad frente al ataque de algunos hongos, principalmente los que producen la mancha azul, siendo necesario una reducción de su contenido de humedad por debajo del 20% para su puesta en servicio.

Se identifican dos de los métodos de secado utilizados actualmente: secado artificial en cámaras y secado al aire libre. El secado en cámara o secado artificial consiste en situar la madera convenientemente apilada y colocada en una cámara de secado, dentro de la cual existe un ambiente cuya temperatura y humedad relativa pueden ser reguladas constantemente. Existen cuatro métodos de secado artificial:

- a). Secado en cámara con aire caliente climatizado
- b). Secado en cámara con bomba de calor en circuito cerrado
- c). Secado en cámara con bomba de calor en circuito abierto
- d). Secado a alta temperatura

El secado al aire libre permite bajar la humedad de la madera hasta 14 ó 18% en un tiempo de 1 a 3 meses. En este tipo de secado es necesario el empleo de productos químicos preventivos contra la mancha azul. Además, se han de tener en cuenta las condiciones meteorológicas, así como la separación de rastreles, espesor de la madera, etc. Cabe mencionar, que para efectos de la presente guía, se consideran solamente los impactos ambientales que puedan ocurrir en el secado al aire libre.

En el proceso de secado de la madera intervienen diferentes factores como: la humedad, la temperatura a la que esté expuesta, y la velocidad del viento en el entorno. La madera debe llegar a un grado de humedad similar a las condiciones ambientales donde vaya a utilizarse. Si la madera va a ser utilizada para la fabricación de paneles o para la fabricación de muebles, se requiere que el grado de humedad sea bajo, entre un 10 o 12%. Cuando la madera es requerida para puertas o ventanas su nivel debe rondar los 14 ó 15% de humedad, para las estructuras sometidas al aire y la humedad, como son las vigas, el porcentaje de la humedad debe ser de 21 a 24% y si está en contacto directo con el agua su nivel de humedad será de 30%.

d. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Una vez secada la madera se almacena en el parque de salida, en donde puede estar al aire libre, bajo techo o en una instalación cerrada. En el parque de salida se organiza la madera por dimensiones, en pilas, en función de sus características o de sus destinos, según el sistema de venta y de transporte de cada empresa.

4. Materia prima e insumos para el proceso de transformación

Un producto de madera aserrada queda, en general, definido por la especie y por las dimensiones del corte realizado.

a. MADERA DE PINO

La industria de transformación primaria de la madera se ha concentrado en el bosque de pino. En el bosque hondureño predominan siete especies de pino², siendo los más importantes el *oocarpa*, *caribaea* y *pseudostrobus*:

La madera llega al aserradero en rollo o en troza proveniente del bosque. Aquí son clasificadas mediante criterios como: defectos (curvaturas, hongos, quemaduras, ramazón), especies, diámetros y largos. Algunos aserraderos los hacen de acuerdo a la calidad de la troza (sin ramas, circulares, derechas, etc.)

Las trozas son procesadas en los aserraderos mediante operaciones de corte y convertidas en madera dimensionada, que se destina a una amplia gama de usos finales de acuerdo a su calidad, tales como material de construcción, fabricación de embalajes (cajas para empaque de frutas y hortalizas, tarimas, etc.), muebles, utensilios y otros.

b. PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL BAÑO ANTIMANCHAS

Los productos químicos aplicados en el baño antimanchas tienen el objetivo de impedir que se desarrolle el hongo cromógeno que provoca cambios de color de la madera entre grisáceo y azulado (mancha azul) que disminuye su valor estético cuando se utiliza sin pintura y sin tratamiento posterior. La madera de grado, pasa a ser tratada (baño antimanchas) con una solución de agua y un producto químico.

Las soluciones químicas utilizadas para el tratamiento antimanchas contienen altas concentraciones de sustancias de las familias de los fenoles (Tribromofenol o dos fenifenol comúnmente llamado preventol) cuyos derrames deliberados o constantes se constituyen como compuestos altamente contaminantes para el agua superficial y subterránea, para los suelos y también para la salud de los trabajadores.

Al momento de efectuar la dosificación y aplicación del fungicida es necesario seguir las normas de seguridad del fabricante; específicamente, en relación a la dosis, diluciones, equipo de protección personal para los encargados de su aplicación (guantes, mascarillas, botas de caucho sintético o goma, delantales o pecheras, etc.)

2 *Pinus oocarpa*, *P. caribaea*, *P. patula* spp. *tecunumanii*, *P. ayacahuite*, *P. hartwegii*, *P. maximinoi* (variedad trifoliata), y *P. pseudostrobus*.

c. AGUA

En los aserraderos el agua tiene dos usos: primero, se emplea para el riego de calles y zona de acopio de madera (cuando son de tierra) para evitar se levante el polvo y, segundo, como disolvente de los productos químicos del baño antimanchas. En ambos casos, el agua no recibe ningún tratamiento y no es necesario que cumpla con requisitos de calidad. No obstante, sí es necesario que presente condiciones bajas de dureza para proteger los equipos y aparatos que la contienen.

C. Principales impactos

Antes de establecer o expandir un aserradero, es necesario identificar los principales impactos, negativos y positivos, generados durante las diferentes etapas del proyecto (Cuadro 2).

Cuadro 2: Tabla de identificación de impactos ambientales

Etapas	Impactos	
	Ambiental	Socioeconómico
Factibilidad	Negativos: Debido a que esta es la etapa de planificación no ocurren impactos directos. Pero dependiendo de la planificación que se realice, ocurrirán impactos con distintos grados de intensidad en las posteriores etapas del proyecto. Positivos: Cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial, vial y planes de manejo del bosque	Positivos: Generación de empleos por la elaboración de estudios
Construcción	Negativos: Contaminación del agua, aire, suelo. Pérdida de biodiversidad. Pérdida de la estructura paisajística. Positivos: Uso racional de los recursos cumpliendo las leyes y normas técnicas ambientales.	Negativos: Disminución en la disponibilidad del recurso agua para uso comunitario. Positivos: Generación de empleos directos e indirectos. Mayor actividad comercial. Desarrollo económico local.
Operación	Negativos: Contaminación del agua, aire y suelo. Pérdida de la biodiversidad. Pérdida de la estructura paisajística. Positivos: Uso racional de los bosques cumpliendo las leyes y normas técnicas ambientales.	Positivos: Generación de empleos directos e indirectos. Incremento de leña Desarrollo económico local. Mayor actividad comercial Mayor desarrollo de vivienda
Cierre y posclausura	Negativos: Contaminación del agua, aire y suelo. Perturbación del ecosistema. Positivos: Reducción en la presión de recursos y bosques de la zona.	Negativos: Pérdida de empleos. Reducción en los ingresos municipales. Disminución en el desarrollo local.

Elaboración: CNP+LH

I. Impactos negativos por etapa del proyecto

En un proyecto de aserrado primario de la madera, el tipo y grado de intensidad de un impacto ambiental negativo puede ser ocasionado por la inadecuada planificación de las actividades; por lo tanto, la etapa de factibilidad de un proyecto es clave para evitar efectos adversos en los recursos ambientales. En relación a esto, los planificadores de proyectos deberán concebir la construcción de las obras físicas, operación y cierre de los aserraderos con los mínimos impactos en el entorno, y bajo la premisa de usar racionalmente los recursos y servicios. En definitiva, en esta etapa no existen impactos, pero representa el punto clave para prevenirlos.

Por otra parte, en la etapa de construcción sí existen impactos negativos al ambiente. El recurso perturbado con mayor intensidad específicamente es el suelo, debido a las actividades puntuales de las subetapas de acondicionamiento del terreno, cimentación y levantamiento de la infraestructura en general.

Sin embargo, la etapa de operación es la más crítica en cuanto a perturbación del entorno se refiere, ya que las actividades del proceso productivo son continuas en la zona.

Además, se generan impactos en el recurso suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos (aserrín, partes de madera, etc.) que provienen del proceso de transformación de la madera; se generan emisiones atmosféricas producto de los gases emitidos por los vehículos de transporte y manejo de madera en rollo, y las emisiones de polvo ocasionadas por el desplazamiento de estos vehículos en el plantel. De igual forma, se pueden producir impactos ambientales en la etapa de cierre y posclausura, pero estos también dependerán de la planificación de las actividades del desarrollador del proyecto. Partiendo de esto, es clave poder analizar los principales residuos y emisiones de un proyecto de aserrado de madera.

a. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Las actividades que se realizan en la primera etapa (acopio de la materia prima) generan residuos sólidos que específicamente son cortezas de las trozas y tierra que se desprenden en el manejo de las trozas (descarga de camiones, movimiento para el clasificado o transporte hacia el proceso de transformación) o, inclusive, a causa del viento y la lluvia. Las cantidades de generación de residuos sólidos son mínimas, y aún cuando se vuelve difícil cuantificar el volumen son capaces de generar impactos de baja magnitud, especialmente si se siguen las medidas de prevención indicadas.

En la segunda etapa del proceso (aserrado de la madera) es generada la mayor cantidad de residuos sólidos de madera, que corresponde básicamente al aserrín, virutas, cortezas, partes de madera del despunte, orillas con corteza, etc. Cuando los residuos sólidos generados en el aserrado de la madera no están adecuadamente manejados, originan impactos ambientales que se constituyen en un gran problema para la industria maderera en general.

Finalmente, en la etapa de secado, almacenamiento de la madera terminada y actividades generales del aserradero (clasificación, embalaje, mantenimiento de equipos y maquinaria y funcionamiento de oficinas) se pueden producir:

- a). Residuos sólidos domésticos, generados en oficinas, comedor, etc. (papel, cartón, restos de embalajes, plásticos, restos orgánicos, etc.).
- b). Aceites, grasas, solventes de las operaciones de mantenimiento de maquinarias y equipos, así como aceites por recambio de lubricantes.

- c). Otros residuos sólidos no asimilables: filtros, envases vacíos y elementos de limpieza contaminados con restos de grasa, aceites y solventes.

En este tipo de industria los residuos sólidos domésticos no representan un problema, deben ser recolectados separadamente y disponerlos en el relleno sanitario de la localidad. Los demás residuos deberán manejarse adecuadamente y gestionar con la alcaldía municipal o agente privado su disposición final para controlar y mitigar los potenciales impactos que puedan generar un manejo inadecuado o su disposición final.

En esta última etapa, se deben añadir los residuos sólidos generados en el estanque del baño antimanchas, considerados de alta toxicidad. Estos lodos son compuestos principalmente de aserrín, tierra y las soluciones anti hongos. Cuando los residuos no son manejados apropiadamente pueden producir impactos de gran magnitud sobre el suelo, agua, flora y fauna. Aún cuando los volúmenes de generación dependen del tamaño del aserradero.

b. GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

En esta primera etapa del acopio de madera en rollo los únicos efluentes líquidos generados en el patio de acopio serán las escorrentías de las aguas lluvias que podrán arrastrar tierra y restos de cortezas adheridas.

Por otra parte, la última etapa se constituye como única fuente generadora de residuos líquidos del baño antimanchas. Las soluciones químicas utilizadas para el tratamiento antimanchas contienen altas concentraciones de sustancias de los fenoles (Tribromofenol o dos fenifenol comúnmente llamado preventol) que los derrames deliberados o constantes se constituyen como compuestos altamente contaminantes para el agua (superficial y subterránea), los suelos y también para la salud de los trabajadores.

Esta situación de contaminación se da cuando en los aserraderos se libera estos líquidos contaminantes de gran toxicidad para la salud de las personas y de la flora y fauna silvestre a través de la contaminación de los suelos y aguas superficiales.

c. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

i. Emisiones de gases

Las emisiones de gases en los aserraderos se dan exclusivamente en la primera etapa del proceso (área de acopio de trozas), producidas por la combustión del equipo de manejo y el equipo de transporte de trozas y en las actividades de carga y descarga de trozas. Los impactos negativos potenciales de esas emisiones se dan en la calidad del aire y en la salud de los trabajadores.

ii. Ruido

En el patio de acopio de trozas se producen emisiones sonoras provenientes de las fuentes móviles para manejo de trozas (camiones y cargadoras). Cuando los aserraderos se encuentran alejados de las viviendas, el mayor impacto solamente lo reciben los propios trabajadores.

En el aserrado de la madera se producen también emisiones sonoras provenientes de fuentes fijas del proceso industrial (equipos y maquinaria de aserrado, canteadoras, despuntadoras, ciclones, etc.). Dado que los aserraderos suelen estar alejados de los núcleos poblados, por la procedencia de la materia prima; por lo tanto, los trabajadores de la empresa son, primeramente, los afectados por el ruido, por lo que es necesario el uso de protectores para oídos en las estaciones de trabajo.

iii. Emisiones de polvo y humo

Las emisiones de polvo en el área de acopio de madera en rollo se presentan en la época seca o ausencia de lluvia, cuando los pisos son de tierra. El origen se da por el movimiento de las máquinas en el proceso de descarga y manejo de trozas y por el efecto de los vientos.

En el procesamiento de la madera se presume que las emisiones de polvo son mínimas por los altos contenidos de humedad (aproximadamente 80%) de la madera procesada y que máquinas empleadas están equipadas de sistema neumático de extracción de polvo.

Además del sistema clásico por gravedad hacia el nivel inferior (fosos) de manejo de residuos de madera, suceden impactos por emisiones atmosféricas ocasionadas por un manejo inadecuado y disposición de los residuos sólidos, cuando son dispuestos al aire libre y el viento sirve como transportador (en el caso del aserrín). También, cuando a la salida del sistema de extracción son expuestos al ambiente sin ningún tipo de filtro para contener estas partículas y, más aún, cuando son quemados al aire libre (ya sea en incinerador, o cualquier otro sistema) el humo producido por este quemado contribuye significativamente a la contaminación del aire. Esta contaminación podría ser sin duda reducida si los residuos fuesen quemados en una planta de generación energética que operara con una alta eficiencia de combustión y con equipos de control de contaminación.

2. Impactos positivos por etapa del proyecto

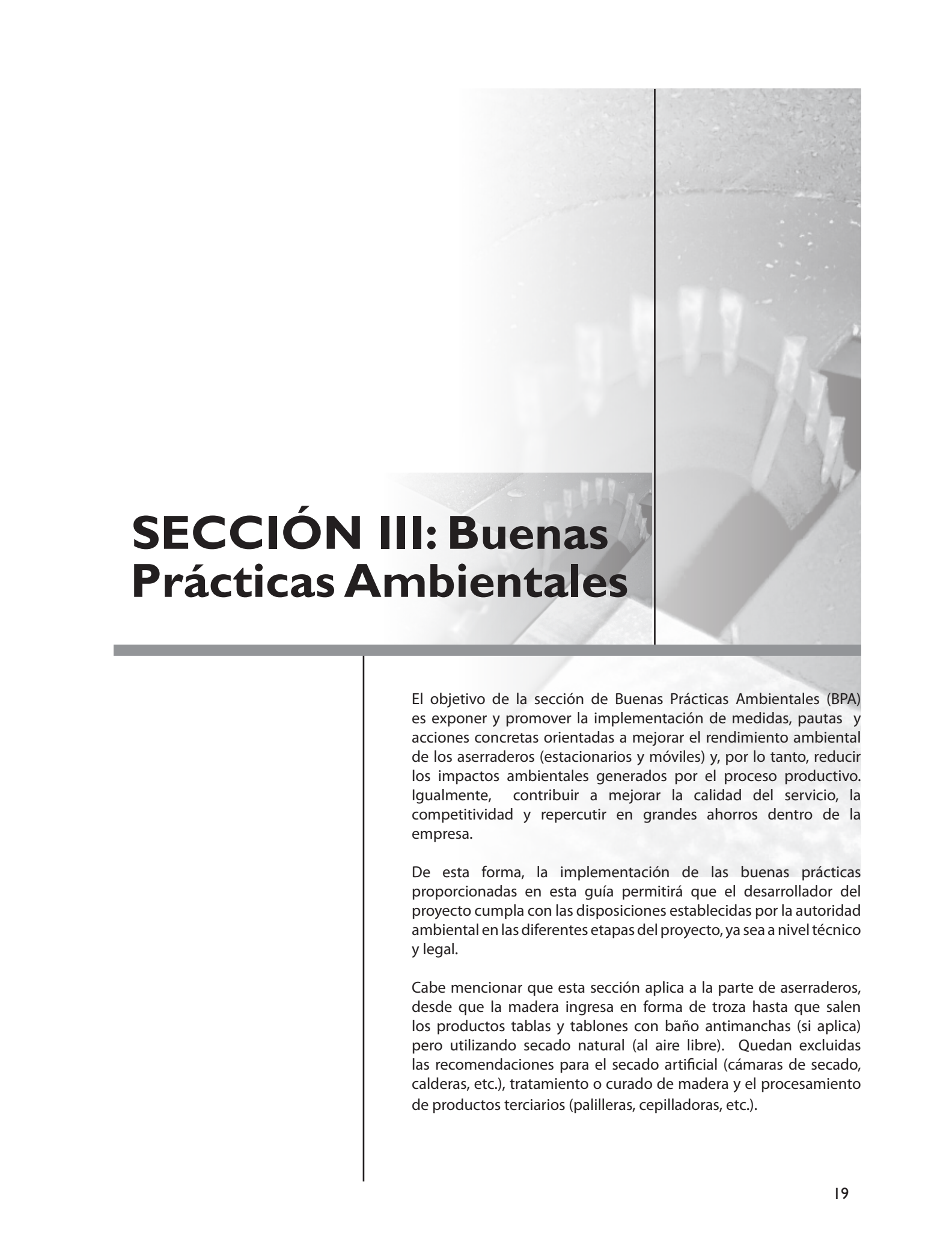
La factibilidad, construcción, operación y cierre posclausura de un aserradero también genera impactos positivos sobre los factores ambientales y sociales de su entorno.

Para tal caso, entre los impactos positivos que se generan en la etapa de factibilidad se puede mencionar el cumplimiento a los planes de ordenamiento territorial (beneficio ambiental) planes de manejo forestal, planes viales y la generación de empleos (beneficio socioeconómico).

En la etapa de construcción, el beneficio ambiental es el uso racional de los recursos por el cumplimiento de las leyes y normas técnicas ambientales; mientras que el beneficio socioeconómico se debe al incremento de los ingresos y el aporte al desarrollo económico local. Además, cuando los mercados son externos (madera para exportación) requieren de alta calidad en los productos; en tal sentido, se debe incorporar tecnología de punta, con lo cual se supone una mejora de competitividad para el subsector.

En la etapa de operación, los impactos positivos más evidentes son, al igual que en la etapa de construcción, el uso racional de los recursos por el cumplimiento de las leyes y normas técnicas ambientales, el incremento en los ingresos, el desarrollo económico local y regional por la demanda de mano y bienes de servicio, ingresos para las alcaldías municipales en conceptos de impuestos (mismos que son devueltos al municipio en obras sociales, de saneamiento, etc.). Igualmente, cuando los productos forestales son para la exportación se constituyen en una fuente importante de divisas.

Finalmente, los impactos positivos en la etapa de cierre y posclausura son la reducción en la presión de los recursos por su demanda y mayor disponibilidad de estos para la población de la zona de influencia del proyecto



SECCIÓN III: Buenas Prácticas Ambientales

El objetivo de la sección de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) es exponer y promover la implementación de medidas, pautas y acciones concretas orientadas a mejorar el rendimiento ambiental de los aserraderos (estacionarios y móviles) y, por lo tanto, reducir los impactos ambientales generados por el proceso productivo. Igualmente, contribuir a mejorar la calidad del servicio, la competitividad y repercutir en grandes ahorros dentro de la empresa.

De esta forma, la implementación de las buenas prácticas proporcionadas en esta guía permitirá que el desarrollador del proyecto cumpla con las disposiciones establecidas por la autoridad ambiental en las diferentes etapas del proyecto, ya sea a nivel técnico y legal.

Cabe mencionar que esta sección aplica a la parte de aserraderos, desde que la madera ingresa en forma de troza hasta que salen los productos tablas y tablones con baño antimanchas (si aplica) pero utilizando secado natural (al aire libre). Quedan excluidas las recomendaciones para el secado artificial (cámaras de secado, calderas, etc.), tratamiento o curado de madera y el procesamiento de productos terciarios (palilleras, cepilladoras, etc.).

A. Etapa de factibilidad

Durante esta etapa se detallan las consideraciones que se deben tomar en cuenta para la instalación del plantel, contemplando los requerimientos de ubicación, servicios requeridos y disposiciones legales que deben cumplirse previo al inicio de la construcción y operación del aserradero.

I. Requerimientos

a. REQUERIMIENTOS DE UBICACIÓN

El presente apartado debe ser considerado por los responsables de la selección del sitio para ubicar de mejor forma el aserradero. En este sentido, los requerimientos o recomendaciones que se exponen tienen el objetivo de orientar el análisis de la disponibilidad y capacidad de carga de la zona, para proveer las condiciones óptimas para la operación de la actividad de aserrado de la madera:

FR-1. La localización debe estar acorde con los planes de ordenamiento territorial de la municipalidad para verificar la compatibilidad de la actividad con el área del proyecto, si la zona tiene alguna restricción ambiental como podría ser un acuífero, u otra regulación ambiental municipal.

FR-2. Las personas naturales y jurídicas que planeen construir un aserradero deben constatar que su predio no esté enclavado en la zona núcleo de un área protegida o zona de interés forestal declarada, en la cual se prohíbe o limita el aprovechamiento forestal. Ante esta situación, se deberá solicitar una constancia al Instituto de Conservación Forestal (ICF) estableciendo que no existen restricciones de índole forestal o intervención de áreas protegidas en la zona propuesta para el desarrollo del proyecto.

FR-3. Aquellos proyectos que pretendan ubicarse en zonas de importancia arqueológica debidamente declaradas deberán registrarse por las disposiciones del Instituto de Antropología e Historia.

FR-4. El sitio seleccionado debe ser suficientemente grande para permitir el desplazamiento de la maquinaria de movimiento, el apilado y la selección de trozas en el patio de acopio de la madera en rollo, para ubicar el almacén de productos terminados, para el área de secado de madera al aire libre y de secado bajo condiciones climáticas de la zona. Además, se debe estimar el área necesaria para las instalaciones de los equipos para el procesamiento de subproductos del aserrado de madera, consecuencia del aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el proceso. Asimismo, se recomienda reservar un área para ampliaciones futuras de la empresa en general.

FR-5. Se recomienda disponer los aserraderos en terrenos relativamente altos, de topografía plana y que no estén expuestos a inundaciones. Además, no deben estar ubicados en zonas expuestas a deslizamientos de tierras.

FR-6. Los aserraderos no se deberán ubicar en nacimientos de agua, riberas de quebradas, ríos o cuerpos de agua permanentes, pendientes fuertes, suelos frágiles, etc.

FR-7. No se debe ubicar un aserradero cerca de una fuente abastecedora de agua potable.

FR-8. El sitio seleccionado deberá contar, preferiblemente, con caminos o instalaciones de acceso que se

encuentren en condiciones adecuadas para el transporte de la materia prima y la salida de productos terminados. Esta recomendación se basa en el hecho de que en el momento de la construcción, no sea necesario la apertura de nuevos caminos que al final generen impactos ambientales considerables.

FR-9. Finalmente, los aserraderos no podrán instalarse en áreas urbanas por constituir una amenaza a la salud y un peligro a la seguridad de las poblaciones³

FR-10. Existen otros aspectos a considerar para la instalación y operación de aserraderos, entre los cuales están:

- a). La fuente de la materia prima (tenencia, cantidad, distancia al aserradero, accesibilidad).
- b). El suministro debe ser seguro y constante, suficiente para justificar la construcción y operación del aserradero (tamaño y especificaciones del equipo a operar).
- c). Es preferible emplazar los aserraderos lo más cerca posible de las fuentes de la materia prima, o equidistantes del área de aprovechamiento y los puertos de exportación.
- d). La topografía y forma del bosque
- e). Las especies maderables a aserrar.
- f). La disponibilidad de mano de obra.
- g). Los sistemas de aprovechamiento a utilizar

b. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS

Esta sección tiene como objetivo principal proponer acciones que permitan garantizar la disponibilidad de recursos en cantidad y calidad para la operación del plantel. En este sentido, las siguientes recomendaciones técnicas pretenden evitar problemas con los servicios básicos y manejo de los recursos en general:

FR-11. El suelo debe ser estable, capaz de soportar, sin costos excesivos en obra civil, las cargas generadas por los equipos y materias primas.

FR-12. Es importante que los caminos de acceso al sitio se encuentren en condiciones adecuadas para el transporte de la materia prima y productos terminados.

FR-13. Requerimientos de agua: se debe prever el suministro de agua durante todo el año, estimar la cantidad de agua requerida para el óptimo funcionamiento del plantel (agua para baño antimanchas y riego de calles), sin entrar en conflicto con el agua de consumo humano.

FR-14. Servicio de energía eléctrica: la zona debe contar con el servicio de energía eléctrica o la capacidad para la instalación de una planta generadora de energía, en función de un voltaje primario calculado con base en la cantidad de motores y máquinas que son requeridos para la operación del aserradero.

FR-15. Como parte de la planificación, se deben considerar los materiales peligrosos que se requieren y en qué

³ Artículo 92. Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Decreto 98-1007, del 19 de Septiembre de 2007, Publicado en La Gaceta No. 31,544, del 26 de Febrero de 2008.

cantidades, con el fin de contar con un sitio particular dentro del área de la bodega o almacén de la construcción que cumpla con las medidas básicas de seguridad respecto a derrames o manipulación indebida de las mismas. Sólo se deberán almacenar las sustancias que realmente se vayan a utilizar y en las cantidades mínimas y se deberá cumplir con la legislación pertinente. Para mayor detalle remitirse al marco legal de esta guía.

c. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES Y LA SELECCIÓN DE EQUIPO

El presente apartado tiene el propósito de enunciar las condiciones mínimas requeridas para el óptimo funcionamiento del aserradero y que deben ser consideradas al momento del diseño del mismo.

i. Para el diseño del plantel

FR-16. Realizar el diseño de las instalaciones eléctricas de tal modo que cumpla con las disposiciones de la empresa reguladora del servicio y acorde a la capacidad estimada del aserradero. Seleccionar tecnología con baja demanda de energía, una alta eficiencia de trabajo y máxima precisión en los cortes para las operaciones de la planta.

FR-17. Conexiones telefónicas o cobertura de telefonía móvil.

FR-18. Cuando el aserradero cuente con tanques para el almacenamiento de combustibles (diesel) deberán prever la construcción de una base (o dique) con un área de contención con capacidad de retener el 110% del producto almacenado en el tanque.

FR-19. Los tanques de almacenamiento de combustibles y agua que sean metálicos deberán poseer protección catódica, polos a tierra y detectores de fugas, y deberán construirse a 50 metros de cualquier otra instalación. Además, se deberá ubicar un muro de contención con capacidad de almacenamiento del 110% de la capacidad del tanque.

FR-20. El diseño del sistema sanitario será de acuerdo a la operación máxima de la planta (un sanitario por cada 10 trabajadores). Al ser obligatoria la disposición de vestuario del personal es frecuente que dispongan también de aseos y servicios. Deben ser instalaciones fácilmente accesibles.

FR-21. Se recomienda construir calles amplias para el movimiento de trozas y con drenajes que conduzcan al sistema de drenaje principal.

FR-22. Conexión con caminos para el transporte de materias primas y productos terminados.

FR-23. Se recomienda ubicar el sistema de baño antimanchas fuera del galpón de aserrado de la madera. Deben ser el último paso en el proceso de aserrado y estar ubicadas en el último tramo de las instalaciones, sin perjuicio de los operarios y asentamientos humanos.

FR-24. En el diseño del plantel deben asignarse lugares específicos para el mantenimiento básico de los vehículos y maquinarias. Estos lugares deben estar provistos de recipientes especiales para la recepción de los residuos líquidos (lubricantes y fluidos de motores, etc.) y sólidos (trapos, cartón, etc.).

FR-25. Además de lo anterior, el aserradero debe contar en sus instalaciones con un sistema de control de incendio, que lo componen mangueras e hidrantes conectados al tanque o pozo de agua del plantel, con una bomba impulsadora exclusiva para el combate del incendio.

FR-26. La distribución de maquinaria, equipos, puestos de trabajo y almacenes de un aserradero debe lograr una adecuada circulación o flujo de personas, materiales y productos, que garanticen que el proceso de producción sea lo más corto posible. Una buena distribución de planta, de tamaño medio, ofrece las siguientes ventajas:

- a). Reduce el costo de producción
- b). Facilita la supervisión y el control de calidad.
- c). Reduce el tiempo y costo de traslado de materiales.
- d). Disminuye el tiempo improductivo de los trabajadores.
- e). Producción más rápida.
- f). Mejor control de los inventarios y productos terminados.
- g). Facilita el tránsito de personas, materiales y la evacuación de desperdicios.
- h). La planta se mantendrá limpia.

ii. Para el patio de acopio de trozas y almacenamiento de productos terminados.

Cuando las trozas son apiladas a la intemperie, la práctica común es apoyarlas en trozas de baja calidad, para que se mantengan ventiladas y no entren en contacto con el piso. A continuación las recomendaciones:

FR-27. Construir pisos compactos (puede ser material selecto y colocarle una capa de grán) en terrenos firmes y con moderada pendiente para lograr el drenaje del agua producto de la lluvia.

FR-28. La ubicación de los patios de acopio de trozas (cuando son de tierra) se deben seleccionar en consideración a la distancia a la galería del aserrado y la dirección principal de los vientos. Esto último con el fin de que los polvos no se orienten en dirección al galpón mismo, otras instalaciones del aserradero y a comunidades vecinas si las hay.

FR-29. La superficie de los patios debe ser lo suficientemente grande para organizar las trozas (por especie, procedencia y tamaño, etc.).

FR-30. Cuando se utilice una combinación de patios de tierra y lagunas, se deberá prever la forma de limpiado de las lagunas y la disposición de los lodos.

iii. Para la galera de producción

La galera consta de una estructura de techo de dos aguas que alojará toda la maquinaria para la fase de aserrado y manufactura. El perímetro puede ser abierto al aire libre o puede ser cubierto por paredes parcial o totalmente. Se mencionan algunas consideraciones a tomar en cuenta cuando se diseña la galera:

FR-31. La construcción del piso debe ser una losa de concreto armado, capaz de soportar el peso de los equipos y la vibración que ejercen. Las zapatas para las columnas que sostienen el techo deberán ser calculadas dependiendo del peso a soportar.

FR-32. La galera se completa con las instalaciones de energía eléctrica, sistema de extracción de polvo y el sistema de prevención de incendios.

iv. Para la pileta de tratamiento antimanchas de la madera y zona de escurrido de la madera:

FR-33. El estanque deberá ser de hierro o concreto con recubrimiento antiácido (epóxido o de poliéster reforzado). Además, deben contener doble seguridad para evitar las posibles fugas y derrames.

FR-34. Diseñar la zona de escurrimiento de la madera a la salida del baño antimanchas (las dimensiones se diseñarán con base en la capacidad de producción del aserradero y en el tiempo necesario de escurrimiento). Además, el piso de concreto armado con borde perimetral (30 cm de alto) para evitar el ingreso de aguas lluvias y el desbordamiento de la solución antimanchas hacia el medio natural. Asimismo, el piso tendrá desnivel hacia un pozo recolector para que facilite la reutilización de la solución antimanchas.

FR-35. La zona de baño antimanchas y escurrido de la madera deberá ser techada y los techos se diseñarán con salidas amplias y descarga de aguas lluvias mediante columnas de bajada conectadas al sistema pluvial del plantel.

v. Para el secado y almacenamiento de madera aserrada

El área de secado y almacenamiento por lo general debe estar ubicada cerca al aserradero o próxima a los centros de transformación o de secado. Se debe considerar las siguientes características para tener un patio de almacenamiento adecuado:

FR-36. La superficie debe ser amplia y de acuerdo con los volúmenes a procesar durante la temporada alta de aserrado.

FR-37. El área debe tener un buen drenaje y ligera pendiente, para evitar la acumulación de agua y la formación de charcos.

FR-38. Debe existir suficiente espacio para la circulación de equipos con la finalidad de poder realizar un adecuado manipuleo (estos espacios sirven también para facilitar la ventilación de la madera aserrada).

FR-39. Diseñar el área de manera que los paquetes estén orientados en función de la dirección del viento; es decir, de tal forma que el aire circule por la parte lateral de los paquetes y nunca por la punta de la tabla.

FR-40. Toda madera que ha sido tratada con baño antimanchas deberá ser colocada bajo techo. Por lo tanto, el patio de secado o almacenamiento deberá ser techado con salidas amplias y descarga de aguas lluvias mediante columnas de bajada conectadas al sistema pluvial del plantel. Esta consideración evitará que las aguas lluvias escurran.

vi. Para los desagües pluviales

El plantel debe contar con un sistema de drenaje pluvial que abarque la totalidad de su área. Estará dividido en dos secciones: el drenaje principal que comprenda casi todo el plantel y un drenaje más corto ubicado en la zona de tratamiento antimanchas. El sistema de drenaje evitará que el agua fluya sobre las calles y minimizará el problema de la formación de charcos. El agua recolectada en su totalidad por el drenaje principal será descargada directamente a algún cauce natural o artificial.

FR-41. El camino perimetral y zonas adyacentes al plantel, deben drenar sus aguas lluvias de escurrimiento superficial hacia cunetas que a su vez descarguen en cajas abiertas con rejillas para detener los sólidos conducidos en suspensión. Estas cajas se deben conectar mediante tuberías para terminen descargándose en un cauce natural.

FR-42. Cada una de las calles que separen los galpones o galeras, tanto principal o de aserrado, como los galpones de almacenamiento de maderas, deben contar con un desnivel que encause el agua lluvia a las zanjas principales de recolección pluvial ubicadas en la calle principal.

FR-43. Las cunetas o drenajes se pueden construir de mampostería, o bien de tierra compactada y revestida con grama (estas necesitan un mantenimiento periódico) conectadas unas con otras por medio de tubería de concreto.

b. REQUERIMIENTOS LEGALES- AMBIENTALES

Esta sección debe ser considerada por los responsables de realizar los trámites para la obtención de permisos de operación y licenciamiento ambiental del aserradero específicamente.

El objetivo de la sección es orientar sobre los requerimientos legales en las diferentes etapas del ciclo de proyecto (Cuadro 3).

Cuadro 3: Permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto

Tipo de Permiso	Etapas	Legislación aplicable	Institución	Observación
Permisos Obligatorios				
Ambiental: Licencia Ambiental	Factibilidad, construcción y operación	Artículo 5: Ley General del Ambiente	SERNA	Renovable cada dos Años.
Ambiental: Contrata de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	Construcción y operación	Artículo 17: Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	SERNA	Aplica para pozo o cursos de agua superficial no conectados al sistema de agua potable.
Construcción: Permiso de Construcción	Construcción	Artículo 139: Ley de Municipalidades	Alcaldía Municipal	Requeridos para construcciones nuevas y Ampliaciones
Ambiental: Auditoría de cierre, etapa de construcción	Construcción	Artículo 140: Reglamento de la Ley General del Ambiente	SERNA	En cumplimiento a las obligaciones contraídas con la suscripción del contrato de medidas de mitigación.
Forestal: Resolución de aprobación del plan de manejo	Factibilidad y operación	Artículo 112: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	ICF	Se deberá de obtener Resolución cuando realiza aprovechamiento forestal.

Tipo de Permiso	Etapas	Legislación aplicable	Institución	Observación
Forestal: Licencia de operación	Operación	Artículo 98: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	ICF	Extendida por ICF, una vez efectuado el registro de la industria y del equipo forestal
Comercial: Permiso de Operación Municipal	Operación	Artículo 78: Ley de Municipalidades	Alcaldía Municipal	Aplica a cualquier actividad lucrativa. Renovable cada año
Comercial: Guía de movilización de producto forestal	Operación	Artículo 10, numeral 33: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	ICF	Requerida para el transporte de productos forestales primarios.
Forestal: Presentación de informes mensuales	Operación	Artículo 100: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	ICF	Obligación establecida en la Licencia de Operación extendida por el ICF.
Tributario: Notificación de cierre a la alcaldía municipal	Cierre	Artículo 120: del reglamento de la Ley de Municipalidades	Alcaldía municipal	Para efectos tributarios y ambientales
Ambiental: Auditoría de cierre por finalización de operaciones	Cierre	Artículo 140: Ley General del Ambiente	SERNA	En cumplimiento a las obligaciones contraídas con la suscripción del contrato de medidas de mitigación.
Tributario: Notificación de cierre	Cierre	Artículo 50: Código Tributario	DEI	Liquidación deudas pendientes con el estado
Permisos voluntarios; incentivos				
Tributario: Beneficios de exoneración de impuestos	Construcción, operación y cierre	Artículo 81: Ley General del Ambiente; Artículo 137: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	DEI	Importación de maquinaria, equipo, materiales y demás insumos, requeridos para la conservación, reforestación y protección del bosque; y, para la protección al ambiente.
Comercial: Certificado de Inversión	Operación	Artículo 11: Ley de Inversiones	SIC	Necesario para acceder los beneficios establecidos en Ley de Inversiones.

Fuente: CNP + LH

2. Buenas prácticas de prevención al diseñar el proyecto

El propósito de las buenas prácticas es asegurar que los responsables del diseño de los aserraderos, consideren la implementación de medidas que eviten impactos ambientales durante el ciclo del proyecto. Específicamente se exponen las medidas de prevención que se deben tomar en cuenta al momento de planificar las etapas de construcción, operación y cierre posclausura de los aserraderos.

a. BUENAS PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN AL DISEÑAR LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las buenas prácticas de prevención que se exponen en este apartado corresponden al diseño de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos de un proyecto de aserrado de la madera en su etapa de construcción.

Es necesario establecer que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades de construcción. No obstante,

si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de prevención, según el componente ambiental.

i. Gestión del aire

FP-1. Se deberá planificar la provisión del equipo requerido para cubrir los camiones (lona, toldo, etc.) que transporten tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.

FP-2. Se deberá programar el riego continuo identificando los lugares específicos y evitando su derroche durante las obras. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, el proyecto no deberá entrar en conflicto con esta.

FP-3. Se deberá planificar la provisión de material (plásticos, etc.) para cubrir los apilamientos temporales de tierra, previo a su disposición final en los sitios acordados con la municipalidad.

FP-4. Se recomienda preparar un reporte inicial sobre el estado de la maquinaria y equipo (historial, sistema de combustión, etc.) y un plan de mantenimiento preventivo de los mismos (frecuencia, materiales o sustancias a utilizar, sitio del mantenimiento, etc.) que permita disminuir las emisiones y el ruido en exceso.

FP-5. Se recomienda prevenir la dispersión del ruido ubicando barreras naturales (de materiales o cobertura vegetal) que sirvan como cortinas de aislamiento.

ii. Gestión del agua

FP-6. Se deberá diseñar una estrategia y plan de saneamiento básico para la etapa de construcción del proyecto (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.).

FP-7. Se deberá diseñar un plan de ahorro y uso eficiente del agua para la etapa de construcción, orientado a la capacitación de los empleados, sobre buenas prácticas para el manejo del recurso.

FP-8. Se deberá garantizar que ninguna de las actividades durante la construcción del proyecto afecte el o los cursos de agua cercanos al proyecto; para ello se deberán preparar y establecer prácticas para el buen manejo de los residuos sólidos, líquidos (prever la construcción de cunetas temporales de drenaje, etc.) y de los suelos removidos durante el acondicionamiento del terreno.

FP-9. Se recomienda involucrar a la alcaldía municipal y representantes de las comunidades en la identificación de las fuentes de agua a utilizar durante la construcción del aserradero.

iii. Gestión del suelo

FP-10. Para evitar derrames de combustibles o lubricantes se deberá diseñar un plan u hoja de manejo de estos productos. Igualmente, se deberá diseñar un plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo (revisión periódica, responsable, etc.) para evitar fugas de estos contaminantes.

FP-11. Se recomienda que las instalaciones para el mantenimiento de equipo o maquinaria estén ubicadas como mínimo a 50 metros de fuentes o de cuerpos de agua.

FP-12. En los planos del aserradero y de la construcción se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar la compactación de zonas que no estén destinadas a la construcción.

FP-13. Se recomienda programar el riego continuo y el uso racionado del agua durante la construcción de las obras, y hacerlo del conocimiento de los trabajadores a fin de evitar la erosión eólica.

FP-14. Durante la planificación del movimiento de tierra y el desarrollo de las obras constructivas, se debe tomar en cuenta el manejo de sus capas más superiores, en virtud de la condición del potencial agrícola del suelo, en particular la capa fértil o con materia orgánica para que pueda ser separada y utilizada posteriormente (dentro o fuera del proyecto) en labores de restauración de suelos⁴.

iv. Gestión de los recursos biológicos y paisajísticos

FP-15. En los planos del aserradero y de la construcción se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar el fraccionamiento de zonas que no estén destinadas a la construcción y donde no es necesaria la intervención. En parte, esto evitará la pérdida de especies y la alteración del paisaje.

FP-16. Se recomienda preparar y brindar charlas de protección y mantenimiento de los recursos naturales a los trabajadores de la obra.

FP-17. Debe planificarse la adecuada gestión de los residuos de la construcción (acopio, clasificación, manejo, etc.), de forma que no exista una disposición final en la cobertura vegetal.

FP-18. En caso de considerar el establecimiento de áreas verdes en el aserradero, se recomienda utilizar las especies de flora nativas de la zona.

v. Gestión de recursos culturales

FP-19. Se deberá verificar si en la zona de construcción no existe ninguna regulación especial por estar dentro de áreas de importancia arqueológica o cultural.

FP-20. Se deberá verificar si existe un plan de manejo de zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños, y considerar las disposiciones del mismo.

vi. Gestión de la energía

FP-21. Se recomienda diseñar un plan de ahorro y eficiencia energética (instalación de medidores en el plantel, medidas para la minimización de emisiones por el uso de la planta generadora, instalación de lámparas ahorradoras de energía (Cuadro 4), utilización de vehículos y maquinaria de bajo consumo, etc.).

⁴ Astorga, A. 2006. Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana. UICN

Cuadro 4: Carga térmica por iluminación.

TIPO DE LÁMPARA O BALASTRO	CONVERSIÓN EN LUZ/WATT	CONVERSIÓN EN CALOR/WATT
Equipos convencionales		
Fluorescente de 74 W	19	56
Fluorescente de 40 W en U	10	30
Fluorescente de 38W	10	29
Fluorescente de 20W	5	15
Balastro 2X74W	0	25
Balastro 2X40W	0	16
Balastro 2X38W	0	22
Balastro 2X20W	0	12
Dicroica de 75W	5	70
Dicroica de 50W	4	46
Equipos ahorradores de energía		
Fluorescente de 60W	15	45
Fluorescente de 34 W en U	9	26
Fluorescente de 34W	9	26
Fluorescente de 32 W	8	24
Fluorescente de 17W	4	13
Balastro 2X60W	0	3
Balastro electromagnético 2X34W	0	4
Balastro electrónico 2X32W	0	0
Balastro electromagnético 2X32W	0	8
Balastro electrónico 2X32W0	0	0
Fluorescente compactada SL 15W	4	11
Fluorescente compactada SL 17W	4	13

Fuente: 1er Curso de Capacitación: Sistemas de Iluminación, PESIC, 2005.

vii. Gestión de las sustancias peligrosas

FP-22. Planificar la ubicación de los planteles o áreas destinadas al manejo y almacenamiento de lubricantes, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro de la zona de construcción. Es recomendable que el área posea un acceso libre de obstáculos, tener rotulación y cercos de protección.

FP-23. Tal como lo indica el código del trabajo, los patronos que tengan a su servicio diez (10) o más trabajadores permanentes deben elaborar un reglamento especial de higiene y seguridad (entre otros aspectos, estos reglamentos establecen las medidas de seguridad ante materiales y elementos peligrosos). Se debe planificar la socialización y capacitación en el uso del reglamento. Ante la ausencia de este reglamento, como mínimo debe prepararse un plan de contingencias que, como mínimo, tome en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Capacitación y concientización;

- b) Buenas prácticas de manejo;
- c) Hojas de seguridad;
- d) Instrucciones en caso de derrames y accidentes laborales;
- e) Instrucciones para enfrentar desastres naturales.

FP-24. Debe preverse el manejo adecuado de las sustancias peligrosas: condiciones de almacenamiento (temperatura, luminosidad, humedad, etc.), equipo de seguridad (extintores, recipientes de recolección en caso de derrames, etc.), rotación, etc.

viii. Gestión de residuos sólidos

FP-25. Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos sólidos (clasificación de los residuos, identificación de los gestores por tipo de residuo, responsables, transporte y sitios de disposición final, etc.).

FP-26. Se recomienda elaborar un plan de control de inventario para evitar la generación de residuos por materia prima vencida o dañada.

FP-27. Se deberá identificar el sitio para la disposición de los residuos sólidos en coordinación con la municipalidad; además de preparar un plan de transporte de residuos para disposición en los sitios autorizados.

ix. Gestión de los residuos líquidos

FP-28. Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar el residuo según su origen, sistema de tratamiento, disposición final, etc.).

FP-29. Se recomienda diseñar la instalación de letrinas o ubicación de las mismas para el uso de los trabajadores (una por cada diez).

FP-30. Diseñar el drenaje temporal del lavado de la maquinaria, equipo y herramientas en el área de mantenimiento.

x. Mantenimiento de equipo e instalaciones

FP-31. Diseñar un plan de mantenimiento periódico del equipo y de las instalaciones.

FP-32. Prever la ubicación del plantel de mantenimiento del equipo requerido durante la etapa de construcción.

FP-33. Prever el establecimiento de una bodega para los materiales e insumos requeridos para el desarrollo de la obra.

xi. Gestión para la reutilización y el reciclaje

FP-34. Se recomienda diseñar un plan de concientización dirigido a los trabajadores para promover el reciclaje y la reutilización de los insumos durante la construcción.

FP-35. Se recomienda diseñar un programa de reciclaje y reutilización de ciertos residuos que se generen en la etapa de construcción, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. Como mínimo, se deben identificar los principales residuos de la etapa de construcción que tienen potencial de reciclaje y reutilización (materiales ferrosos, no ferrosos, plásticos, etc.) y establecer contactos con empresas recicladoras para gestionar su venta.

xii. Gestión de las Amenazas y riesgos

FP-36. Diseñar un plan de capacitación que incluya los aspectos de: seguridad e higiene laboral y emergencias, entre otros.

FP-37. Planificar la adquisición y distribución del equipo de protección personal para los trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando. Igualmente, debe preverse la colocación de extintores.

FP-38. Estipular el reglamento especial de higiene y seguridad que el Código de Trabajo de Honduras solicita al tener más de 10 trabajadores. El reglamento debe complementarse con un plan de contingencias para la etapa de construcción. Debe planificarse la socialización de ambos con todo el personal.

FP-39. Se recomienda identificar en los planos del plantel las áreas de protección de las lagunas, ríos, quebradas y cualquier cuerpo de agua.

a. BUENAS PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN AL DISEÑAR LA ETAPA DE OPERACIÓN

Las medidas de prevención que se exponen en este apartado corresponden a actividades que se desarrollan habitualmente orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos en el plantel durante la operación.

Igualmente, es necesario establecer que el gerente o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades operativas.

i. Gestión del aire

FP-40. Diseñar un plan de mantenimiento de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones de gases (CO₂) y ruido. La maquinaria utilizada en el transporte y el manejo de trozas debe estar en óptimas condiciones (sistemas de combustión, silenciadores y tubos de escapes).

FP-41. Se deberá programar el riego con agua de las zonas de tránsito de vehículos y camiones, especialmente en época de seca o ausencia de lluvia. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, el proyecto, no deberá entrar en conflicto con esta.

FP-42. Se deberá diseñar un sistema de extracción de polvo calculando la capacidad del motor de succión (ventolín), diámetros y calibres de los tubos metálicos de transporte, capacidad de la tolva o silo de almacenaje temporal. Se recomienda conectar al sistema todas las maquinarias que generen partículas de madera aptas para la succión.

FP-43. Se recomienda diseñar un plan de monitoreo periódico de los niveles de ruido. El plan debe contemplar las fechas, lugares y procedimiento de muestreo. Así mismo, deberá generar recomendaciones de los equipos de protección a utilizar adecuados para cada estación de trabajo (tapones endoaurales o protección auricular), tiempo de exposición al ruido de cada máquina, etc.

FP-44. Se deberá prevenir la dispersión de polvo y ruido ubicando barreras naturales (de materiales o cobertura vegetal) que sirvan como cortinas de aislamiento.

ii. Gestión del agua

FP-45. Se deberá prevenir el derrame de solución de químicos del baño antimanchas al medio natural, programando la limpieza de los drenajes de recolección, área de escurrido, sistema de recirculación e independizando el sistema principal de drenajes de agua lluvia de la zona de baño antimanchas.

FP-46. Diseñar un plan de ahorro y uso eficiente de agua para la solución antimanchas. Capacitando a los trabajadores en concentración ideal, reutilización de la solución antimanchas, etc. Igualmente, se recomienda elaborar un sistema de registros de consumo diario de agua, especificando cantidades de agua consumida y recibida del día anterior.

iii. Gestión del suelo

FP-47. Establecer un lugar adecuado para la disposición de los lodos provenientes del baño antimanchas. El lugar debe presentar características como las siguientes: poseer techo, contar con muros de contención para que los lixiviados no escurran al ambiente, piso impermeable, etc.

FP-48. Se recomienda elaborar un programa de reciclaje y reutilización para los residuos sólidos de origen doméstico (botes, sacos, etc). El programa debe contener entre otros los siguientes aspectos: separación en la fuente (uso de basureros para cada tipo de residuo), rutas y frecuencia de recolección, gestión de venta, transporte, disposición final, etc..

FP-49. Se recomienda elaborar un programa de limpieza de cunetas y drenajes de aguas lluvias. Con el fin de prevenir la erosión y por ende la sedimentación de los cursos de agua; se recomienda orientar el flujo a zonas de vegetación.

FP-50. Se debe diseñar un plan de reforestación y mantenimiento de la cobertura vegetal del plantel. Además, se deberá dar mantenimiento a las barreras vegetales (si existen).

iv. Gestión de los recursos biológicos y paisajísticos

FP-51. Se debe prever un lugar específico para la disposición de los residuos sólidos con condiciones adecuadas. No se permitirá la acumulación de residuos en cualquier lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y alterar el flujo natural de las corrientes de agua.

FP-52. Conservar intactas las zonas donde crece flora nativa o vive fauna nativa a fin de mantener bancos de materiales promisorios. Conservar las barreras vivas y capacitar a los trabajadores en los usos potenciales de especies vegetales de la zona.

v. Gestión de la energía⁵

FP-53. Se deberá elaborar un plan de ahorro y uso eficiente de la energía (mantenimiento de equipos e instalaciones, capacitación y concientización a empleados, rotulación, selección de tecnología eficiente de baja demanda de electricidad, etc.).

FP-54. Analizar la posibilidad de cogenerar energía eléctrica con los residuos sólidos (aserrín, partes pequeñas de madera, corteza, etc.) generados en el proceso.

FP-55. Con el fin de reducir el consumo de energía, se deberá elaborar un programa de la eficiencia de los motores. Este debe incluir:

Utilización de arrancadores electrónicos que suavicen la corriente de arranque. Estos arrancadores son aconsejables en los casos en que se va a trabajar a una sola velocidad. Tienen la ventaja de ser más baratos que los variadores de frecuencia.

Utilización de variadores de frecuencia. Son utilizados para los motores que tengan que trabajar a diferentes regímenes de carga. Al igual que los arrancadores estatóricos, permiten suavizar la corriente de arranque, pero tienen la ventaja adicional de permitir trabajar los grupos motobomba en el punto de rendimiento óptimo.

FP-56. Cuando la eficiencia en los motores es baja se deberá plantear la sustitución de motores más antiguos y de peor rendimientos por motores de ahorro energético. Estos motores requieren de menos energía para la misma potencia cuando se comparan con los motores convencionales. La alta eficiencia de estos motores implica bajos requerimientos energéticos y grandes reducciones en costos de operación.

vi. Gestión de las sustancias peligrosas

FP-57. Diseñar el almacén de sustancias peligrosas utilizados en el tratamiento antimanchas de la madera, que debe considerar otros aspectos, como: lugares con suficiente ventilación, estar bajo techo, piso firme e impermeable, almacenados sobre polines o tarimas y separados del proceso de operación del plantel y de cualquier otro material.

FP-58. Diseñar un plan de manejo de sustancias peligrosas y su equipo de aplicación (capacitación de personal, concentraciones de la solución, procedimientos de lavado de envases, uso del equipo de protección personal, etc).

FP-59. Se recomienda prever las compras de sustancias peligrosas de acuerdo a la programación de la producción. Cabe mencionar, que los productos adquiridos para la solución del baño antimanchas deben ser los autorizados en el país.

vii. Gestión de residuos sólidos

FP-60. Se debe diseñar un programa de limpieza del plantel y la adecuada disposición de los residuos sólidos originados en el patio de acopio de trozas (cortezas, ramas, etc.), con el propósito de minimizar los impactos de erosión del suelo o la sedimentación de los cauces de agua cuando son arrastrados por las aguas lluvias.

5 Primer curso de capacitación: Sistemas de iluminación, PESIC, 2005

FP-61. Se debe diseñar un plan o procedimiento para el manejo de todos los residuos sólidos del plantel. El cual debe incluir la clasificación (residuos del proceso y domésticos), recolección (rutas, frecuencia, almacenamiento, etc.) y manejo y disposición (prohibir la quema y acumulación, usar tecnologías apropiadas, utilizar lineamientos de la alcaldía municipal, etc.). Se debe acordar con las autoridades de la alcaldía municipal la disposición final de los residuos sólidos de origen domésticos que no son reciclables y aquellos del proceso productivo que necesiten tratamiento especial.

viii. Gestión de los residuos líquidos

FP-62. Se deben recolectar y almacenar adecuadamente (contenedores resistentes, cerrados y debidamente identificados) los aceites usados provenientes del mantenimiento de maquinarias, camiones y vehículos. Se recomienda tomar contacto con agentes recolectores (siempre que tengan licencia ambiental para realizar estas actividades), para que se encarguen de la disposición final.

FP-63. Se recomienda establecer un lugar para el depósito de lodos impregnados de sustancias químicas procedentes del estanque de baño antimanchas, con condiciones adecuadas (piso impermeable, paredes de contención, etc.). También, elaborar un plan de manejo y disposición final.

ix. Mantenimiento de equipo e instalaciones

FP-64. Elaborar un programa de mantenimiento preventivo (definir manuales de uso, frecuencia de revisión, limpieza, reparación, uso de registros, etc.) del equipo e instalaciones del plantel (maquinaria, sistema eléctrico, sistema de extracción de polvo, etc.), que permita evitar fugas y derrames de sustancias contaminantes. Se recomienda que el programa de mantenimiento eléctrico preventivo del plantel, atienda a lo siguiente:

- a) Inspeccionar y limpiar todos los motores periódicamente para evitar la acumulación de aserrín.
- b) Prestar atención a sonidos, olores inusuales y acumulaciones de aserrín visibles en máquinas y motores.
- c) Comprobar motores y otros aparatos eléctricos con frecuencia, para detectar sobrecalentamientos.
- d) Comprobar que el personal de operación o mantenimiento lubrica los rodamientos de motores, transportadores, cadenas y engranajes convenientemente de forma periódica.
- e) Comprobar que los cuadros y cajas de conexiones eléctricas permanecen cerrados para evitar la acumulación de aserrín en ellos.

x. Reutilización y reciclaje

FP-65. Para un adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, se deberá elaborar un programa de gestión de residuos sólidos, aplicando las técnicas siguientes:

Es indispensable concentrar las partes de tablas en cajas o cajones localizados estratégicamente en la planta.

Las tablas deberán ser separadas según su tamaño para su posterior empaque y comercialización.

El aserrín o viruta deberá ser compactado para un adecuado transporte. Además las piezas mayores, es necesario disponer de un sitio adecuado, aislado de ambientes húmedos.

Las partes como orillas del aserrado primario pueden ser utilizadas en la elaboración de cajas de empaque de tomates, nasas para la pesca de langosta, clip para palillos de cerillos (fósforos), etc.

Identificar y contactar a posibles clientes de residuos sólidos que no serán reutilizados dentro del plantel.

FP-66. Se recomienda elaborar un plan de comercialización de residuos sólidos provenientes del aserrado de la madera (trozos de madera descartados, cortezas, aserrín, etc.) que no pueden ser aprovechados. Este plan debe contener, cliente, fechas de retiro, disposición temporal, etc.

xi. gestión de las amenazas y riesgos (accidentes laborales):

FP-67. Elaborar un plan de capacitación al personal en seguridad e higiene laboral y en la prevención y control de los riesgos sobre el manejo de productos químicos y residuos especiales⁶.

FP-68. Elaborar un plan de contingencias y hacerlo de conocimiento de todo el personal.

FP-69. Diseño adecuado de las instalaciones para el almacenamiento de combustibles y sustancias tóxicas, además de establecer un plan de contingencias.

FP-70. Planear la realización de controles audiométricos anuales a los trabajadores expuestos al factor riesgo laboral (ruido y polvo).

FP-71. Elaborar un plan de contingencias para desastres provocadas tanto por factores internos, como por fenómenos meteorológicos (huracanes, inundaciones, derrumbes, deslaves, epidemias o cualquier otro evento identificado con alta probabilidad de ocurrencia) para prevenir daños a la salud de las personas y contaminación del agua y del suelo. Este plan debe contener como mínimo:

- a) Asignación de responsable de dirigir el plan.
- b) Establecer funciones y brigadas de los involucrados
- c) Capacitar a todo el personal de granja en la aplicación del plan.
- d) Establecer las rutas de evacuación (de animales y personas, según el tipo de desastre.
- e) Planificar la socialización y capacitación a todos los empleados en todas las etapas del proyecto.

Elaborar un plan de contingencias que contempla el incendio como riesgo principal. Este plan deberá ser parte fundamental de la política de seguridad de la empresa que incluya reglamentos de seguridad, reglamentos para la prevención de riesgos, manuales de procedimientos para el control de emergencias, manuales de primeros auxilios y procedimientos en caso de emergencias médicas o accidentes laborales.

⁶ Echanique, P. 2005. Buenas Prácticas Ambientales, Medio Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

xii. Gestión de los efectos acumulativos

FP-72. Elaborar un plan de salud y seguridad ocupacional que incluya la capacitación de los empleados en temas de riesgo laboral y hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal. Además, la empresa debe prever la dotación del equipo de protección personal necesario y adecuado para llevar a cabo las labores del plantel (tapones para los oídos, botas de hule, guantes, mascarillas, overoles, etc.). Al mismo tiempo, en este se deberá brindar capacitación a los trabajadores en temas referentes al plan de contingencias para desastres mencionado abajo.

FP-73. Se deberá elaborar un programa de capacitación sobre los procedimientos en todas las áreas de trabajo (principalmente al personal nuevo) para evitar accidentes en el manejo y clasificación de trozas, operación de maquinarias, manejo de materiales, baño antimanchas, etc.

FP-74. Elaborar un plan de contingencia para desastres para prevenir posibles daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo por eventos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) Este plan debe establecer claramente las funciones de cada miembro clave del plan, asignación de responsable del plan, brigadas, definir rutas de evacuación, etc.).

c. BUENAS PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN EN LA ETAPA DE CIERRE Y POSCLAUSURA

Las medidas de prevención para la etapa de cierre y posclausura corresponden al diseño o ejecución de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos al momento de finalizar un proyecto de aserrado de madera y retirar todos sus componentes.

Es necesario establecer que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar la generación de impactos ambientales durante el desarrollo de las subetapas de cierre y posclausura. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de prevención.

i. Gestión del aire

FP-75. Se deberá planificar la provisión del equipo requerido para cubrir los camiones (lona, toldo, etc.) que transporten escombros, tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.

FP-76. Si se prevé necesario, para evitar el exceso de polvo, se deberá programar el riego continuo en los lugares específicos que lo ameriten, pero evitando el derroche de agua. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, no se deberá entrar en conflicto con esta.

FP-77. Se deberá planificar la provisión de material (plásticos, etc.) para cubrir los apilamientos temporales de escombros o tierra, previo a su disposición final en los sitios acordados con la municipalidad.

FP-78. Se deberá programar una revisión general de la maquinaria y equipo (historial, sistema de combustión, etc.) que se utilizará para el cierre del proyecto. Igualmente, se recomienda preparar un plan de mantenimiento preventivo de los mismos (frecuencia, materiales o sustancias a utilizar, sitio del mantenimiento, etc.) que permita disminuir las emisiones y el ruido en exceso.

ii. Gestión del agua

FP-79. Para evitar la contaminación de las fuentes o cursos de agua durante las subetapas de cierre y posclausura, se deberá diseñar una estrategia y plan de saneamiento básico que permita a los trabajadores evitar impactos (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.).

FP-80. Se deberá diseñar un plan de ahorro y uso eficiente del agua para las subetapas de cierre, el mismo debe orientarse a la capacitación de los empleados en buenas prácticas para el manejo del recurso.

FP-81. Para evitar que las actividades de las subetapas de cierre del proyecto causen sedimentación en los cursos de agua o causen impactos generales, se deberá preparar y establecer prácticas para el buen manejo de los escombros, tierra y residuos en general.

FP-82. Prever la cancelación del servicio de agua y de los cánones acordados.

iii. Gestión del suelo

FP-83. Para evitar derrames de combustibles o lubricantes se deberá diseñar un plan u hoja de manejo de estos productos. Igualmente, se deberá diseñar un plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo (revisión periódica, responsable, etc.) para evitar fugas de estos contaminantes.

FP-84. Se recomienda que las instalaciones para el mantenimiento de equipo o maquinaria estén ubicadas como mínimo a 50 metros de fuentes o cuerpos de agua.

FP-85. Previo al cierre, se deberán establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar la compactación de zonas aledañas. Se recomienda programar el riego continuo y el uso racionado del agua durante la construcción de las obras, y hacerlo del conocimiento de los trabajadores a fin de evitar la erosión eólica.

iv. Gestión de recursos biológicos y paisajísticos

FP-86. Establecer claramente las áreas a intervenir, para evitar el fraccionamiento de zonas aledañas a donde estuvo el proyecto debido al paso de la maquinaria y actividades generales de cierre. En parte, esto evitará la pérdida de especies y la alteración del paisaje.

FP-87. Se recomienda preparar y brindar charlas de protección y mantenimiento de los recursos naturales a los trabajadores que realizarán las actividades de cierre y posclausura.

FP-88. Debe planificarse la adecuada gestión de los residuos de la etapa de cierre (acopio, clasificación, manejo, etc.), de forma que no exista una disposición final en la cobertura vegetal.

FP-89. Diseñar un plan de reforestación.

v. Gestión de la energía

FP-90. Se deben definir medidas clave de ahorro y eficiencia energética para aplicar en esta etapa (concienciación, labores solamente en el día, uso eficiente de plantas y maquinaria, etc.)

FP-91. Prever la cancelación del servicio de energía eléctrica.

Gestión de las sustancias peligrosas

FP-92. Planificar la ubicación de las áreas destinadas al manejo y almacenamiento de lubricantes, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro de la zona.

FP-93. Prever el uso de un plan de contingencias (hojas de seguridad, instrucciones, etc.)

FP-94. Debe preverse el manejo adecuado de las sustancias peligrosas: condiciones de almacenamiento (temperatura, luminosidad, humedad, etc.), equipo de seguridad (extintores, recipientes de recolección en caso de derrames, etc.), rotación, etc.

vi. Gestión de residuos sólidos

FP-95. Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos sólidos (clasificación de los residuos, identificación de los gestores por tipo de residuo, responsables, plan de transporte y sitios de disposición final, etc.).

FP-96. La disposición final de los residuos sólidos será acordada con la municipalidad.

vii. Gestión de residuos líquidos

FP-97. Se recomienda elaborar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar el residuo según su origen, establecer disposición final, etc.).

FP-98. Diseñar un plan de cierre del sistema de tratamiento.

viii. Reutilización y reciclaje

FP-99. Se recomienda diseñar un plan de concientización dirigido a los trabajadores para promover el reciclaje y la reutilización durante la etapa de cierre y posclausura.

FP-100. Se recomienda diseñar un programa de reciclaje y reutilización de ciertos residuos que se generen en la etapa de cierre y posclausura, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. Como mínimo, se deben identificar los principales residuos que tienen potencial de reciclaje y reutilización (materiales ferrosos, no ferrosos, plásticos, etc.) y establecer contactos con empresas recicladoras para gestionar su venta.

ix. Gestión de las amenazas y riesgos

FP-I01. Diseñar un plan de capacitación que incluya los aspectos de seguridad e higiene laboral y emergencias, entre otros.

FP-I02. Planificar la adquisición y distribución del equipo de protección personal para los trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando.

FP-I03. Diseñar un plan de contingencias básico que sea funcional durante el cierre del proyecto.

FP-I04. Se recomienda identificar en los planos del plantel las áreas de protección de las lagunas, ríos, quebradas y cualquier cuerpo de agua que pueda representar una amenaza.

B. Etapa de construcción

La etapa de construcción de un aserradero incluye las sub etapas de acondicionamiento del terreno, cimentación, desarrollo de obras físicas y las instalaciones en general. Sub etapas que provocan impactos negativos al ambiente.

Por lo tanto, el objetivo de la presente sección es identificar y exponer los principales impactos ambientales negativos generados por estas sub etapas de construcción en cada factor o componente ambiental (Cuadro 5).

Cuadro 5: Identificación de impactos ambientales en la etapa de construcción

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN	DESARROLLO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
Aire	Contaminación por emisiones atmosféricas exteriores (incluidos olores)	▴	▴	▴	
	Incremento de los niveles de ruido	▴	▴	▴	▴
Agua	Contaminación del agua por la falta de saneamiento básico	▴	▴	▴	▴
	Disminución del recurso por el consumo en las actividades generales de la obra	▴	▴	▴	▴
	Sedimentación de los cursos de agua	▴	▴	▴	
Suelo	Contaminación por derrames de combustibles y lubricantes	▴	▴	▴	
	Compactación	▴	▴		
	Pérdida de la capa orgánica	▴			

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN	DESARROLLO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
Recursos biológicos y paisajísticos	Pérdida de los recursos biológicos y alteración de los recursos paisajísticos	▲	▲	▲	
Recursos culturales	Daños o pérdidas al patrimonio cultural	▲	▲	▲	

Fuente: Elaboración CNP+LH.

Igualmente, se exponen los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en toda la etapa de construcción de un aserradero (Cuadro 6). Además de detallar las principales medidas de mitigación y corrección que deben implementarse para cada impacto identificado.

Cuadro 6: Identificación de impactos por gestión inadecuada de aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de construcción

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONA-MIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN	LEVANTAMIENTO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
Insumos especiales					
Energía	Emisiones al ambiente por el consumo de energía	▲	▲	▲	▲
Sustancias peligrosas	Contaminación de agua y suelo por derrames	▲	▲	▲	
Residuos					
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación y manejo inadecuado de los residuos	▲	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación y manejo inadecuado de los residuos	▲	▲	▲	▲
Actividades generales					
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Contaminación de agua y suelo por derrames o la disposición inadecuada de residuos	▲	▲	▲	▲

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN			
		ACONDICIONA-MIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN	LEVANTAMIENTO DE OBRAS FÍSICAS	INSTALACIONES EN GENERAL
Reutilización y reciclaje	Contaminación de aire, agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos	▲	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales			▲	▲
Factores externos y de escala					
Amenazas y riesgos	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲	▲
	Contaminación de agua y suelo	▲	▲	▲	▲

Fuente: Elaboración: CNP+LH.

I. Buenas prácticas durante la construcción

Las siguientes medidas deberán ser implementadas durante las subetapas de construcción: acondicionamiento del terreno, cimentación, levantamiento de obras físicas e instalaciones en general.

Cabe mencionar que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades de construcción. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de mitigación o corrección.

a. PARA LA GESTIÓN DEL AIRE

Los principales impactos producidos al aire durante la etapa de construcción del proyecto, son la contaminación por emisiones atmosféricas exteriores (incluidos olores) y el incremento de los niveles de ruido. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas de mitigación o de corrección, según sea el caso, de acuerdo al Cuadro 7.

Cuadro 7: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ⁷	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-1. Durante el transporte de material en camiones, la carga será recubierta con una carpa debidamente instalada y no se deberá exceder su capacidad de carga. CM-2. Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona y que existan corrientes de viento fuerte, se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo en la etapa de construcción de obras y se regulará la velocidad del tránsito. Cabe mencionar que en las regiones donde se presente escasez de agua no debe realizarse la práctica. CM-3. Los apilamientos temporales de tierra serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire del área del proyecto y su área de influencia directa. Esa protección se hará de acuerdo con las condiciones del sitio de apilamiento y su vulnerabilidad a la erosión eólica. El límite del volumen de almacenamiento de estos materiales lo determinará la capacidad que se tiene para cubrir los mismos con plásticos u otros materiales similares, que permitan su protección. En caso de que el volumen sea mayor, se evitará o limitará su almacenamiento temporal y se llevarán hasta los sitios de disposición final. CM-4. La maquinaria utilizada debe estar en óptimas condiciones, por lo cual se deberá implementar periódicamente su plan de mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido, como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsible en dicha maquinaria. CM-5. Se recomienda colocar apilamientos de materiales de construcción (arena, grava, etc.) como barreras de amortiguamiento del ruido. Las barreras deben disponerse de forma tal que representen cortinas de aislamiento.	CC-1. Ante la presencia de fuertes vientos, se deberán detener temporalmente las actividades relacionadas al movimiento de tierra. CC-2. Si ocurren desbordamientos o pérdidas de tierra o de otro material durante su movilización, se deberán revisar los medios de transporte, así como las lonas, toldos, etc., si estos presentan daños deberán ser sustituidos. Además, deberán mantenerse las rutas establecidas. CC-3. En el caso de observarse emisiones anormales en cierta maquinaria y equipo, se deberá detener de forma inmediata la actividad que se esté realizando. Posteriormente, se deberá corregir la falla y rediseñar el plan de mantenimiento. CC-4. Cuando se produzcan ruidos y vibraciones que generen quejas por parte de las personas que residen en las cercanías del proyecto, se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible, siguiendo un principio de “buen vecino”⁸. CC-5. Cuando los niveles de ruido no puedan reducirse con el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se recomienda colocar silenciadores o utilizar equipos silenciosos.

a. Para la gestión del agua

Los principales impactos ocasionados al agua durante las subetapas de construcción son la contaminación por la falta de saneamiento básico, la disminución del recurso por su consumo en las actividades generales de la obra, y la sedimentación de los cursos de agua. Por ello, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 8.

⁷ Astorga, A. 2006 Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana UICN

⁸ Ibidem

Cuadro 8: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-6. Implementar un plan de saneamiento básico para los planteles donde se desarrolla la construcción (instalación de letrinas, reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.), lo cual reducirá la contaminación del recurso hídrico. CM-7. Concientizar a los trabajadores para que implementen buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente del agua. CM-8. Debe realizarse un adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y del suelo removido (establecer sitios de acopio, manejo, disposición final, etc.). En ningún momento debe depositarse el suelo removido o restos de la construcción en los cuerpos de agua. CM-9. Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas temporales de drenaje con materiales granulares estables, con el fin de prevenir la erosión y por ende la sedimentación de los cursos de agua; se recomienda orientar el flujo a zonas de vegetación⁹.	CC-6. Si existe contaminación del agua por la disposición inadecuada de las excretas, debe identificarse el punto de infección (fugas, derrames, erosión, inadecuadas prácticas humanas, etc.) y realizar las correcciones pertinentes al sistema de saneamiento o exigir a los trabajadores el cumplimiento de las medidas básicas de higiene. Posteriormente, se deberá replantear la estrategia y plan de saneamiento básico. CC-7. Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso durante las subetapas de construcción, se recomienda asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de agua, para que dé seguimiento a las labores de detección de fugas de agua, inadecuadas prácticas y para que implemente registros de consumo. Además, se recomienda analizar los puntos críticos de uso del agua en la construcción. CC-8. Cuando los residuos de la construcción o el suelo removido se estén disponiendo directamente sobre los cuerpos de agua, de forma inmediata se deberá detener la actividad; seguidamente, se deberá definir un plan de gestión de los residuos y un sitio de acopio temporal del suelo. CC-9. Si se observa arrastre de sedimentos en las cunetas, estas deberán ser compactadas nuevamente y asegurarse que los materiales utilizados en las paredes y fondo hayan sido estabilizados.

c. PARA LA GESTIÓN DEL SUELO

Los principales impactos producidos al suelo durante el desarrollo de las subetapas de construcción son la contaminación por derrames de combustibles o lubricantes, la compactación y la pérdida de la capa orgánica. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

⁹ Ibidem

Cuadro 9: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-10. Para evitar fugas o derrames de sustancias contaminantes, se recomienda realizar un mantenimiento planificado en la maquinaria y el equipo de construcción (ubicación, revisión periódica, responsable, etc.). Igualmente, deben socializarse y ubicarse de forma visible a los trabajadores las hojas de manejo de los combustibles y lubricantes. CM-11. Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área del plantel, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o con presencia de suelos fértiles. CM-12. En la medida de lo posible y para evitar la erosión eólica, se recomienda realizar el riego continuo en el área de construcción. Pero realizando un uso racional del agua durante todas las actividades de esta etapa, esta disposición debe ser del conocimiento de todos los trabajadores. CM-13. La remoción de la capa de suelo orgánico debe ser realizada de manera que se evite su pérdida o contaminación. Se recomienda realizar el apilamiento temporal de la capa orgánica tomando en cuenta las siguientes consideraciones: - a). Limpiar el área de todos los materiales y residuos que ahí se encuentren; - b). Reducir la inclinación de las pendientes, si es necesario, de manera que estas se encuentren dentro de un rango de 2 a 5%; - c). Apilar temporalmente el suelo orgánico fuera de las fajas de protección de lagunas, ríos, quebradas. Colocar por lo menos a una distancia de 50 m de cualquier cuerpo de agua. CM-14. Una vez finalizado el movimiento de tierra e identificadas las zonas que se destinarán como áreas verdes, se deberá proceder a cubrir el área con los suelos orgánicos removidos, con el fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como mejorar la protección del subsuelo expuesto¹⁰.	CC-10. Ante la contaminación del suelo por derrames de combustibles o lubricantes, se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto (usar aserrín o cal). CC-11. Cuando el lugar destinado para áreas verdes tenga un alto grado de compactación por el paso de la maquinaria y equipo de construcción, se recomienda remover la capa de suelo con arados u otros implementos que permitan la aireación del recurso. CC-12. Cuando exista pérdida evidente de la capa orgánica de ciertas áreas del plantel, en la medida de lo posible, se recomienda aplicar tierra fértil, compost o abono orgánico, lo cual permitirá contrarrestar el impacto.

¹⁰ Ibidem

d. PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS

El principal impacto producido a los recursos biológicos es su pérdida directa por la intervención del ecosistema (pérdida del hábitat, especies endógenas, etc.). Mientras que el principal impacto a los recursos paisajísticos, es la alteración del mismo por la fracción del entorno o por la disposición inadecuada de los residuos de la construcción. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas de mitigación o corrección del Cuadro 10, según convenga.

Cuadro 10: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-15. No se debe intervenir la cobertura vegetal fuera de los planos y zona de construcción, estas áreas deben permanecer ilesas. Debe brindarse protección a los árboles ubicados en la zona del proyecto y deben reponerse los afectados. CM-16. Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área del plantel, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o zonas sin intervención. CM-17. Se recomienda concientizar o capacitar a los trabajadores de la construcción en la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal, y en la importancia de ciertos recursos naturales que se encuentren dentro del área de construcción. CM-18. No se deben disponer los residuos de la construcción sobre laderas o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y ocasionar pérdidas de hábitat. CM-19. Al momento de establecer las áreas verdes del proyecto, se recomienda utilizar especies nativas que permitan conservar los recursos biológicos y paisajísticos de la zona	CC-13. Si se ha perturbado la cobertura vegetal (incluyendo árboles) de zonas fuera de los linderos de la construcción, se deberá proceder a suspender las labores que ocasionan dicho impacto; además, se deberán corregir las inadecuadas prácticas que lo ocasionan (falta de orden en el manejo de la maquinaria, poca referencia de los planos, etc.). Ahora bien, para contribuir a la corrección del impacto se deberá programar la recuperación del área afectada (uso de suelo fértil o compost, siembra de vegetación nativa, etc.). CC-14. Si se ha hecho una disposición inadecuada de los residuos de la construcción de forma que se afecte el paisaje, se deberá proceder al retiro o remoción de los residuos y disponer adecuadamente de los mismos (acopio, clasificación, reuso, disposición final etc.). Ahora bien, para contrarrestar el impacto en el medio natural, se deberá estabilizar el área (si es necesario) y programar la siembra de vegetación (grama, árboles, etc.).

a. PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS CULTURALES

El principal impacto producido a estos recursos es el daño o pérdida del patrimonio cultural incluyendo los vestigios arqueológicos. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas de mitigación o de corrección del Cuadro 11, según se requiera.

Cuadro 11: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos culturales en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ¹¹	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-20. En el caso de que aplique, se deberán implementar las recomendaciones establecidas en el plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños.	CC-15. En el caso de que se encuentren vestigios arqueológicos o culturales de cualquier tipo, se deberán parar los trabajos y comunicar a las autoridades pertinentes a la mayor brevedad posible, evitando las sanciones que amerita tal infracción.

F. PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Básicamente, esta situación se da porque hasta la fecha en Honduras la mayor parte de la energía producida es con base en combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía – combustibles, se producen mayores emisiones de gases (CO₂) que contribuyen al efecto invernadero. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 12.

Cuadro 12: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-21. Implementar un plan de ahorro y eficiencia energética, el cual debe considerar al menos los siguientes aspectos: - a). Concientizar, mediante charlas, a los trabajadores sobre la importancia de ahorrar energía eléctrica y sobre las medidas para lograrlo. - b). Utilizar lámparas ahorradoras de energía. - c). Aprovechar la luz natural y evitar la iluminación artificial innecesaria. - d). En caso de que se utilice una planta generadora, planificar las actividades que conllevan el uso de equipo eléctrico como soldadoras, taladros, compactadoras, para maximizar el rendimiento de la planta y reducir las emisiones. - e). Utilizar vehículos y maquinaria de bajo consumo, así como tener la maquinaria, vehículos, etc. sólo el tiempo imprescindible en funcionamiento (apagar el motor en tiempos de espera). - f). En la medida de lo posible, implementar registros de consumo, lo cual servirá para comparar datos e implementar medidas que permitan alcanzar la eficiencia. CM-22. Monitorear el plan de ahorro de energía y realizar los ajustes necesarios.	CC-16. Cuando se observen consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades de la construcción, se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y eficiencia energética, para que dé seguimiento a las labores del plan y gestione el uso de equipos ahorrativos. Además, en la medida de lo posible, se recomienda realizar un diagnóstico energético que ayude a redefinir los procedimientos de operación, lo que ayudará a disminuir la demanda del recurso. CC-17. Revisar y realizar las modificaciones pertinentes al plan de ahorro y eficiencia energética

¹¹ Ibidem

g. PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.), es la contaminación del agua y el suelo por derrames de productos químicos durante las actividades de construcción. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 13: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-23. Desarrollar las actividades de mantenimiento solamente en los lugares asignados para tal fin. En la medida de lo posible, el o los lugares deben contar con accesos libres de obstáculos, tener rotulación y cercos de protección. CM-24. En caso de que aplique, debe asegurarse el cumplimiento y socialización del reglamento de higiene y seguridad que establece el Código de Trabajo de Honduras. Ante la ausencia del reglamento, como mínimo, debe implementarse un plan de contingencia que contemple la capacitación y concientización del personal, buenas prácticas de manejo de sustancias peligrosas, elaboración de hojas de seguridad, instrucciones ante derrames, accidentes y desastres naturales, etc. CM-25. Almacenar las sustancias peligrosas, especialmente los combustibles, disolventes y otros líquidos, sobre superficies impermeabilizadas que permitan recuperar posibles vertidos accidentales y evitar la seguridad (tiempos límites de almacenamiento, manejo, etc.). CM-26. Adquirir las sustancias peligrosas de acuerdo a las necesidades de la etapa de construcción, con el propósito de evitar el almacenamiento innecesario que pueda ocasionar accidentes.	CC-18. Ante la ocurrencia de derrames y accidentes por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas, se deberá remitir a las indicaciones que emite el reglamento de higiene y seguridad o se deberán implementar las acciones del plan de contingencia. CC-19. Es necesario recalcar que al ocurrir derrames de sustancias peligrosas al suelo se deberá proceder a limpiar en seco el lugar, utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). Igualmente, se podrán seguir las indicaciones de las hojas de seguridad y en el caso que las medidas implementadas no controlen la situación, se debe notificar a la autoridad competente. CC-20. Si el reglamento o el plan de contingencias no es funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de estos productos.

H. PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante la etapa de construcción. De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 14: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ¹²	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-27. Implementar un plan de gestión de residuos sólidos que permita manejar los residuos de forma que se eviten daños al ambiente y a la salud de las personas. El plan debe considerar, como mínimo, lo siguiente: - a). Realizar las compras o flujo de material de acuerdo a las necesidades de la obra y sin excedentes, para optimizar la cantidad de material que llega a la obra y evitar que terminen convirtiéndose en residuo como consecuencia del “no uso” o de “bodegas” saturadas. - b). Procurar consumir en primer orden las materias primas más antiguas para evitar generar materias primas obsoletas y por lo tanto residuos. Implementar un plan de rotación del inventario. - c). Ubicar contenedores de pequeñas dimensiones y distribuirlos por las zonas de trabajo para almacenar los materiales a utilizar; a fin de minimizar posibles pérdidas y el deterioro. - d). Realizar la disposición final de los residuos sólidos con base en el plan de transporte, el cual estará definido por los volúmenes generados. Los sitios de disposición deberán ser autorizados por la autoridad competente. - e). Proteger de la lluvia y de la humedad los elementos metálicos para evitar su corrosión y daños que imposibiliten su uso en la construcción. En caso de generarse residuos metálicos no recuperables para la obra, se recomienda enviarlos a un gestor de metales autorizado. - f). Ajustar los volúmenes de residuos a transportar, de acuerdo a la capacidad del vehículo a utilizar; y manejar los residuos en recipientes resistentes y de adecuada capacidad para su transporte. - g). Los residuos peligrosos como los envases y materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados deben ser entregados para ser tratados por gestores autorizados; en caso de no contar con gestores autorizados, se recomienda evitar el almacenamiento de envases y de residuos peligrosos incompatibles entre sí y realizar su disposición de acuerdo a la legislación vigente (ver marco legal de la guía). - h). Se deberán tomar las medidas que garanticen el buen manejo de los residuos sólidos, ya sea capacitando a los trabajadores o contratando a un tercero para el manejo y disposición final de los mismos. CM-28. Evitar la incineración de residuos de la construcción y el vertimiento de sustancias contaminantes en las redes de saneamiento y cauces públicos. Los residuos deberán disponerse solamente en sitios autorizados por la municipalidad.	CC-21. Si el agua o el suelo han sufrido impactos por la gestión inadecuada de los residuos de la construcción, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos. CC-22. Si los residuos sólidos fueron dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar el sitio para su disposición. Posteriormente, se deben limpiar y estabilizar los sitios no autorizados.

¹² Secretaría Sectorial de Agua y Medio Ambiente, 2001. Guía de Buenas Prácticas Ambientales en el Sector de la Construcción y Demolición. España.

I. PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante la etapa de construcción. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 15: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-29. Implementar un plan de gestión de residuos líquidos, el cual considere, como mínimo, lo siguiente: a) instalar letrinas para el uso de los trabajadores (una por cada diez); y b) Destinar un área para el lavado de equipo y herramientas, la cual debe estar conectada a cunetas temporales de drenaje que se conecten a depósitos debidamente impermeabilizados para el tratamiento o disposición final de las aguas residuales.	CC-23. Si el agua y suelo sufrieron impactos por la gestión de los residuos líquidos de la construcción, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos líquidos. CC-24. Si el sistema sanitario seleccionado no funciona, se deberá implementar otra alternativa de tratamiento que evite la contaminación del agua o del suelo.

J. PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES

El principal impacto producido por la falta de gestión del mantenimiento de equipo e instalaciones durante la etapa de construcción es la contaminación del agua o del suelo a causa de derrames de lubricantes y combustibles, y por la disposición inadecuada de residuos en general (piezas de tela con grasas, etc.). De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las recomendaciones del Cuadro 16.

Cuadro 16: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo e instalaciones en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-30. Implementar el plan de mantenimiento periódico del equipo y maquinaria, y designar responsables. CM-31. El plantel para el mantenimiento del equipo debe estar debidamente acondicionado, de forma que no represente riesgos e impactos al agua, aire y suelo. En caso de que ocurran incidentes por la ausencia de un sitio adecuado para el mantenimiento del equipo este deberá habilitarse de carácter urgente.	CC-25. Ante la contaminación del suelo por derrames de lubricantes y combustibles, se deberá cubrir la zona afectada con material absorbente (aserrín, tierra, etc.) y, posteriormente, remover la capa de suelo y trasladarla a un sitio autorizado por la autoridad competente para su disposición final.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-32. Cuando no sea posible realizar las operaciones de mantenimiento de vehículos y maquinaria en un plantel específico, se debe impermeabilizar la superficie de trabajo con plásticos o lonas para impedir la contaminación del suelo. Gestionar el material de protección contaminado como residuo peligroso. CM-33. No se deben verter lubricantes, combustibles y otros productos en la red de saneamiento (alcantarillado) ni en los cuerpos de agua. CM-34. Las bodegas temporales deben poseer las condiciones adecuadas de temperatura y deben estar retiradas de cuerpos receptores de agua. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), y ubicar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.).	CC-26. En la medida de lo posible, el agua contaminada por derrames de lubricantes o combustibles se deberá tratar con agentes dispersantes o floculantes (autorizados por la autoridad competente) o deberá ser colectada por otro medio mecánico (materiales absorbentes, bombas de succión, etc.) para brindarle un tratamiento final. CC-27. Si el programa de mantenimiento preventivo no es funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de lubricantes, combustibles, etc.

K. PARA LA REUTILIZACIÓN Y EL RECICLAJE

Los principales impactos por la falta de gestión de la reutilización y reciclaje en las actividades de construcción lo constituyen la contaminación del aire, del agua y del suelo por el manejo inadecuado de los residuos y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, es necesario implementar las recomendaciones del Cuadro 17.

Cuadro 17: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y el reciclaje en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-35. Desarrollar charlas de concientización para promover el reciclaje y la reutilización de los insumos durante la construcción. CM-36. Implementar un programa de reciclaje y reutilización de ciertos residuos que se generen en la etapa de construcción, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir:	CC-28. Si se han realizado impactos al agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos de la etapa de construcción, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reciclaje y reutilización definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reciclaje y reutilización de residuos de la construcción.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
- a). Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo. - b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos. - c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado. - d). Realizar un inventario de los residuos generados en la etapa de construcción. - e). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. - f). Determinar qué material puede ser reutilizado en la construcción. - g). Desarrollar un plan de venta de residuos. CM-37. Materiales con potencial de reciclado: - a). Materiales pétreos como hormigón en masa, armado o pre comprimido, obra de fábrica cerámica o de otros materiales, piedra natural, gravas y arenas, vidrio. - b). Materiales metálicos como: plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc. - c). Plásticos, cartón, madera, cauchos, entre otros.	

I. PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS Y AMENAZAS

Los principales impactos generados por la falta de gestión de las amenazas y riesgos durante la etapa de construcción son los efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las recomendaciones del Cuadro 18.

Cuadro 18: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de riesgos y amenazas en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-38. Capacitar a los trabajadores en el uso correcto de la maquinaria y equipo requerido en la construcción, así como en temas de riesgo laboral, hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal.	CC-29. En los casos en que se afecte la salud de las personas debido a un accidente laboral, se deberán brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CM-39. Dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal (cascos, guantes, mascarillas, botas, etc.) de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando (soldadura, electricidad, etc.). El uso del equipo de protección personal será obligatorio. Además, se deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en el área de construcción. También, se deberán señalar las áreas de tránsito de personas y vehículos, áreas de riesgo o peligro, rutas de evacuación, etc. CM-40. Se recomienda colocar extintores en las áreas susceptibles a incendios (bodega, etc.), vehículos, maquinaria y equipo. Estos deberán someterse a revisión periódica y se deberá capacitar al personal en su uso correcto. CM-41. Implementar las directrices del reglamento de higiene y seguridad, y del plan de contingencias (acciones ante eventos naturales, emergencias por residuos y sustancias peligrosas, accidentes laborales, incendios, etc.). CM-42. Se debe evitar la intervención en las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas, o a menos de 50 m de cualquier cuerpo de agua.	CC-30. El plan de contingencias deberá rediseñarse, estableciendo medidas de prevención más rigurosas. CC-31. Ante la ocurrencia de eventos naturales en el área de construcción (inundaciones, huracanes, deslaves, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas. CC-32. Reportar los impactos a las autoridades pertinentes (Comité Permanente de Contingencias, etc.)

2. Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción

Los indicadores de gestión ambiental permiten estimar el esfuerzo realizado para reducir los impactos ambientales generados por las actividades de la etapa de construcción. Concretamente, sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante la construcción del aserradero.
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de gestión ambiental.
- Evaluar el estado de implementación de las medidas de mitigación o de corrección del impacto ambiental.

Cuadro 19: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de construcción

INDICADOR	UNIDAD	MES 1	MES 2
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación y de corrección ambiental llevadas a cabo	Porcentaje: Número de medidas de mitigación entre el número de medidas a cumplir		
Denuncias ante la autoridad competente por contaminación	Número		

INDICADOR	UNIDAD	MES 1	MES 2
Medidas implementadas ante las denuncias de la autoridad competente	Número		
Proporción de la inversión destinada al control ambiental	Porcentaje: Inversión ambiental entre inversión total		

Fuente: Elaboración propia del CNP+L

C. Etapa de operación

A nivel general, en este apartado se establecen las acciones que deben ser implementadas en la etapa de operación del proyecto para mitigar o corregir los impactos generados en cada una de sus subetapas. Cabe mencionar que las subetapas de operación corresponden a las fases del proceso productivo de la industria forestal primaria (acopio de trozas, aserrado de la madera y baño antimanchas, secado y almacenamiento).

Sin embargo, antes de presentar las recomendaciones o buenas prácticas ambientales, es necesario exponer los impactos específicos que cada subetapa de operación pueden ocasionar en los factores o componentes ambientales (aire, agua, suelo, recursos biológicos y paisajísticos) según puede verse en el Cuadro 20.

Cuadro 20: Identificación de impactos por factor ambiental en la etapa de operación del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB-ETAPAS DE OPERACIÓN		
		ACOPIO DE TROZAS	ASERRADO DE MADERA	BAÑO ANTIMANCHAS, SECADO Y ALMACENAMIENTO
Aire	Contaminación por emisión atmosféricas al interior y exterior en forma de partículas de polvo de aserrín y gases por la combustión de los vehículos	▲	▲	▲
	Incremento del ruido	▲	▲	
Agua	Contaminación del agua por descarga de aguas residuales		▲	▲
	Disminución del recurso por las actividades del plantel		▲	
Suelo	Erosión por la tierra arrastrada por la lluvia Contaminación por el manejo inadecuado de aguas residuales (lodos del baño antimanchas).		▲	▲
	Contaminación por manejo inadecuado de residuos sólidos domésticos	▲	▲	▲
Recursos biológicos y paisajísticos	Alteración del paisaje por la inadecuada disposición de los residuos sólidos	▲	▲	▲

Elaboración: CNP+LH

Pero no basta con exponer los principales impactos ambientales ocasionados a cada factor o componente ambiental, ya que es básico analizar y presentar los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental de todo el proceso de transformación de la madera.

Cuadro 21: Identificación de impactos por la gestión inadecuada de aspectos clave para un manejo ambiental

DESCRIPCIÓN	IMPACTOS	SUB-ETAPAS DE OPERACIÓN		
		ACOPIO DE TROZAS	ASERRADO DE MADERA	BAÑO ANTI-MANCHAS, SECADO Y ALMACENAMIENTO
Energía	Emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso		▲	
Sustancias peligrosas	Contaminación del agua o suelo por derrames	▲	▲	▲
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o manejo inadecuado de los residuos	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación o manejo inadecuado de los residuos			▲
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Contaminación del agua o suelo por derrames y inadecuada disposición de residuos	▲	▲	▲
Reutilización y reciclaje	Contaminación del agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales	▲	▲	▲
Amenazas y riesgos	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲
	Contaminación de agua y suelo	▲	▲	▲
Efectos acumulativos	Contaminación de todos los factores ambientales por elementos residuales	▲	▲	▲

Elaboración: CNP+LH

I. Buenas prácticas en la etapa de operación

Como ya se estableció, la etapa de operación consta de una serie de subetapas que corresponden al proceso productivo (acopio de trozas, aserrado de madera, baño antimanchas, secado y almacenamiento). No obstante, es

necesario establecer que en cada una de estas subetapas se realizan, de forma transversal, una serie de actividades cotidianas para el manejo del plantel: clasificación de trozas, aserrado, reaserrado, canteado, despuntado, baño antimanchas, clasificación de tablas, etc.; actividades que crean impactos ambientales en toda la etapa de operación. Por lo tanto, a continuación se presentan las principales recomendaciones para mitigar o corregir los impactos generados por dichas actividades.

a. PARA LA GESTIÓN DEL AIRE

El principal impacto producido al aire durante la etapa operativa del proyecto, es la contaminación por la emisión de gases al interior y exterior del plantel, los cuales se ocasionan por la combustión del equipo de manejo y de transporte de trozas que llegan al plantel y carga y descarga en el interior. También, el movimiento de estos vehículos genera material particulado en forma de polvo y en el procesamiento de la madera se producen partículas finas de polvo (aserrín). Además, se originan emisiones sonoras provenientes de las fuentes móviles para manejo de trozas (camiones y cargadoras), provenientes de fuentes fijas del proceso industrial (equipos y maquinaria de aserrado, canteadoras, despuntadoras, ciclones, etc.). Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 22.

Cuadro 22: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-1. La maquinaria utilizada en el transporte y manejo de trozas debe estar en óptimas condiciones, por lo cual se deberá implementar periódicamente su plan de mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones de gases (CO₂) y ruido, como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsibles en dicha maquinaria. OM-2. Se debe humedecer con agua las zonas de tránsito de camiones y vehículos, para evitar que se levanten nubes de polvo, esto durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días). Asimismo, se deberá regular la velocidad de los vehículos en la zona de trabajo, de forma tal que no supere los 30 Km/h. OM-3. Con el propósito de reducir las emisiones de polvo en las estaciones de trabajo (máquinas de aserrado), se recomienda dotar a las máquinas de dispositivos de aspiración (sistema de extracción de polvo). Esta medida se basa tanto en la prevención de la salud para los empleados como en la protección frente a incendios y explosiones. OM-4. Implementar un plan de monitoreo periódico de los niveles de ruido para detectar aquella maquinaria que sobrepasa los niveles permitidos (85 db). El mismo plan debe contemplar las recomendaciones de los equipos de protección a utilizar adecuados para cada estación de trabajo (tapones endoaurales o protección auricular). Así mismo, se deberán colocar rótulos de advertencia en lugares visibles del establecimiento respecto a los problemas que causa a los trabajadores la exposición prolongada a elevados niveles de ruido.	OC-1. En el caso de observarse emisiones anormales en la maquinaria o equipo, se deberá detener de forma inmediata la actividad que se este realizando. Posteriormente, se deberá corregir la falla y rediseñar el plan de mantenimiento. OC-2. Ante la ocurrencia de quejas por olas de polvo, ruidos o vibraciones orientados hacia las viviendas vecinas, se deberán crear barreras vivas y tomar las medidas pertinentes de acuerdo al programa de regado de agua implementado. OC-3. Cuando los polvos sean densos en las estaciones de trabajo, proceder a reparar el sistema de extracción y obligar al trabajador a utilizar mascarillas anti polvo. Igualmente, para cuando se perciban altos niveles de ruido. OC-4. Cuando los niveles de ruido no puedan reducirse con el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se deberán colocar silenciadores o utilizar equipos silenciosos. Igualmente, se deberá implementar medidas de carácter obligatorio en la utilización del equipo de protección personal auditivo, como lo establece el Código del Trabajo.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-5. Se recomienda considerar las diversas medidas posibles para reducir el nivel de ruido producido por la maquinaria, principalmente en las operaciones de corte de madera, etc. Algunas de estas medidas son las siguientes: - a). Reemplazar la sierra por otro modelo nuevo más silencioso. - b). Rodear la máquina con un cerramiento o no retirar las partes de protección originales de la maquinaria. - c). Montar la sierra sobre aisladores de vibración. - d). Instalar materiales absorbentes (concreto, madera) del sonido en la bodega y oficinas por ejemplo sobre el techo. - e). Proveer a todos los operarios el equipo de protección auditivo. - f). Restringir el horario de trabajo del operario de la máquina o rotación de puestos de trabajo. - g). Aislamiento para evitar la vibración. - h). Utilización de silenciadores en los aparatos que producen el ruido. - i). Reducción del ruido en la fuente, mediante el mantenimiento adecuado de las máquinas. OM-6. Se recomienda dar mantenimiento a las barreras naturales (si existen) para evitar la dispersión de polvo y ruido a los vecinos.	

b. PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

Los principales impactos ambientales ocasionados al agua por las operaciones del proyecto son la contaminación por descarga de aguas con sustancias químicas del baño antimanchas y la disminución del recurso por las actividades del plantel (baño antimanchas). Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 23: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-7. El área para la contención de químicos del escurrido del baño antimanchas se debe mantener limpia, libre de residuos sólidos y con la pendiente adecuada para evitar el derrame de solución de químicos del baño antimanchas al medio natural. También, deben mantenerse limpios los drenajes de recolección y ser totalmente independiente al sistema principal de drenajes de agua lluvia de la zona de baño antimanchas. OM-8. Se debe realizar una revisión periódica del óptimo funcionamiento para evitar y corregir fugas del estanque de la solución antimanchas, del sistema de recirculación de los líquidos escurridos, etc. Estas actividades deberán ser parte del programa de mantenimiento preventivo del plantel.	OC-5. Cuando sucedan derrames o se haga una disposición de los lodos de solución antimanchas al medio natural, de forma inmediata se deberá detener esta actividad; seguidamente, se procederá a reparar la instalación donde sucede el derrame. Para corregir el impacto ocasionado se deberá aislar completamente la zona que sufrió la descarga (evitar que salgan las aguas y suelos contaminados). Posteriormente, se debe tratar de substraer el químico material absorbente (aserrín, etc.) y remover el suelo dañado para ser tratado adecuadamente por un gestor municipal.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-9. Los residuos sólidos como aserrín, cortezas, partes de madera, etc. generados por el procesamiento de la madera no deben ser depositados en cauces que funcionan como drenajes naturales, ni en cuerpo de agua (ríos, quebradas, etc.). Tampoco deberán estar expuestos a la lluvia y al viento para evitar ser arrastrados a cuerpos de agua y a la población aledaña. OM-10. Se recomienda implementar un plan de ahorro y uso eficiente de agua para la solución antimanchas. Igualmente, se recomienda implementar un registro de consumo de agua para comparar con la producción diariamente. OM-11. Revisar periódicamente el nivel del tanque de almacenamiento de agua para el sistema contra incendios y para el riego de calles. OM-12. Instalar medidas de saneamiento básico en los planteles para evitar la contaminación del agua (letrinas, etc.).	OC-6. Cuando ocurran derrames de aguas residuales del baño antimanchas al medio natural, ya sea por fugas del sistema (estanque, tuberías o drenajes, etc.) o por el manejo inadecuado del mismo (falta de limpieza, mantenimiento general, etc.), se deberá realizar su corrección de inmediato. Igualmente, en la medida de lo posible, se deberá estabilizar el área impactada con aserrín o cal, y evitar que las aguas lluvias conduzcan a estas a cuerpos receptores de agua natural. OC-7. Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso durante las actividades del baño antimanchas, se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de agua, para que dé seguimiento a las labores de detección de fugas de agua en el estanque y otros equipos y, además, para que implemente registros de consumo.

c. PARA LA GESTIÓN DEL SUELO

Los principales impactos producidos al suelo son la contaminación por la gestión inadecuada de los lodos provenientes del baño antimanchas; la erosión causada por las tierras arrastradas por las aguas pluviales; el manejo inadecuado de los lodos del baño antimanchas y por la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos domésticos (cajas, plásticos, material de empaque, etc.). De esta forma, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 24: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-13. Los residuos (lodos del baño antimanchas) que contengan alguna concentración de preservantes no se deben almacenar o descargar en el ambiente; se deben tomar todas las precauciones necesarias en el manejo, almacenamiento y traslado de los mismos. OM-14. Se recomienda realizar un buen manejo de los productos químicos (sustancias para el baño antimanchas, combustibles y lubricantes, etc.) para evitar la contaminación del suelo (almacenar adecuadamente en bodegas, control de derrames en transporte interno, etc.). OM-15. Para el tratamiento de los residuos sólidos domésticos contaminantes (botes, sacos, etc), se recomienda implementar un programa de reciclaje y reutilización, o realizar una adecuada disposición del residuo final (relleno sanitario, incinerador, etc.). OM-16. No regar las calles con aceites de recambio que provienen del mantenimiento de vehículos. Se recomienda gestionar la disposición final con el gestor municipal o empresas privadas que cuenten con licencia ambiental para realizar esta actividad.	OC-8. Los residuos (lodos del baño antimanchas) que contengan alguna concentración de preservantes no se deben almacenar ni descargar al ambiente; se deben tomar todas las precauciones necesarias en el manejo, almacenamiento y traslado de los mismos. OC-9. Si existe contaminación del suelo por el manejo inadecuado ambiental de lodos del baño antimanchas (ubicada en zonas no aptas para el acopio, pisos no impermeabilizados, poco control de lixiviados, etc.), se deberá detener la actividad de inmediato e implementar las recomendaciones técnicas de buen manejo. Ahora bien, para corregir el impacto se deberá aislar completamente la zona que sufrió la descarga (evitar que salgan las aguas y suelos contaminados) y se deberá proceder a estabilizarla (se recomienda utilizar cal y dejar en reposo la zona por varios meses).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-17. Se recomienda implementar el programa de limpieza cunetas y drenajes de aguas lluvias. Con el fin de prevenir la erosión y por ende la sedimentación de los cursos de agua; se recomienda orientar el flujo a zonas de vegetación. OM-18. Mantener la cobertura vegetal en el suelo de los predios de la planta e implementar un plan de reforestación. Asignar a una persona responsable de la implementación del plan.	OC-10. Cuando ocurran impactos por la inadecuada disposición de residuos orgánicos y domésticos, se deberá detener la práctica inadecuada de disposición y posteriormente se deberá seleccionar la mejor técnica de manejo de residuos de acuerdo a la capacidad del plantel (incineradoras, fosas, reciclaje, etc.). OC-11. En los casos donde se rieguen las calles con aceite de recambio, se deberá detener esta práctica y proceder a utilizar una adecuada gestión para este tipo de residuo (gestor municipal, venta a personas con licencia ambiental, etc.)

d. PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS

El principal impacto ocasionado a los recursos paisajísticos es la alteración del mismo por la inadecuada disposición de los residuos sólidos. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas del Cuadro 25.

Cuadro 25: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-19. No se deben disponer los residuos sólidos del proceso de producción (aserrín, cortezas, partes de madera, trozas desechadas, etc.) y domésticos (botes, sacos, etc.) sobre laderas, drenajes o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y alterar el flujo natural de las corrientes de agua. OM-20. Conservar y brindar mantenimiento a las zonas donde crece flora nativa que contribuya al paisaje dentro de los predios del plantel, si esta no representa riesgos para el desarrollo de la actividad productiva. Igualmente, se recomienda conservar las barreras vivas que se encuentran alrededor del plantel. OM-21. Se recomienda utilizar en la medida de lo posible las barreras naturales, sean estas vegetales o topográficas que puedan presentarse en el área del plantel, con el fin de que eviten un mayor impacto paisajístico en el medio.	OC-12. Si se ha hecho una inadecuada disposición de los residuos sólidos productivos o domésticos de forma que se afecte el paisaje, se deberá proceder al retiro o remoción de los residuos y disponer adecuadamente de los mismos (rellenos sanitarios, etc.). Ahora bien, para contrarrestar el impacto en el medio natural se deberá estabilizar el área (si es necesario) y programar la siembra de vegetación (grama, árboles, etc.). OC-13. Si se ha dañado la flora nativa que contribuye al paisaje dentro de la zona del proyecto, se deberá proceder a rehabilitarla (reforestación, mantenimiento, etc.). Además, si las barreras vivas no cumplen la función de aislar el plantel, estas se deberán fortalecer mediante resiembras o cambio de especie.

e. PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Básicamente, esta situación se da porque hasta la fecha

en Honduras la mayor parte de la energía producida es por combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía – combustibles, se producen mayores emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (CO₂). Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 26: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-22. Se recomienda implementar un plan de ahorro y uso eficiente de la energía (brindar mantenimiento a todo el sistema eléctrico, concientizar a los empleados, implementar un registro general de consumo de energía, usar focos ahorrativos). Igualmente, se deberá implementar el programa de mantenimiento preventivo del sistema eléctrico, este programa debe contener por lo menos los siguientes aspectos: - Revisión periódica del factor de potencia; con la colocación de bancos de condensadores en los distintos sistemas eléctricos. - Revisión periódica de la fuerza motriz; con limpieza, lubricación, cambios de partes, etc. continuamente a las partes electromecánicas, particularmente en los ensambles y acoples, así como en los sistemas de arranque de los motores.	OC-14. Cuando se observen consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades productivas se deberá asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente de energía, para que dé seguimiento a las labores de mantenimiento del sistema eléctrico e implemente los registros de consumo. Además, se recomienda realizar un diagnóstico energético que ayude a redefinir los procedimientos de operación, lo que ayudará a disminuir la demanda del recurso.

f. PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas es la contaminación del agua y del suelo por derrames de productos químicos provenientes del baño antimanchas. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 27: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-23. Las sustancias peligrosas utilizadas para el baño antimanchas deben almacenarse en bodegas bajo techo, con piso firme e impermeable, exclusivas para este tipo de productos (sobre tarimas o estantes) y separadas del proceso de operación de la planta y de cualquier otro material. Las bodegas deben poseer las condiciones de temperatura, luminosidad y humedad adecuadas. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), hojas de seguridad y colocar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.).	OC-15. En caso de que las sustancias peligrosas se mantengan almacenadas sin las especificaciones técnicas recomendadas (temperatura, luminosidad, humedad, etc.), se debe proceder a colocarlos bajo las condiciones adecuadas. No obstante, cuando ocurran derrames de sustancias peligrosas al suelo se deberá proceder a limpiar el lugar en seco, utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). Igualmente, se podrán seguir las indicaciones de las hojas de seguridad y en el caso que las medidas implementadas no controlen la situación, se debe notificar a la autoridad competente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-24. Se recomienda implementar un plan de uso y manejo de sustancias peligrosas y su equipo de aplicación (capacitación de personal en el manejo, disposición final, almacenamiento, revisión periódica de productos para verificar derrames, rotación de inventario: primero que entra - primero que sale, frecuencia y procedimiento de limpieza, recolectar envases vacíos y aplicar triple enjuague). Cabe mencionar que se prohíbe el lavado de equipo y recipientes que contengan sustancias peligrosas sobre fuentes o canales de conducción de agua. Finalmente, se recomienda reutilizar el agua de enjuague en la mezcla preparada para el tratamiento antimanchas. OM-25. Los materiales peligrosos serán suministrados de acuerdo a las necesidades y se debe realizar una rotación rápida. Cabe mencionar, que los productos adquiridos para la solución del baño antimanchas deben ser los autorizados en el país. OM-26. Disponer del fácil acceso de las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas o cualquier otro insumo almacenado que se califique como peligroso donde se pueda obtener información sobre identificación de riesgos, primeros auxilios, peligro de fuego y explosión, las medidas en caso de accidente, manejo y almacenamiento, equipo de protección, e información toxicológica entre otras más. OM-27. La manipulación, transporte y almacenamiento debe ser responsabilidad de personas capacitadas y cumpliendo con las disposiciones existentes para la debida protección (uso de guantes, delantales, botas y mascarillas).	OC-16. En el caso en que el plan de uso y manejo de sustancias peligrosas y su equipo de aplicación no sea funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de estos productos.

g. PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante el proceso de producción (cortezas, aserrín etc.), además de los residuos de origen domésticos generados en oficinas, comedores, etc. (papel, cartón, restos de embalajes, plásticos, restos orgánicos, etc.). Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 28: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos sólidos en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-28. Con el fin de minimizar los impactos ocasionados por los residuos sólidos (cortezas de trozas) generados en el patio de acopio de trozas, se debe implementar un programa de retiro manual (barrido) y su adecuada disposición para ser utilizado, bien como combustible o como abono orgánico. La medida también aplica para aquellos residuos sólidos que han sido arrastrados por las aguas lluvias hasta las trampas de sólidos (rejillas) ubicadas en las cajas abiertas del drenaje principal. OM-29. Se recomienda que el programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos de producción incluya en sus actividades periódicas la revisión del sistema de extracción para detectar posibles atascamientos de sólidos en los ductos de transporte y las fugas de material particulado. Lo anterior también aplica a los contenedores de almacenamiento (tolvas, silos, etc.).	OC-17. En los casos donde no se realice la limpieza de residuos sólidos en el área de acopio de trozas, cunetas o drenajes de aguas lluvias y cajas de registro, se procederá a la limpieza de inmediato y rediseñar el programa de retiro manual de los residuos, asignando a un responsable estas actividades. OC-18. Cuando se estén depositando residuos sólidos en las proximidades de los cauces que funcionan como drenajes naturales, cuerpos de agua, o lotes baldíos, se deberá detener de inmediato tal actividad. Seguidamente, proceder al aislamiento de la zona (muros de contención) para evitar que la lluvia arrastre los sólidos hacia los lugares antes mencionados. Seguidamente, se procederá al retiro de los sólidos y a disponerlos en lugares adecuados (pisos impermeables, cubiertos de la lluvia, etc.) para su reutilización o disposición final

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-30. Los residuos de origen doméstico, provenientes de áreas de oficinas, mantenimiento y bodegas, etc. (papel, cartón, vidrio, etc.), salvo el caso de envases o embalajes de productos peligrosos de acuerdo a las hojas técnicas de seguridad o información del proveedor, deben separarse para el reciclaje y reutilización. En caso contrario deben ser dispuestos en el relleno sanitario de la localidad. OM-31. Los residuos sólidos generados en el proceso de transformación no deben ser depositados en cauces que funcionan como drenajes naturales, ni en cuerpos de agua, lotes baldíos ni, en general, a cielo abierto. Tampoco deberán estar expuestos a la lluvia y al viento para evitar ser arrastrados a los cuerpos de agua. OM-32. Para evitar la contaminación del suelo o del agua, se debe establecer un lugar específico (con condiciones adecuadas, piso de concreto, etc.) dentro o fuera del plantel para las actividades de mantenimiento básico de los vehículos, maquinaria y equipos. Estos lugares deben estar provistos de recipientes especiales para la recepción de los residuos de lubricantes y fluidos de motores. OM-33. Debe implementarse un plan o procedimiento para el manejo de todos los residuos sólidos del plantel. El cual debe incluir la clasificación (residuos del proceso y domésticos), recolección (rutas, frecuencia, almacenamiento, etc.) y manejo y disposición (prohibir la quema y acumulación, usar tecnologías apropiadas, utilizar lineamientos de la alcaldía municipal, etc.).	OC-19. Cuando sucedan derrames de combustibles o lubricantes (nuevos o usados), se procederá a extraer la sustancia con material absorbente (aserrín) y darle un tratamiento adecuado.

h. PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante el baño antimanchas y el secado de la madera impregnada con sustancias químicas. Adicionalmente, por los lubricantes utilizados en el mantenimiento de los equipos de transporte. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 29: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de residuos sólidos en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-34. Se prohíbe realizar el vertido directo de residuos líquidos proveniente de sustancias peligrosas (lodos y aguas de limpieza, etc.) a cuerpos receptores. OM-35. Capacitar al personal expuesto a potenciales riesgos asociados a la manipulación de productos químicos, residuos e insumos peligrosos, explicándole las consecuencias, primeros auxilios en casos de accidentes, y la utilización del equipo de protección personal requerido para realizar el baño antimanchas.	OC-20. Si el agua y suelo sufrieron impactos por la gestión inadecuada de los residuos líquidos del baño antimanchas, en la medida de lo posible, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-36. Se recomienda que los aceites usados provenientes del mantenimiento de maquinarias no deben ser depositados en el suelo, cuerpos de agua o en otro lugar donde cause contaminación. Se debe recolectar y almacenar adecuadamente el aceite usado del mantenimiento en contenedores resistentes, cerrados y debidamente identificados, para su disposición final en lugares autorizados por las autoridades municipales o venderlos a agentes con licenciamiento ambiental.	

i. PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES

El principal impacto producido por la gestión inadecuada del mantenimiento de equipo e instalaciones durante el proceso productivo es la contaminación del agua o suelo a causa de derrames de lubricantes y combustibles, y por la inadecuada disposición de residuos en general (piezas de tela con grasas, etc.). Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las recomendaciones del Cuadro 30.

Cuadro 30: Medidas de mitigación y corrección para el mantenimiento de equipo e instalaciones en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-37. Los productos utilizados para el mantenimiento o manejo de equipo e instalaciones (lubricantes, combustibles, etc.) y sus equipos de aplicación (aceiteras, etc.) deben almacenarse en bodegas para este tipo de productos (sobre tarimas o estantes). Las bodegas deben poseer las condiciones adecuadas de temperatura y deben estar retiradas de cuerpos receptores de agua. Igualmente, dentro de la bodega, deben rotularse los productos, colocar advertencias de manejo (temperatura de almacenamiento, inflamabilidad, etc.), y ubicar equipo que permita controlar fugas (recipientes, aserrín, etc.) e incendios (extintores, etc.). OM-38. Implementar un programa de mantenimiento preventivo (definir manuales de uso, frecuencia de revisión, limpieza, reparación, uso de registros, etc.) del equipo e instalaciones del plantel (maquinaria, sistema eléctrico, sistema de extracción de polvo, etc.), que permita evitar fugas y derrames de sustancias contaminantes.	OC-21. En caso de que los productos utilizados para el mantenimiento o manejo de equipo e instalaciones se mantengan almacenados sin las especificaciones técnicas recomendadas (temperatura, etc.) o cerca de cuerpos de agua, se deberá proceder a colocarlos bajo las condiciones adecuadas. No obstante, cuando ocurran derrames de estos productos al suelo se procederá a limpiar el lugar en seco, utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). OC-22. En el caso en que el programa de mantenimiento preventivo no sea funcional, debe rediseñarse e implementarse un procedimiento más riguroso que permita evitar daños por la gestión inadecuada de lubricantes, combustibles, etc. Se recomienda que cada seis meses se revisen los procedimientos y se realicen correcciones.

j. PARA LA REUTILIZACIÓN Y EL RECICLAJE

Los principales impactos por la falta de gestión del reciclaje y reutilización en el proceso de transformación de la madera, son la contaminación del aire, agua y suelo por el manejo inadecuado de los residuos y la disminución en la capacidad de los botaderos locales.

Cabe mencionar que los residuos generados en esta actividad productiva son considerados como subproductos del proceso que pueden ser industrializados en el plantel mismo o comercializados para un procesamiento secundario externo. La excepción en el aserrado de madera como producto reciclado se origina en el baño antimanchas, donde la sustancia escurrida en la salida de las tablas es reutilizada en el mismo proceso. Las medidas a esta excepción se expresan arriba en la gestión de residuos líquidos y materiales peligrosos. Sin embargo, el inadecuado aprovechamiento y el obviar la reutilización de estos materiales pueden ocasionar la contaminación del suelo y la reducción en la disponibilidad de los recursos. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 31: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y el reciclaje en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-39. Implementar un programa de reciclaje y reutilización de los residuos que se generen en el plantel, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir los siguientes aspectos: - Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo. - Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenamiento temporal y disposición de los residuos. (Es indispensable concentrar las partes de tablas en cajas o cajones localizados estratégicamente en la planta). - Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables o con posibilidad de reciclado; las cortezas y astillas como material de combustión en calderas o como abono orgánico en jardines y plantaciones; el aserrín o viruta deberá ser compactado para la elaboración de artículos para el hogar, la artesanía, la decoración y biomasa como combustibles en calderas; las tablas deberán ser separadas según su tamaño para su posterior empaque y comercialización; para las piezas mayores es necesario disponer de un sitio adecuado y aislado de ambientes húmedos para utilizarlas en actividades menores como artesanías, juguetería didáctica y en último caso para la producción de leña; las orillas del aserrado primario son insumos en el proceso de elaboración de cajas de empaque de tomates, nasas para la pesca de langosta, clips para palillos de cerillos (fósforos), etc. - Realizar un inventario de los residuos generados en el proceso productivo. - Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. - Desarrollar un plan de venta de residuos y sub-productos.	OC-23. Si se han realizado impactos al agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos del proceso, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos sanitarios, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reciclaje y reutilización definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores.

k. PARA LA GESTIÓN DE AMENAZAS Y RIESGOS

Los principales impactos por la falta de gestión de las amenazas y riesgos son los efectos a la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Es así que para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 32: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de amenazas y riesgos en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-40. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional que incluya la capacitación de los empleados en temas de riesgo laboral y hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal. OM-41. Se deberá dotar a los empleados del equipo de protección personal necesario y adecuado para llevar a cabo las labores del plantel (tapones para los oídos, botas de hule, guantes, mascarillas, overoles, etc.), el uso del equipo será obligatorio y la empresa será la responsable de hacer cumplir esta disposición. Además, la empresa deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en las áreas clave del aserradero. OM-42. Para evitar intoxicaciones y accidentes por contaminación, los recipientes (envases, etc.) que contengan restos de sustancias peligrosas, deberán ser descontaminados antes de su disposición final, utilizando la técnica del triple lavado. Seguidamente, dichos envases vacíos deben perforarse, comprimirse y disponerse en el vertedero autorizado. OM-43. Se recomienda implementar un programa de capacitación de los procedimientos en todas las áreas de trabajo (principalmente al personal nuevo) para evitar accidentes en el manejo y clasificación de trozas, operación de maquinaria, manejo de materiales, baño antimanchas, etc. OM-44. En las instalaciones con y sin paredes debe haber buena higiene y seguridad. El personal que trabaja en el baño antimanchas de la madera debe operar con el equipo de protección personal adecuada (botas, mascarillas adecuadas, guantes, delantal, cascos con pantalla frontal, zapatos de trabajo) de acuerdo a las normas establecidas por el Reglamento de Salud Higiene y Seguridad Ocupacional vigente. OM-45. Para evitar daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo por eventos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) que dispersen los residuos y sustancias peligrosas del plantel, se deberá contar con un plan de contingencia para desastres y capacitar al personal en su uso (asignar responsable, establecer funciones y brigadas, definir rutas de evacuación, etc.).	OC-24. Si ocurre algún impacto en la salud de las personas por accidentes laborales, se deberá brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño. Posteriormente, el plan de salud y seguridad ocupacional deberá rediseñarse, estableciendo medidas de prevención más rigurosas. De ocurrir intoxicaciones por la injerencia o contacto con solución del baño antimanchas, se recomienda actuar de acuerdo a las hojas de seguridad previamente elaboradas o suministradas por el proveedor. OC-25. Con el fin de prevenir incendios y explosiones, se deberá disponer de extintores colocados a una distancia no mayor de 15 metros desde cualquier punto. Estos deberán someterse a revisión periódica. La empresa deberá capacitar al personal en cuanto a la utilización adecuada de los extintores. OC-26. Ante la ocurrencia de eventos naturales en el área del plantel (inundaciones, huracanes, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas.

L. PARA LA GESTIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

Los efectos acumulativos son aquellos que se producen por la prolongación de la acción de un agente inductor que con el tiempo incrementa progresivamente su gravedad. Por lo tanto, puede existir una contaminación de todos los factores ambientales (aire, agua, suelo, recursos biológicos y paisajísticos) por la presencia de elementos residuales. La mitigación o corrección de este impacto es un proceso muy complicado, pero es válido implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 33: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los efectos acumulativos en la etapa de operación

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
OM-46. Se prohíbe la acumulación de cualquier residuo del plantel sin ningún tratamiento de gestión. Lo que evitará la contaminación del agua por lixiviados, saturación de los poros del suelo por exceso de residuos y deterioro general de los hábitats, entre otros. OM-47. Monitorear la presencia en el ambiente (suelo y agua) y en los trabajadores de las sustancias utilizadas en el baño antimanchas (generalmente fenoles). De encontrar cantidades contaminantes, se deberá identificar la causa, reparar los daños al ambiente y brindar el tratamiento adecuado a los trabajadores. Igualmente, para los trabajadores expuestos al factor riesgo laboral (ruido y polvo) deben realizarse controles audio métricos periódicos (1 vez por año) para monitorear su estado de salud.	

2. Indicadores de gestión ambiental

Los indicadores de desempeño ambiental muestran los esfuerzos por parte de la empresa para reducir los impactos ambientales generados por la actividad durante la etapa de operación. Sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante la construcción de la planta.
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de la gestión ambiental,
- Evaluar el estado de su implementación,
- Controlar y supervisar las políticas medioambientales¹³.

Cuadro 34: Indicadores de gestión ambiental durante la etapa de operación

INDICADOR	UNIDAD	MES I	MES 2...
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación y corrección ambiental llevadas a cabo	Porcentaje: número de medidas de mitigación cumplidas entre el número de medidas a cumplir.		
Propuestas de mejora ambiental llevadas a cabo	Porcentaje: número de propuestas de mejora entre el número total de propuestas.		

¹³ IHOBE, 2007. Indicadores Medioambientales para la Empresa.

Reclamo ante la autoridad competente por contaminación	Número		
Medidas implementadas ante los reclamos de la autoridad competente	Número		

Fuente: Elaboración CNP+LH

D. Etapa de cierre y posclausura

La etapa de cierre y posclausura incluye las sub etapas de desmontaje y traslado de la maquinaria, demolición de infraestructura y retiro de residuos. Sub etapas que provocan impactos negativos al ambiente. Por lo tanto, el objetivo de la presente sección es identificar y exponer los principales impactos ambientales negativos generados por estas subetapas de cierre y posclausura en cada componente ambiental (Cuadro 35).

Cuadro 35: Identificación de impactos ambientales en la etapa de cierre y posclausura

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	SUB-ETAPAS DE CIERRE Y POS CLAUSURA		
		Desmontaje y traslado de la maquinaria	Demolición de infraestructura	Retiro de residuos
AIRE	Contaminación por emisiones atmosféricas	▲	▲	▲
	Incremento de los niveles de ruido	▲	▲	▲
AGUA	Contaminación del agua por la falta de saneamiento básico	▲	▲	▲
	Disminución del recurso por el consumo en las actividades generales de cierre		▲	
	Sedimentación de los cursos de agua		▲	▲
SUELO	Contaminación por derrames de combustibles y lubricantes	▲	▲	▲
	Compactación del suelo, por el movimiento de maquinaria	▲		
	Erosión		▲	▲
RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS	Pérdida de los recursos biológicos y alteración de los recursos paisajísticos por la inadecuada gestión de residuos		▲	▲

Fuente: CNP+LH

Aquí también se exponen los impactos ambientales específicos que pueden ocurrir por la falta de gestión de ciertos insumos especiales, residuos, actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en toda la etapa de cierre y posclausura de un aserradero (Cuadro 36). Además, se detallan las principales medidas de mitigación y corrección que deben implementarse para cada impacto identificado.

Cuadro 36: Identificación de impactos por gestión inadecuada de otros aspectos clave para un manejo ambiental en la etapa de cierre y posclausura.

GESTIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	IMPACTOS	SUB ETAPAS DE CIERRE Y POSCLAUSURA		
		DESMONTAJE, TRASLADO DE MAQUINARIA	DEMOLICIÓN	RETIRO DE RESIDUOS
Insumos especiales				
Energía	Emisiones al ambiente por el consumo de energía	▲		
Sustancias Peligrosas	Contaminación de agua y suelos por derrames	▲		▲
Residuos				
Residuos sólidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación y manejo inadecuado de los residuos	▲	▲	▲
Residuos líquidos	Contaminación de agua y suelo por acumulación y manejo inadecuado de los residuos	▲	▲	▲
Actividades generales				
Reutilización y reciclaje	Contaminación de aire, agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos	▲	▲	▲
	Disminución en la capacidad de los botaderos locales	▲	▲	
Factores externos y de escala				
Amenazas y riesgos	Efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales	▲	▲	▲
Efectos acumulativos	Contaminación de todos los factores ambientales y daños a la salud por elementos residuales			▲

Fuente: CNP+LH.

Buenas prácticas durante el cierre y posclausura del proyecto

Estas medidas deberán ser implementadas durante las actividades de desmontaje, traslado de maquinaria, demolición y retiro de residuos. Seguido se detallan las buenas prácticas a seguir para su disposición final:

a. PARA LA GESTIÓN DEL AIRE

Los principales impactos ocasionados al aire durante las sub etapas de cierre y post-clausura son la contaminación por emisiones atmosféricas y el incremento de los niveles de ruido. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 37: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del aire en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ¹⁴	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-1. Durante el transporte de escombros, tierra u otro material particulado en camiones, la carga será recubierta con una carpa debidamente instalada y no se deberá exceder su capacidad de carga. CIM-2. Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona y que existan corrientes de viento fuerte, se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y se regulará la velocidad del tránsito. Cabe mencionar que en las regiones donde se presente escasez de agua no debe realizarse la práctica. CIM-3. Los apilamientos temporales de escombros, tierra u otro material particulado serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire en el área donde se encontraba el proyecto. Esa protección se hará de acuerdo con las condiciones del sitio de apilamiento y su vulnerabilidad a la erosión eólica. El límite del volumen de almacenamiento de estos materiales lo determinará la capacidad que se tiene para cubrir los mismos con plásticos u otros materiales similares, que permitan su protección. En caso de que el volumen sea mayor, se evitará o limitará su almacenamiento temporal y se llevarán hasta los sitios de disposición final. CIM-4. La maquinaria utilizada debe estar en óptimas condiciones, por lo cual se deberá implementar periódicamente su plan de mantenimiento, de manera que se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido, como consecuencia de desajustes y problemas mecánicos previsibles en dicha maquinaria.	CIC-1. Ante la presencia de fuertes vientos se deberán detener temporalmente las actividades relacionadas al movimiento de tierra o escombros. Igualmente, para evitar nubes de polvo, se deberá regular la velocidad de tránsito de la maquinaria. CIC-2. Si ocurren desbordamientos o pérdidas de tierra o de otro material durante su movilización, se deberán revisar los medios de transporte, así como las lonas, toldos, etc., si estos presentan daños deberán ser sustituidos. Además, deberán mantenerse las rutas establecidas. CIC-3. En el caso de observarse emisiones anormales en cierta maquinaria o equipo, se deberá detener de forma inmediata la actividad que se esté realizando. Posteriormente, se deberá corregir la falla y rediseñar el plan de mantenimiento. CIC-4. Cuando se produzcan ruidos y vibraciones que generen quejas por parte de las personas que residen en las cercanías del proyecto, se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible, siguiendo un principio de “buen vecino”¹⁵. CIC-5. Cuando los niveles de ruido no puedan reducirse con el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se recomienda colocar silenciadores o utilizar equipos silenciosos.

b. PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

Los principales impactos ocasionados al agua durante las subetapas de cierre y posclausura son la contaminación por la falta de saneamiento básico, la disminución del recurso por su consumo en las actividades generales de cierre, y la sedimentación de los cursos de agua. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 38: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-5. Implementar un plan de saneamiento básico en la zona de cierre del proyecto (instalación de letrinas, reglamento interno para los trabajadores, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.), lo cual reducirá la contaminación de las fuentes o cursos de agua.	CIC-6. Si existe contaminación del agua por la disposición inadecuada de las excretas, debe identificarse el punto de infección (fugas, derrames, erosión, inadecuadas prácticas humanas, etc.) y realizar las correcciones pertinentes al sistema de saneamiento o exigir a los trabajadores el cumplimiento de las medidas básicas de higiene.

¹⁴ Astorga, A. 2006. Guía Ambiental Centroamericana para el Sector de Desarrollo de la Infraestructura Urbana. UICN

¹⁵ Ibidem

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-6. Concientizar a los trabajadores para que implementen buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente del agua. CIM-7. Debe realizarse un adecuado manejo de los escombros, tierra y residuos en general (establecer sitios de acopio, manejo, disposición final, etc.). En ningún momento debe depositarse el suelo removido o escombros en los cuerpos de agua. CIM-8. Realizar la cancelación del servicio: - Si el servicio es provisto por la municipalidad, se deberá notificar el cierre del plantel para que se realice el respectivo corte en el sistema de abastecimiento de agua. Igualmente, se deberán cancelar los cánones acordados. - Si el agua proviene de un pozo dentro de la propiedad, este deberá sellarse.	CIC-7. Cuando se observen consumos de agua excesivos, fugas y cualquier otra anomalía que contribuya al desperdicio de este recurso, se recomienda asignar un responsable del cumplimiento de las actividades del plan de ahorro y uso eficiente del agua, para que dé seguimiento a las labores de detección de fugas de agua y a las inadecuadas prácticas de uso. CIC-8. Cuando los escombros, tierra o residuos en general se estén disponiendo directamente sobre los cuerpos de agua, de forma inmediata se deberá detener la actividad; seguidamente, se deberá definir un plan de gestión de los residuos y un sitio de acopio temporal para los mismos.

c. PARA LA GESTIÓN DEL SUELO

Los principales impactos producidos al suelo durante el desarrollo de las subetapas de cierre y posclausura son la contaminación por derrames de combustibles o lubricantes, la compactación y la erosión del suelo. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 39: Medidas de mitigación y corrección para la gestión del suelo en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-9. Para evitar fugas o derrames de sustancias contaminantes, se recomienda realizar un mantenimiento planificado en la maquinaria y el equipo (ubicación, revisión periódica, responsable, etc.). Igualmente, deben socializarse y ubicarse de forma visible a los trabajadores las hojas de manejo de los combustibles y lubricantes. CIM-10. Evitar que la maquinaria circule libremente por toda el área, solo debe circular por los caminos autorizados por el desarrollador del proyecto y donde no sean áreas verdes o con presencia de suelos fértiles. CIM-11. Mantener la maquinaria de transporte el menor tiempo posible en el plantel para reducir la compactación del suelo. Igualmente, el equipo y maquinaria del proyecto no debe ubicarse por tiempo prolongado sobre el suelo. CIM-12. En la medida de lo posible y para evitar la erosión eólica, se recomienda realizar el riego continuo en el área de cierre. Pero realizando un uso racional del agua durante todas las actividades de esta etapa. Esta disposición debe ser del conocimiento de todos los trabajadores.	CIC-9. Ante la contaminación del suelo por derrames de combustibles o lubricantes, se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto (usar aserrín o cal). CIC-10. Cuando el lugar destinado para áreas verdes tenga un alto grado de compactación por el paso de la maquinaria y equipo de cierre, se recomienda remover la capa de suelo con arados u otros implementos que permitan la aireación del recurso. CIC-11. Cuando exista pérdida evidente de la capa orgánica de ciertas áreas donde estuvo el plantel, se recomienda aplicar en lo posible tierra fértil, compost o abono orgánico, lo cual permitirá contrarrestar el impacto.

d. PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS

El principal impacto producido a los recursos biológicos es su pérdida directa por la intervención del ecosistema (pérdida del hábitat, especies endógenas, etc.). El principal impacto a los recursos

paisajísticos, es la alteración del mismo por la fracción del entorno o por la disposición inadecuada de los residuos. Para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 40: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-13. No se debe intervenir la cobertura vegetal aledaña al área donde estuvo el proyecto; estas áreas deben permanecer ilesas. Debe brindarse protección a los árboles ubicados en la zona y deben reponerse los afectados. CIM-14. No se deben disponer los escombros y residuos en general sobre laderas o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y ocasionar pérdidas de hábitat. CIM-15. Se recomienda reforestar la zona con especies aptas a las condiciones climáticas existentes y, de preferencia, utilizar especies nativas.	

e. PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

El principal impacto por la falta de gestión de la energía es el aumento de las emisiones al ambiente por incremento en la demanda del recurso. Esta situación se da, básicamente, porque hasta la fecha en Honduras la mayor parte de la energía producida es por combustibles fósiles; por lo tanto, a mayor consumo de energía – combustibles, se producen mayores emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero (CO₂). Para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las siguientes medidas:

Cuadro 41: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de la energía en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-16. Si aplica, realizar la cancelación del servicio de energía eléctrica.	CIC-12. Si se identifican consumos excesivos de energía eléctrica durante las actividades de esta etapa, se deberá asignar un responsable que supervise el cumplimiento de las buenas prácticas de ahorro y eficiencia.

f. PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.) Es la contaminación del agua o el suelo por derrames de productos químicos durante las actividades de cierre. Para mitigar o corregir este impacto es necesario implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 42: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las sustancias peligrosas en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-17. Gestionar un sitio apropiado alejado de las fuentes de agua para efectuar el acopio de las sustancias peligrosas que se hubiesen identificado en esta etapa CIM-18. Implementar un plan de contingencia básico para la etapa de cierre, el cual se recomienda que contemple la concientización del personal, las buenas prácticas de manejo de sustancias peligrosas, la elaboración de hojas de seguridad, instrucciones generales, etc CIM-19. Almacenar las sustancias peligrosas, especialmente los combustibles, disolventes y otros líquidos sobre superficies impermeabilizadas que permitan recuperar posibles vertidos accidentales y evitar la contaminación del suelo o la red de alcantarillado, atendiendo las indicaciones de las hojas de seguridad (tiempos límites de almacenamiento, manejo, etc.).	CIC-13. Ante la ocurrencia de derrames o accidentes por la gestión inadecuada de las sustancias peligrosas, se deben consultar las indicaciones que emite el reglamento de higiene y seguridad o se deberán implementar las acciones del plan de contingencia. CIC-14. Es necesario recalcar que al ocurrir derrames de sustancias peligrosas al suelo, se deberá proceder a limpiar el lugar en seco utilizando material absorbente (aserrín, etc.) y recipientes de recolección; posteriormente, los residuos deberán disponerse adecuadamente (rellenos especiales, etc.). CIC-15. Seguir las instrucciones de los fabricantes para la adecuada disposición o traslado de sustancias peligrosas, revisar lo estipulado en las hojas de seguridad o lo indicado por la autoridad competente (SAG, SERNA, etc.)

g. PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante la etapa de cierre. De esta forma, para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

Cuadro 43: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-20. Implementar un plan de gestión de residuos sólidos que permita manejar los residuos de forma que se eviten daños al ambiente y a la salud de las personas. El plan debe considerar, como mínimo, lo siguiente: - En la medida de lo posible clasificar y separar los residuos. - Realizar la disposición final de los residuos sólidos con base en el plan de transporte, el cual deberá estar definido por los volúmenes generados. Los sitios de disposición deberán ser autorizados por la autoridad competente. - Proteger de la lluvia y de la humedad los elementos metálicos para evitar su corrosión y daños que imposibiliten su reutilización. En caso de generarse residuos metálicos no recuperables, se recomienda enviarlos a un gestor de metales autorizado. - Ajustar los volúmenes de residuos a transportar, de acuerdo a la capacidad del vehículo a utilizar, y manejar los residuos en recipientes resistentes y de adecuada capacidad para su transporte.	CIC-16. Si el agua o el suelo han sufrido impacto por la gestión inadecuada de los residuos, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos, etc.). Además, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos. CIC-17. Si los residuos sólidos fueron dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar el sitio para su disposición. Posteriormente, se deben limpiar y estabilizar los sitios no autorizados.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
e). No deben mezclarse los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos como envases y materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados deben ser entregados para ser tratados por gestores autorizados; en caso de no contar con gestores autorizados, se recomienda evitar el almacenamiento de envases y de residuos peligrosos incompatibles entre sí y realizar su disposición de acuerdo a la legislación vigente (ver marco legal de la guía). f). Se deberán tomar las medidas que garanticen el buen manejo de los residuos sólidos, ya sea capacitando a los trabajadores o contratando a un tercero para el manejo y disposición final de los mismos.	

h. PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos líquidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o manejo inadecuado de los mismos durante la etapa de cierre. Para mitigar o corregir este impacto, es necesario implementar las siguientes medidas:

Cuadro 44: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos líquidos en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-21. Implementar un plan de gestión de residuos líquidos (identificar residuos, definir áreas de lavado de maquinaria y equipo, manejo de las aguas residuales, etc.) CIM-22. Implementar el plan de cierre del sistema de tratamiento	CIC-18. Si el agua y suelo han sufrido impacto por la gestión inadecuada de los residuos líquidos, en la medida de lo posible, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Además, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos líquidos.

i. REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

Los principales impactos por la falta de gestión del reciclaje y reutilización en la etapa de cierre y posclausura son la contaminación del aire, del agua y del suelo por el manejo inadecuado de los residuos y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Para mitigar o corregir estos impactos es necesario implementar las siguientes medidas:

Cuadro 45: Medidas de mitigación y corrección para la reutilización y reciclaje en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-23. Desarrollar charlas de concientización para promover el reciclaje y la reutilización durante el cierre del proyecto. CIM-24. Implementar un programa de reciclaje y reutilización de ciertos residuos que se generen durante el cierre del proyecto, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y el suelo. El programa debe incluir: - a). Determinar los residuos que pueden reciclarse. - b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos. - c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado. - d). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. - e). Desarrollar un plan de venta de residuos. CIM-25. Materiales con potencial de reciclado: - a). Materiales pétreos como hormigón en masa, armado o pre comprimido, obra de fabricación cerámica o de otros materiales, piedra natural, gravas y arenas, vidrio. - b). Materiales metálicos como plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc. - c). Plásticos, cartón, madera, cauchos, entre otros	CIC-19. Si se han realizado impactos al agua y suelo por la gestión inadecuada de los residuos, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reciclaje y reutilización definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reciclaje y reutilización de residuos.

j. PARA LA GESTIÓN DE LAS AMENAZAS Y RIESGOS

Los principales impactos generados por la falta de gestión de las amenazas y riesgos durante la etapa de cierre del proyecto son los efectos en la salud de las personas por accidentes laborales o eventos naturales, y la contaminación al agua y el suelo. Para mitigar o corregir dichos impactos se deben implementar las siguientes recomendaciones:

Cuadro 46: Medidas de mitigación y corrección para la gestión de las amenazas y riesgos en la etapa de cierre y posclausura

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-26. Capacitar a los trabajadores en el uso correcto de la maquinaria y equipo requerido para el cierre del proyecto, así como en temas de riesgo laboral, hojas de seguridad (intoxicaciones, accidentes, enfermedades, etc.) y el uso de equipo de protección personal CIM-27. Dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal (cascos, guantes, mascarillas, botas, etc.) de acuerdo a los requerimientos de seguridad de la obra que se está desarrollando (soldadura, electricidad, etc.). El uso del equipo de protección personal será obligatorio. Además, se deberá instalar y dar mantenimiento a un botiquín de primeros auxilios en el área.	CIC-20. En los casos en que se afecte la salud de las personas debido a un accidente laboral, se deberán brindar los primeros auxilios pertinentes o trasladar al empleado a una clínica o centro hospitalario para contrarrestar el daño. CIC-21. Ante la ocurrencia de eventos naturales (inundaciones, huracanes, deslaves, etc.), se deberá realizar una limpieza general del predio, recolectando en la medida de lo posible los residuos y sustancias peligrosas. CIC-22. Reportar los impactos a las autoridades pertinentes (Comité Permanente de Contingencias, etc.)

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
CIM-28. Para evitar daños a la salud de las personas y contaminación al agua y el suelo por eventos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) que dispersen los residuos y sustancias peligrosas del plantel, se deberá contar con un plan de contingencia para desastres y capacitar al personal en su uso (asignar responsable, establecer funciones y brigadas, definir rutas de evacuación, etc.).	

I. Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura

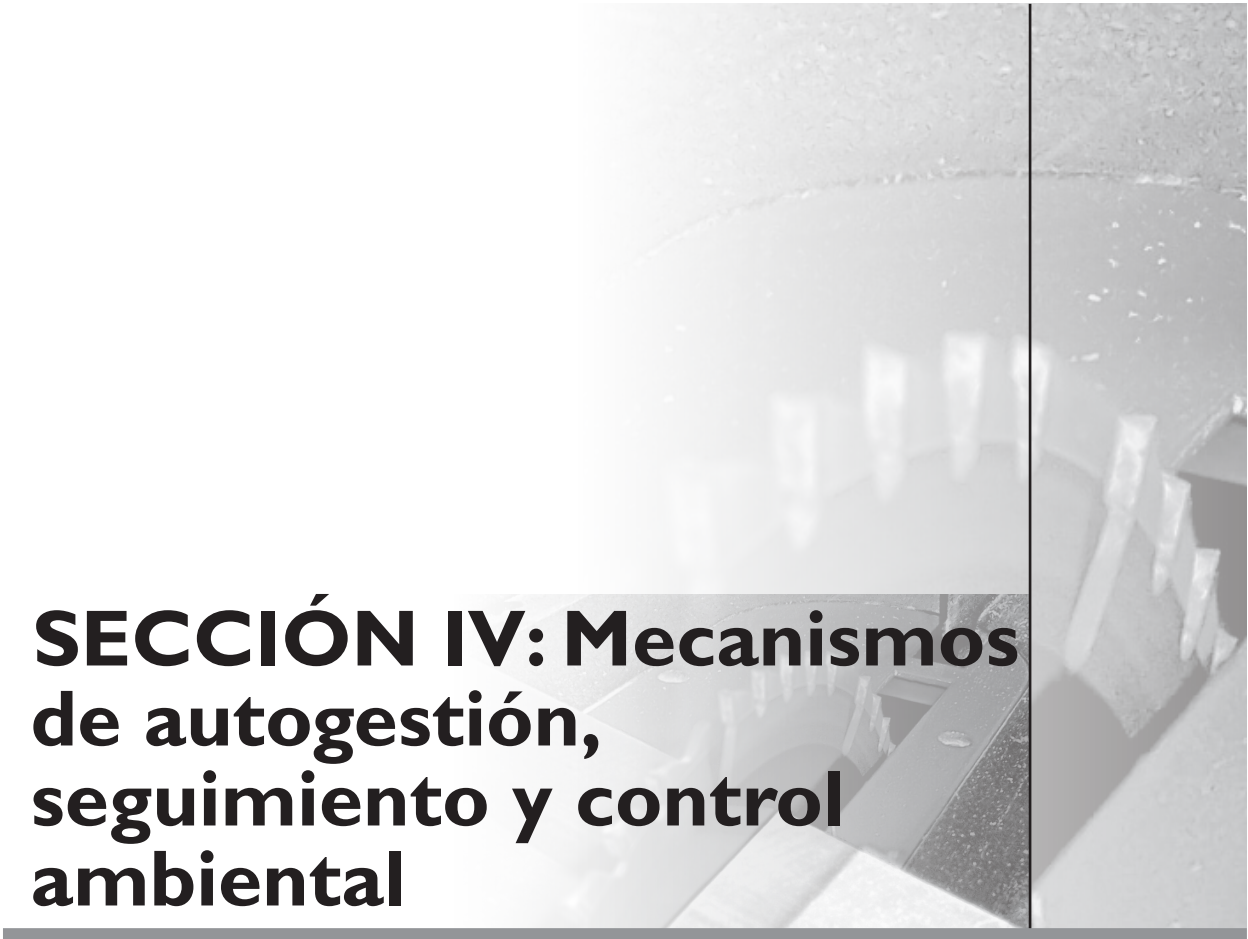
Los indicadores de gestión ambiental permiten estimar el esfuerzo realizado para reducir los impactos ambientales generados por las actividades de la etapa de cierre y posclausura. Concretamente, sus objetivos son:

- Medir hasta qué punto están integrados los aspectos ambientales durante el cierre del proyecto
- Mostrar conexiones entre los impactos ambientales y las actividades de gestión ambiental.
- Evaluar el estado de implementación de las medidas de mitigación o corrección del impacto ambiental.

Cuadro 47: Indicadores de gestión ambiental en la etapa de cierre y posclausura

INDICADOR	UNIDAD	MES 1	MES 2
Inspecciones ambientales llevadas a cabo por la autoridad competente	Número		
Medidas de mitigación y corrección ambiental llevadas a cabo	Porcentaje: número de medidas de mitigación cumplidas entre el número de medidas a cumplir.		
Denuncias ante la autoridad competente por contaminación	Número		
Medidas implementadas ante las denuncias de la autoridad competente	Número		
Proporción de la inversión destinada al control ambiental	Porcentaje: inversión ambiental entre inversión total.		

Fuente: Elaboración: CNP+LH



SECCIÓN IV: Mecanismos de autogestión, seguimiento y control ambiental

La presente sección tiene el objetivo de proporcionar los instrumentos o herramientas básicas para que el desarrollador del proyecto realice el control y seguimiento del proceso de implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales generados por la actividad productiva.

Igualmente, muestra las herramientas clave para monitorear el uso de los principales recursos e insumos del proceso (agua, energía y materia prima), el mantenimiento del equipo, los residuos generados por la actividad (sólidos y líquidos) y los efectos acumulativos que pueden suscitarse durante el período de operación del proyecto.

Es necesario establecer que el uso de estas herramientas es de carácter voluntario, por lo que el desarrollador del proyecto decidirá si las utilizará o no; no obstante, se incita su uso con el propósito de promover la autogestión ambiental de los proyectos productivos (proceso interno de gestión ambiental), y así deponer la dependencia de las acciones de comando y control que realizan las autoridades ambientales (SERNA, UMA, etc.).

Por otro lado, se reitera que la estructura e información de cada herramienta es la básica para realizar un efectivo

control ambiental; sin embargo, el desarrollador del proyecto puede modificar las herramientas de acuerdo a las necesidades de actividad productiva.



Monitoreo de las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales

La “Guía de buenas prácticas ambientales para la industria forestal primaria” muestra las recomendaciones para prevenir, mitigar o corregir el impacto ambiental por cada etapa del proyecto (construcción, operación, cierre-posclausura). En este sentido, el monitoreo durante el desarrollo del proyecto es crucial, ya que se debe evitar sobrepasar un estado en el que los impactos ambientales sean irreversibles.

Por lo tanto, durante la etapa de factibilidad es importante que el desarrollador del proyecto verifique que se consideraron las medidas preventivas listadas en esta guía, previa a finalizar la proyección de la construcción y operación del plantel.

No obstante, si el proyecto se encuentra en la etapa de construcción, operación o cierre del plantel, y el desarrollador del proyecto decide implementar la guía, es importante que revise e identifique en las matrices de impactos ambientales aquellos que actualmente se están generando, para analizar qué medidas de mitigación o corrección debe implementar, según sea el caso.

Bajo dichos términos, debe aplicarse una ficha de monitoreo en la que deben incluirse las medidas de prevención, mitigación o corrección implementadas por el desarrollador del proyecto durante la ejecución de las etapas de construcción, operación y cierre posclausura (en la etapa de operación se recomienda realizar este control anualmente). Partiendo de esto, se expone un ejemplo del monitoreo de las medidas de mitigación que deben implementarse en una etapa del ciclo del proyecto (Cuadro 48).

Cuadro 48: Monitoreo de la implementación de las medidas de mitigación.

Nombre de la Empresa: _____

Fecha de seguimiento: _____

Etapas del proyecto: _____

Responsable: _____

Código de la medida	Medida implementada		Fecha de implementación mes/año	La medida cumple su propósito		Observaciones
	Si	No.		Si	No.	
AIRE						
CM-2						
CC-I						
AGUA						

Código de la medida	Medida implementada		Fecha de implementación mes/año	La medida cumple su propósito		Observaciones
OM-7						
OC-7						
SUELO						
...						
RECURSOS BIOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS						
...						
RECURSOS CULTURALES						
...						
ENERGÍA						
...						
SUSTANCIAS PELIGROSAS						
...						
MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES						
...						
RESIDUOS SÓLIDOS						
...						
RESIDUOS LÍQUIDOS						
...						
REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE						
...						
AMENAZAS Y RIESGOS						
...						

Para fines del ejemplo, cabe reiterar que con base en el Cuadro 48 se identificarán las medidas de mitigación que no fueron efectivas y se tomará la decisión de implementar las medidas de corrección por cada factor ambiental que sufrió el impacto o por cada aspecto de manejo que tuvo una gestión inadecuada. Por otra parte, es importante mencionar que hay impactos que no se pueden mitigar por lo que se deberá monitorear directamente la implementación de la medida correctiva. Para dar seguimiento a las medidas de corrección se recomienda utilizar el mismo formato del Cuadro 48.

B. Monitoreo del consumo de agua, energía y materia prima

I. Agua

Se recomienda la elaboración de un plan de eficiencia en donde se establezcan controles (registros) para medir el volumen de agua que se utiliza en el proceso, responsables de la implementación de las actividades y del monitoreo, etc. Esto permitirá definir la línea base de consumo y elaborar un diagrama de flujo de agua por cada etapa del proceso. Además, la ficha de consumos (cuadro 49) es una herramienta para comparar valores óptimos con valores de consumo actual, logrando así la identificación de las áreas de la empresa con mayor demanda de agua, las causas del excesivo consumo y las posibles medidas para el uso eficiente del agua.

Cuadro 49: Ficha para monitorear el consumo de agua.

Lugar de medición (ubicación del medidor) en el plantel: _____

Persona que realizó la medición: _____

No.	Fecha (día/mes)	Cantidad (m ³ /mes)		Diferencia (m ³)	Costo por m ³ (L.)	Equivalente en L.	Observaciones
		Mes anterior	Mes actual				
1							
2							

Si el propietario del aserradero desea evaluar los niveles de eficiencia en el uso del agua dentro de su aserradero, se recomienda implementar el Cuadro 50.

Cuadro 50: Monitoreo de la eficiencia en el uso del agua en la producción.

MEDIDOR DE ENTRADA AL PROCESO (M3)			PRODUCCIÓN (KG)	INDICADOR DE AGUA/KG DE PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Registro inicial	Registro final	Diferencia			

2. Energía

Se recomienda la implementación de un plan de eficiencia energética en el plantel, y para monitorear si es efectivo es importante realizar el monitoreo en determinados puntos de control. En el caso específico de la energía el instrumento físico de monitoreo es el medidor; por lo tanto se recomienda, en la medida de lo posible, instalar medidores por cada sección del plantel. La información que se debe leer en el medidor son los consumos mensuales y, posteriormente, analizar las diferencias en consumo de mes a mes (Cuadro 51).

Cuadro 51: Ficha para monitorear el consumo de energía

Lugar de medición (ubicación del medidor) del plantel:

Persona que realizó la medición:

No.	Fecha (día/mes)	Cantidad (Kwh/mes)		Diferencia (Wwh)	Costo por Kwh (L.)	Equivalente en L.	Observaciones
		Mes anterior	Mes actual				
1							
2							
3							

Si el propietario del aserradero desea evaluar los niveles de eficiencia en el uso de energía dentro de su aserradero, se recomienda implementar el Cuadro 52.

Cuadro 52: Monitoreo de la eficiencia en el uso de energía en la producción

No.	Área o proceso	Consumo de energía Kwh/mes (facturación)	Consumo de combustible (gl/mes)	Ton de producto generadas	Observaciones
1					
2					
3					

Fuente: Elaboración: CNP+LH

3. Materia prima

Para utilizar eficientemente la materia prima, se recomienda implementar un control de inventario. De esta forma, se reduce la generación de residuos por materia prima vencida o dañada. Además, debe asignarse un responsable de bodega para el control de entradas y salidas de producto, rotulación de productos, mantenimiento de bodega, entre otras.

Esto le permitirá a la empresa demostrar que está realizando una adecuada gestión ambiental al momento de recibir visitas de inspección por parte de la autoridad competente. En el Cuadro 53 se ofrece una sugerencia para el control de la materia prima.

Cuadro 53: Control de materia prima

NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA:								CÓDIGO:	
Proveedor:			Procedencia:					No. Orden de Compra:	
No. De Lote del Proveedor:								Fecha de Ingreso:	
Uso exclusivo de bodega MP			Uso exclusivo del encargado						
Fecha de entrega	N° de Contenedor a utilizar	Firma de Bodega MP	Fecha de pesada	Orden de Producción	Entrada	Salida	Saldo	Firma del encargado de pesada	Observaciones

Monitoreo del mantenimiento de equipo e instalaciones

Para monitorear las actividades de mantenimiento en el proyecto, se recomienda preparar una ficha por cada equipo utilizado en el mismo. Esta ficha se preparará con base en el manual del equipo y tomando en cuenta las recomendaciones de mantenimiento del fabricante; la ficha deberá considerar tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo (Cuadro 54).

Cuadro 54: Ficha para monitorear la implementación del plan de mantenimiento

Nombre de la empresa: _____; Área de la empresa: _____

Maquina y equipo: _____

Frecuencia del mantenimiento recomendado (días o meses): _____; Fecha de monitoreo (día/mes/año): _____

Persona que realizó el monitoreo: _____

No.	Actividad	Frecuencia del mantenimiento recomendado	Fecha del mantenimiento preventivo (día)											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de bandas													
2	Cambio de aceite													
3	Cambio de agujas													
4	Engrasado													
	...													

D. Monitoreo en la generación de residuos

a. RESIDUOS SÓLIDOS

Conocer la composición y fuente de generación de los residuos sólidos es útil para poder definir estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de alternativas de manejo, etc. Si el plantel no cuenta actualmente con un control de residuos sólidos, es importante que lo implemente iniciando con un control mes a mes por cada área del plantel (Cuadro 55).

Cuadro 55: Generación de residuos sólidos por área dentro del proceso

No.	TIPO DE RESIDUO	CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (TON/MES)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área 1													
1	Orgánicos												
2	Sólidos												
3	...												
Área 2													
	...												
	...												

b. RESIDUOS LÍQUIDOS

La calidad y cantidad del agua residual generada es un indicador de la efectividad de las medidas implementadas en el proceso; es decir, si el plan de eficiencia o el manejo de materias primas (sustancias peligrosas) están siendo efectivos. Por esta razón es importante monitorear la cantidad de agua residual (cuadro 56) así como la composición del agua generada (Cuadro 57) y comparar estos valores con la norma técnica de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores.

Cuadro 56: Ficha para monitorear la descarga de agua residual

Medidor de agua residual (m³)		Producción (kg)	Indicador de agua residual/Kg de producto terminado	Observaciones
Registro inicial	Registro final			

Cuadro 57: Comparativo de análisis de agua Vs. norma técnica

Nombre de la empresa: _____

Lugar de muestreo: _____ Fecha y hora de muestreo: _____

Persona que realizó el muestreo: _____

PARÁMETRO	RESULTADO DE LA MUESTRA	CONCENTRACIONES Y VALORES PERMISIBLES EN LA NORMA TÉCNICA	OBSERVACIONES
Temperatura			
Color			
Ph			
Volumen descargado			
DBO			
DQO			
Grasas y aceites			
Etc.			



Monitoreo de efectos acumulativos

a. EFECTOS ACUMULATIVOS:

El impacto acumulativo más probable es la contaminación de cauces por el vertimiento de las aguas residuales que resultan del proceso productivo. El monitoreo le permitirá al aserradero demostrar que está realizando una adecuada gestión ambiental al momento de recibir visitas de inspección por parte de la autoridad competente en adición a los indicadores de gestión ambiental.

Cuadro 58: Comparativo de análisis de agua a través del tiempo

Nombre de la empresa: _____

PARÁMETRO	2009		2010		2011		OBSERVACIONES
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	
Temperatura							
Color							
Ph							

PARÁMETRO	2009		2010		2011		OBSERVACIONES
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	
Volumen descargado							
DBO							
DQO							
Grasas y aceites							
Etc.							

Se deben comparar los resultados de cada parámetro con la norma técnica de las descargas de agua residuales a cuerpos receptores.

Es importante mencionar que este instrumento es útil para el productor, ya que la legislación ambiental vigente estipula que se deberán remitir reportes de control y seguimiento a la autoridad competente; por lo tanto, los cuadros de control y los indicadores de gestión planteados en la guía facilitan la elaboración del reporte. No obstante, para la presentación de informes ante la autoridad competente, se deberá consultar el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.



SECCIÓN V: Marco Legal

La Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto 98-1007, del 19 de Septiembre de 2007, publicado en La Gaceta No. 31,544, del 26 de Febrero de 2008) y su Reglamento han derogado expresa o tácitamente la mayoría de las normativas que regían la materia, por lo que es necesario revisar el marco legal. A continuación las leyes forestales derogadas.

- a). Decreto Legislativo 85-71: contentivo de Ley Forestal.
- b). Decreto Legislativo 103-74: contentivo de Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR).
- c). Decreto Legislativo 163-93: contentivo de la Ley de Incentivos a la Forestación, Reforestación y Protección del Bosque.
- d). Decreto Legislativo 31-92: contentivo de Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola, siendo derogados los artículos del 71 al 79 de dicha normativa.
- e). Decreto 177-2001: contentivo de la Ley de Emergencia para el Control del Gorgojo del Pino.
- f). Decreto Legislativo 323-98: contentivo del Programa Nacional de Reforestación, Forestación y Ambiente para el Desarrollo Sostenible.
- g). Decreto Legislativo 1039-93: desarrollaba los aspectos forestales establecidos en el título VI de la Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola.

- h). Reglamento para la Aplicación y Multas y Sanciones por incumplimiento de la Ley Forestal: contenido en el Acuerdo Ejecutivo 1088-93. Su objetivo era aplicar lo establecido en el artículo 92 de la Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola.
- i). Reglamento de Regularización de Derechos de Población en Tierras Nacionales de Vocación Forestal: contenido en el Acuerdo Ejecutivo 016-96, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 25 de marzo de 1997. En él se definían los beneficiarios, las formas de contrato y usufructo, la administración, control y vigilancia, la participación de las comunidades étnicas, etc.
- j). Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras: contenido en el Acuerdo Ejecutivo 921-97. Su objetivo era establecer las normas necesarias para operar, administrar y coordinar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH).

A. Marco legal por factor ambiental

Con la finalidad de que el usuario de esta guía pueda identificar fácilmente qué legislación aplica para cada una de las etapas en que se encuentre su proyecto, en el Cuadro 59 se muestra la legislación correspondiente a cada factor ambiental y se especifica por etapa del proyecto si debe aplicarse la legislación de manera completa o solamente algunos artículos de la misma.

Cuadro 59: Marco legal por factor ambiental

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
Aire	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 59, 60, 61, 62
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 46, 47, 48, 49, 50
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 94-95	Completa	Art. 51 al 60
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento General de Medidas Preventivas, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS 01-02	Completa	Capítulo 24, Sección 3
	Reglamento General sobre Uso de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono: AE 907-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores: AE 105-93	Completa	Considerar en su totalidad
Agua	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 30 al 34
	Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: DL 118-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales: DL 137-27	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 26, 27, 29, 33, 36, 37, 39
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: AE 006-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completa	Art. 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28
	Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable: AE 084-95	Completa	Considerar en su totalidad
	Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado: AE 058-97	Completa	Considerar en su totalidad

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
Suelo	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 48 al 54
	Ley de Ordenamiento Territorial: DL 180-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Propiedad: DL-82-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Art. 93, 121
	Ley de Expropiación Forzosa: DL 113-14	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 119 al 128
	Reglamento la Ley General del Ambiente :AE 109: 93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento General de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completa	Art. 118 al 132

De igual modo, en el Cuadro 60 se expone la legislación ambiental específica que aplica para ciertos insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental en toda la etapa de construcción de un aserradero.

Cuadro 60: Marco legal por insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos.

DESCRIPCIÓN	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE
Energía	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 3, 33, 34
	Ley Marco del Subsector Eléctrico: DL 158-94	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables: DL 70-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley Marco del Subsector Eléctrico:DL 934-97	Completa	Considerar en su totalidad
Sustancias peligrosas	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 7, 68, 69
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 127 al 129
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completa	Art. 75, 76, 82
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completa	Art. 129 al 132
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 33, 51 al 53
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 58 al 69
	Reglamento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	Completa	Considerar en su totalidad una vez entre en vigencia
	Reglamento de la Ley General del Ambiente AE 109-93	Completa	Art. 81
	Reglamento General de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completa	Art. 85 al 116
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad

DESCRIPCIÓN	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,Y CIERRE
Residuos sólidos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 32, 54, 66, 67
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Debe ser tomada en cuenta en su totalidad , el Reglamento una vez entre en vigencia
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 51 al 57
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completa	Art. 51 al 84
	Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos:AE 378-2001	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad
Residuos líquidos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 32, 54
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad el reglamento de la Ley una vez entre en vigencia
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental:AE 0094-95	Completa	Art. 25 al 50
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad
	Normas Técnicas de Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario:AE 058-97	Completa	Considerar en su totalidad
Reciclaje Y reuso	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 1, 3, 84
	Reglamento de la Ley General del Ambiente:AE 109-93	Completa	Art. 5, 6
Amenazas y riesgos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 83
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad, Reglamento de la Ley una vez entre en vigencia
	Ley de Contingencias Nacionales: DL 9-90	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Orgánica de la Policía Nacional: DL 156-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Cuerpo de Bomberos: DL 398-1976	Completa	Art. 12, 16
	Ley del Tribunal Superior de Cuentas: DL 10-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Creación de la Procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales: DL 134-99	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Ministerio Público: DL 228-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Expropiación Forzosa: DL 113-14	Completa	Considerar en su totalidad
	Código Penal: DL 144-84	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 186 al 193
	Código Tributario: DL 22-97	Completa	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales:AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad

DESCRIPCIÓN	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,Y CIERRE
Efectos acumula- tivos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	Completo	Considerar en su totalidad una vez entre en vigencia
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS 001-02	Completa	Considerar en su totalidad
Recursos biológicos y paisajísticos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 35 al 47
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Declaratoria de Áreas Forestales Protegidas Decreto 87-87	Completa	Considerar en su totalidad
	Normas Técnico Administrativas para el Manejo de Áreas Protegidas: R 138-02	Completa	Considerar en su totalidad
Recursos culturales	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 70 al 73, 84, 85
	Ley del Instituto Hondureño de Turismo: DL 103-93	Completa	Art. 17, 18, 30, 60
	Ley Orgánica del Instituto Hondureño de Antropología e Historia: DL 118-1968	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Patrimonio Cultural : DL 81-84	Completa	Art. 3,8,11,14-16,18-21, 37
Recursos socioeco- nómicos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 77 al 82
	Ley de Municipalidades: DL 134-90	Completa	Art. 12, 13, 14, 25, 118
	Ley de Estímulo a la Producción, a la Competitividad y Apoyo al Desarrollo Humano: DL 131-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Inversiones: DL 80-92	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Leyes para la Implementación del CAFTA: DL 16-2006	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Especial de Inversiones Agrícolas y Generación de Empleo Rural: DL 222-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 25
	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley de Inversiones: AE 345-92	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 6, 7
	Reglamento de la Ley de Municipalidades: AE 18-93	Completo	Art. 57, 58, 75
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS 001-02	Completo	Considerar en su totalidad

Con base en los nuevos cambios que se están dando en la legislación ambiental, será necesario considerar a nivel de cada Municipalidad, cualquier resolución que aplique a las regulaciones ambientales. Del mismo modo, existe otra legislación relacionada con cada componente ambiental, pero sólo se consignan en el cuadro las más importantes, por cuestiones de espacio y claridad.

B. Beneficios e incentivos para la industria forestal primaria

1. Beneficios e incentivos estipulados en la Ley General del Ambiente.

El artículo 81 de la Ley General del Ambiente establece que las inversiones en filtros u otros equipos técnicos de prevención o depuración de contaminantes que realicen las empresas industriales, agropecuarias, forestales u otras que desarrollen actividades potencialmente contaminantes o degradantes, serán deducidas de la renta bruta para efectos de pago del Impuesto sobre la Renta. La adquisición de dichos equipos estará exenta de impuestos de importación, tasas, sobretasas e Impuesto sobre Ventas.

2. Beneficios e incentivos estipulados en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

La Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre establece exoneraciones de pago de los derechos arancelarios e impuestos sobre ventas, la importación o adquisición local de maquinaria, equipo, repuestos, herramientas, implementos, materias primas, materiales y demás insumos efectuados por personas naturales o jurídicas que se dediquen a la conservación, reforestación y protección del bosque. En la misma forma, quedan exonerados del pago de Impuesto sobre Ventas, los servicios que se presten asociados directamente a la actividad mencionada anteriormente. Las personas naturales o jurídicas beneficiarias de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre deberán registrarse en el ICF para gozar de estos beneficios. Es importante mencionar que la maquinaria y equipo para uso personal y transporte no está incluida dentro de la protección fiscal aludida.

- a). Asistencia técnica gratuita en la elaboración de propuestas de los proyectos forestales.
- b). Cosechar gratuitamente los productos tales como leña, maderas para uso doméstico, resina, aceite, látex, semillas y otros, después de haber dado cumplimiento a las condiciones contractuales contraídas con el ICF.
- c). Derecho al aprovechamiento comercial hasta un 50% del volumen producido cuando se hayan realizado actividades de protección y silvicultura en el bosque público de conformidad al convenio suscrito.
- d). Devolución anual del 100% de la inversión que realicen en la protección forestal en áreas forestales nacionales y ejidales que estén en periodos de regeneración o bosques jóvenes que no estén sujetos a un Plan de Manejo de conformidad al convenio suscrito. El ICF publicará anualmente el costo por hectárea según la zona.
- e). Devolución anual del 50% de la inversión que realicen los propietarios privados en actividades de forestación o reforestación en sus tierras deforestadas que no hayan sido aprovechadas bajo un plan de manejo. El ICF anualmente publicará los costos de reforestación por hectárea según la zona.

- f). Devolución del 100% de la inversión realizada en forestación o reforestación de áreas públicas deforestadas de acuerdo al respectivo programa de inversión e igualmente tendrá derecho al 50% del producto final.
- g). El derecho de aprovechamiento de los productos forestales que resulten de áreas recuperadas por reforestación artificial, cuando se cumplan las obligaciones previstas en el respectivo contrato.
- h). Compensación por el uso de bienes y servicios ambientales. Los titulares de terrenos con cubierta forestal comprendidos en áreas protectoras, embalses, cuencas abastecedoras de agua para consumo humano, de centrales hidroeléctricas o sistemas de riego, en los cuales se ejecutaren actividades de conservación o de protección, tendrán derecho a la concertación para la compensación por el uso de bienes y servicios ambientales con los recursos establecidos en la presente ley, cuyas condiciones de otorgamiento se regularizarán en el Reglamento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.
- i). Certificar el manejo que acredite que el bosque se está manejando en bosque privado y público, bajo prácticas que fomentan su sostenibilidad.
- j). Certificado de Plantación con derecho de aprovechamiento y comercialización de los productos derivados del manejo y aprovechamiento de las áreas forestadas o reforestadas.
- k). Libre comercialización de los productos en los mercados nacionales e internacionales, sin más restricciones que contar con un certificado de plantación extendido por el ICF.
- l). Se deducirá de la Renta Neta Gravable, hasta el 100% del costo de la inversión en proyectos de forestación y reforestación, beneficio aplicable a toda persona natural o jurídica.
- m). Asignar áreas forestales y ejidales mediante contrato de forestación o reforestación, a personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras a fin de que ejecuten proyectos de forestación en áreas estatales de vocación forestal que se encuentren deforestadas según la categorización de los terrenos establecidos en el artículo 75 numerales 1) y 2) de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

Además, el artículo 14 del Reglamento de la Ley de Equilibrio Financiero y Protección Social consigna que las empresas amparadas en regímenes especiales de fomento a las exportaciones y demás personas naturales y jurídicas inscritas como exportadoras en la exportación de sus productos, están exentas del pago del impuesto sobre ventas por las importaciones de bienes y servicios, así como por las compras de bienes y servicios que realicen en el mercado nacional.

Del mismo modo, el artículo 14 de la Ley de Equidad Tributaria insta a que las industrias forestales primarias serán exoneradas del Impuesto al Activo Neto si operan en zonas libres de procesamiento, si están en etapa pre-operativa o si sufrieren pérdidas operativas originadas por Fuerza Mayor o Caso Fortuito. También en los artículos 15 y 22 de la Ley de Equidad Tributaria se establecen exoneraciones de impuestos a las industrias agropecuarias y a las que se encuentran en zonas bajo regímenes especiales.

Se debe tomar en cuenta también el Decreto Legislativo 80-92, contentivo de la Ley de Inversiones, publicada en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 20 de junio de 1992, el cual tiene por objeto estimular y garantizar la inversión nacional, extranjera y la co-inversión, para promover el crecimiento y desarrollo económico y social del país.

C. Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la Ley General del Ambiente.

I. Delitos infracciones y sanciones

Todas las acciones u omisiones que infrinjan lo dispuesto en la legislación ambiental hondureña serán sancionadas conforme a la Ley General del Ambiente y su Reglamento, sin perjuicio de la exigencia en su caso, de la correspondiente responsabilidad civil o penal y de la imposición de las demás sanciones establecidas en otras leyes, lo anterior basado en el principio **“El que contamina paga”**.

Artículo 87 de la Ley General del Ambiente, en relación directa con el artículo 103 del Reglamento de dicha ley, establece que toda acción u omisión de la normativa ambiental vigente y de las disposiciones o resoluciones administrativas constituirá delito o infracción administrativa. A continuación, las sanciones establecidas en dicha normativa legal con relación directa con la industria forestal primaria, aclarando que las que acarreen reclusión son materia de derecho penal y por ende su tramitación se regula en los Códigos Penal y Procesal Penal.

Constituyen delitos ambientales relacionados con la industria forestal primaria, sin perjuicio de otros que tipifiquen leyes especiales:

- a). Expeler o Descargar en la atmósfera contaminantes activos o potencialmente peligrosos cuyo uso esté prohibido o que no haya sido objeto de los tratamientos prescritos en las normas técnicas aplicables que causen o puedan causar la muerte de personas o graves daños a la salud humana o al ecosistema en general. **Pena: 3 a 10 años de reclusión.**
- b). Descargar contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los mares de jurisdicción nacional, incluyendo en la zona económica marítimo-terrestre, o en los cursos o depósitos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de agua a poblaciones, o infiltrar en el suelo o subsuelo aguas residuales o desechos con las mismas características de las indicadas y que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general. **Pena: 3 a 10 años de reclusión.**
- c). Fabricar, almacenar, importar, comerciar, transportar, usar o disponer sin observar lo dispuesto en las disposiciones legales sobre la materia, sustancias o productos tóxicos o contaminantes que causen o puedan causar riesgo o peligro grave a la salud pública o al ecosistema en general. **Pena: 1 a 5 años de reclusión.**
- d). Contaminar o permitir la contaminación de alimentos y bebidas. **Pena: 1 a 5 años de reclusión.**
- e). Las penas mencionadas se impondrán sin perjuicio de la pena que estuviere establecida para el delito específico que se cometiere como resultado de la acción u omisión, pudiéndose imponer además las sanciones de: a) Clausura definitiva; b) Decomiso; c) Cancelación o revocación; d) Indemnización, reposición o restitución (ver artículo 87 de la Ley General del Ambiente).

2. Infracciones y sanciones administrativas

Las infracciones administrativas son las acciones u omisiones que violan las leyes, disposiciones y resoluciones administrativas en materia ambiental, pero que no constituyen delito. Se dividen en leves, menos graves y graves.

A continuación se hace una relación de las infracciones administrativas en las que podría incurrir un aserradero.

a. INFRACCIONES LEVES

Las infracciones leves son las siguientes:

- a). Violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio, que no produzcan daños comprobables al ambiente y a los recursos naturales, pero que sean potencialmente contaminantes.
- b). Impedir o dificultar por primera vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes.
- c). Ofrecer o presentar a las autoridades competentes datos total o parcialmente falsos, en sus respectivas solicitudes de aprobación de los estudios de evaluación de impacto ambiental o de permisos de operación.
- d). Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de impacto ambiental, siempre que no se hubiere provocado daño comprobado.
- e). Realizar actividades en áreas protegidas, contrarias a lo permitido según su categoría y estipulado en el plan de manejo forestal.
- f). Apilar aserrín, pulpa de café, cáscara de arroz u otros residuos industriales en sitios que posibiliten la contaminación de suelos y fuentes de agua.
- g). No observar las restricciones ecológicas para aprovechamientos forestales que emita la SERNA.
- h). Establecer industrias sin contar con el dictamen favorable en materia ambiental de la Secretaría del Ambiente.
- i). Verter desechos industriales no tóxicos sin su debido tratamiento en los suelos, ríos, quebradas, lagos, lagunas y cualquier otro curso y fuente de agua permanente o no permanente.
- j). No cumplir con las normas técnicas en las instalaciones de acopio y mantenimiento de vida Silvestre.
- k). Arrojar basura por parte de las personas naturales e industrias en las calles, solares, áreas verdes, edificios públicos, ríos y otros lugares prohibidos.

b. INFRACCIONES MENOS GRAVES

Las infracciones menos graves son las siguientes:

- a). Reincidencia en la comisión de una falta leve.

c. INFRACCIONES GRAVES

Las infracciones graves son las siguientes:

- a). Las violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio que produzcan alteraciones comprobables del ambiente y a los recursos naturales y que presenten daños de consideración.
- b). Actuar al margen o en contra de las disposiciones y resoluciones administrativas emitidas por las autoridades competentes.
- c). Impedir o dificultar por más de una vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes, o recurrir a medios de cualquier índole para inducirlos al error.
- d). Ofrecer o presentar a las autoridades competentes, datos total o parcialmente falsos cuando sea requerido para ofrecer información o lo hiciere reiteradamente en las solicitudes que presente.
- e). Realizar actividades potencialmente contaminantes sin las licencias y permisos correspondientes.
- f). Cazar, pescar o capturar con fines comerciales o deportivos, especies protegidas de la fauna silvestre o cazar especies en época de veda, así como sus productos o subproductos.
- g). Cazar, pescar o capturar con fines comerciales, especies de la flora y fauna silvestre sin el permiso correspondiente.
- h). Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- i). Descargar en el mar sustancias nocivas o perjudiciales, líquidas o sólidas, así como aguas contaminadas y basura. También constituye una infracción grave efectuar vertidos de sustancias contaminantes líquidas, sólidas o gaseosas a los cursos o depósitos de agua o al alcantarillado sanitario sin previo permiso sin cumplir con los procesos de depuración o neutralización prescritos en las normas técnicas.
- j). Realizar actividades de las que se deriven efectos y daños irreversibles al ambiente.
- k). Que las empresas industriales arrojen basura a lugares prohibidos.
- l). Cometer la misma infracción menos grave por la que ha sido sancionado en más de tres procesos distintos.



Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

Por el incumplimiento de los planes de manejo y planes operativos, la Ley instituye los delitos forestales y las faltas administrativas, mismos que se pueden cometer por acción u omisión, estableciendo la pena ó sanción según la gravedad del delito o la infracción cometida.

I. Delitos y sanciones penales

a. DELITOS

Cuadro 61: Delitos forestales en los que podría incurrir un aserradero

DELITOS	ARTÍCULO
Incendio, alteración, términos y linderos.	171
Corte o aprovechamiento ilegal de productos o sub-productos forestales	172
Transporte ilegal de productos o sub-productos forestales	173
Comercialización ilegal de productos o sub- productos forestales.	174
Industrialización ilegal de productos o sub-productos forestales	175
Tráfico ilegal de productos o sub-productos forestales.	176
Alteración de hitos, señales o linderos.	177
Apropiación de un área forestal nacional o municipal.	178
Tala, descombro, roturación y roza.	179
Actuaciones ilegales.	180
Incumplimiento de actividades contenidas en el plan de manejo y el plan operativo de los propietarios o arrendatarios.	181
Responsabilidad de los técnicos (as) forestales calificados (as).	182
Pastoreo en las áreas forestales.	183
Propagación de plagas y enfermedades.	184

b. SANCIONES PENALES

Son las siguientes:

- a). Reclusión: Según la gravedad del delito cometido
- b). Penas accesorias: inhabilitación del ejercicio profesional y multas

2. Infracciones y sanciones administrativas

a. INFRACCIONES

Son las siguientes:

- a). La inobservancia de las medidas de prevención, combate y extinción de los incendios forestales o de restauración de los bosques incendiados de acuerdo al daño causado;
- b). El incumplimiento por parte de los titulares de las industrias o aprovechamientos forestales, de las disposiciones contenidas en esta Ley, siempre que éste no constituya delito;
- c). El incumplimiento de medidas preventivas o combativas de brotes de plagas forestales por parte de sus propietarios; y,
- d). La alteración en los ecosistemas forestales que pueda ser reparada a corto plazo, según los criterios técnicos que dicte el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) y cuya conducta no esté tipificada como delito.

b. SANCIONES ADMINISTRATIVAS

Son las siguientes:

- a). Suspensión temporal de los permisos otorgados hasta tanto se corrigen las omisiones técnicas;
- b). Una multa equivalente al valor de los daños y perjuicios ocasionados al ecosistema; el monto de los productos o sub-productos ilegalmente aprovechados, recuperados o no; y,
- c). La reparación del daño en caso de que sea posible.
- d). Todo lo anterior fijado de acuerdo a lo establecido en un dictamen técnico oficial a costa del infractor.
- e). En caso de reincidencia se aplicarán, además de lo anterior, la cancelación de los permisos que le hayan sido otorgados hasta por dos (2) años o de manera definitiva según la gravedad de la falta.

E. Delitos contra la salud pública según el Código Penal

El Título V del Código Penal Vigente instaura los delitos contra la Salud Pública. A continuación, se hace mención de los que tienen relación directa con la industria forestal primaria:

- a). Quien contamine la totalidad o parte del territorio nacional, incluyendo las aguas, con desechos, desperdicios, basuras o sustancias traídas del extranjero que produzcan o sean susceptibles de producir daños a la salud de las personas o al ecosistema, será sancionado con **reclusión de seis (6) a doce (12) años y multa de cien mil lempiras (L.100, 000.00) a quinientos mil lempiras (L.500, 000.00)**. Las penas antes mencionadas se impondrán también a quien dentro o fuera del país promueva o de cualquier manera gestione la introducción al territorio nacional de desechos, desperdicios, basuras o sustancias que provoquen o sean susceptibles de provocar contaminación al medio ambiente o daño a la salud de las personas (art. 181 A y B del Código Penal).
- b). Se impondrá **reclusión de uno a tres años** a quien corrompiere o ensuciare fuente, pozo o río cuya agua sirva de bebida, tornándola nociva para la salud (art. 187 del Código Penal).

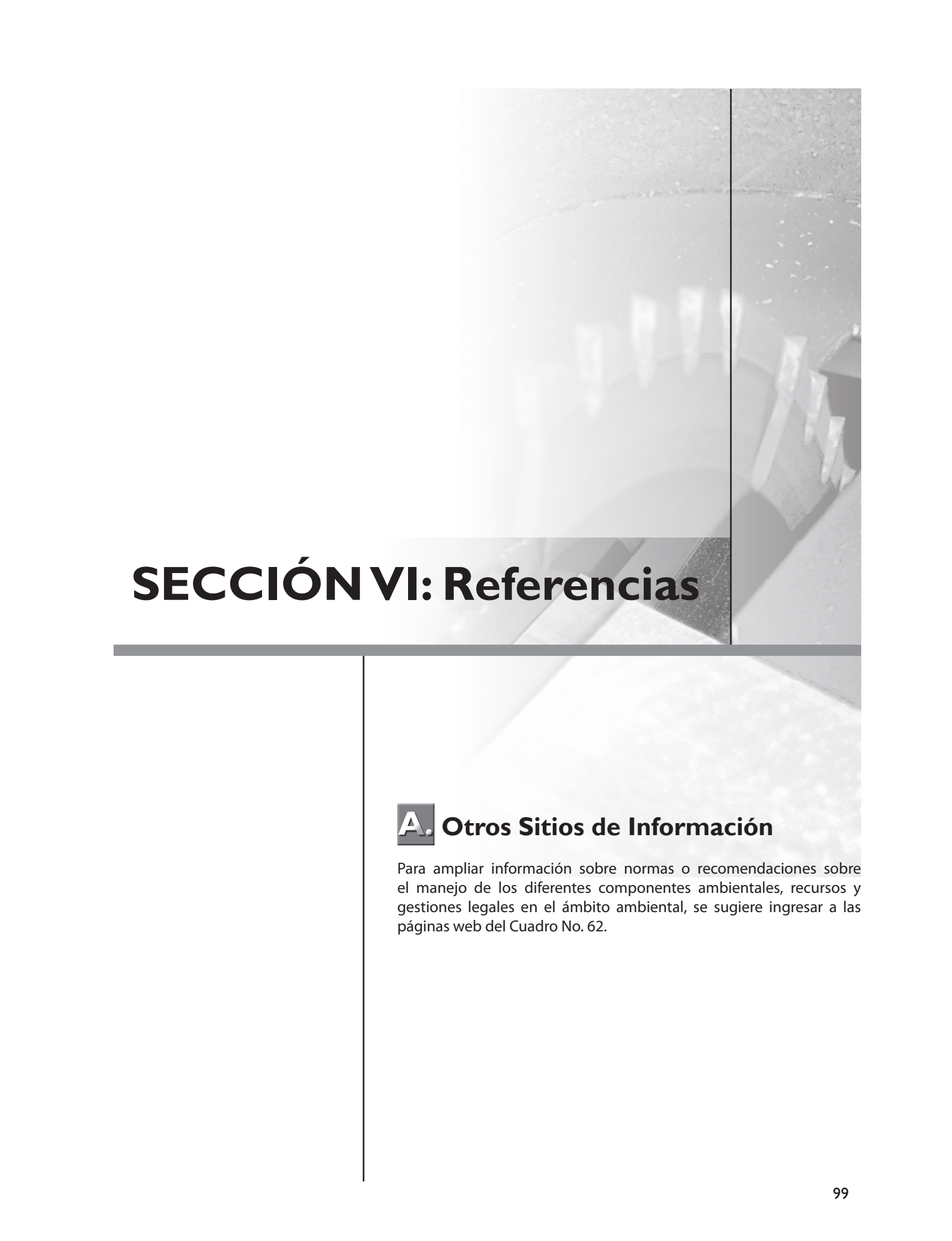
F. Infracciones y sanciones estipuladas en otras leyes

Siempre en referencia al tema de las sanciones, hacemos énfasis en el hecho de que son varias las normativas legales que establecen sanciones como consecuencia del incumplimiento de medidas ambientales (Código de Salud, Reglamento de Salud Ambiental, Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, planes de arbitrios, etc.), mismas que según su gravedad e impacto pueden ser las siguientes:

- a). Reclusión.
- b). Multa.
- c). Clausura definitiva de las actividades instalaciones total o parcial.
- d). Suspensión temporal de actividades o instalaciones.
- e). Decomiso de artes o instrumentos.
- f). Cancelación o revocación de autorizaciones o de beneficios económicos o fiscales.
- g). Indemnización de daños y perjuicios.
- h). Reposición o restitución de las cosas u objetos afectados a su ser y estado natural.

G. Trámites administrativos ante las autoridades gubernamentales ambientales

En virtud de los próximos cambios que se incorporarán a la legislación ambiental y forestal de Honduras y con el objetivo de que la presente guía de buenas prácticas ambientales no pierda vigencia a corto plazo, en este apartado únicamente se hace una breve semblanza de los permisos que se deben obtener en las distintas autoridades ambientales, indistintamente de los cambios profundos que sufra la legislación ambiental y forestal hondureña, variando únicamente los trámites y requisitos de cada uno de ellos, pero permaneciendo invariable su objetivo y vigencia, ampliándose y complementándose esta información con el Cuadro 3, de permisos requeridos de acuerdo al ciclo de proyecto, que se encuentra en la sección de la etapa de factibilidad.



SECCIÓN VI: Referencias

A. Otros Sitios de Información

Para ampliar información sobre normas o recomendaciones sobre el manejo de los diferentes componentes ambientales, recursos y gestiones legales en el ámbito ambiental, se sugiere ingresar a las páginas web del Cuadro No. 62.

Cuadro 62: Fuentes de información relacionada

FUENTE	TEMÁTICA							
	Emisiones atmosféricas	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Energía	Reutilización y reciclaje	Recursos Culturales	Legislación ambiental	Licenciamiento ambiental
Organización Panamericana de la Salud www.paho.org	▲	▲	▲		▲			
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente www.serna.gob.hn	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲
Banco Mundial www.bancomundial.org	▲	▲	▲	▲	▲			
Banco Interamericano de Desarrollo www.iadb.org	▲	▲	▲	▲	▲			
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos www.epa.gov	▲	▲	▲	▲	▲			
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo www.ccad.ws	▲	▲		▲	▲		▲	
Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria www.cepis.ops-oms.org		▲	▲					
Alianza en Energía y Ambiente de Centro América www.sica.int				▲	▲			
Instituto Hondureño de Antropología e Historia www.ihah.hn						▲		

B. Glosario

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempos determinados.

Aserradero. Lugar al que se llevan las trozas obtenidas en las zonas de aprovechamiento forestal maderable, para su conversión en productos comercializables por medio de operaciones tales como el descortezado, el dimensionado, la medición, la clasificación y, en su caso, el cepillado, estufado y almacenamiento. Lugar donde la madera es aserrada.

Buenas Prácticas Ambientales. Medidas, ya sean de gestión o técnicas, destinadas a la mejora del rendimiento medioambiental.

Contaminación. Acción y efecto de introducir cualquier tipo de impureza, materia o influencias físicas –ruido, vibraciones, radiación,...- en un determinado medio y en niveles más altos de lo normal, que pueden ocasionar un daño en el sistema ecológico, apartándolo de su equilibrio.

Contaminantes. Cualquier sustancia o forma de energía que, en determinada concentración, produce efectos nocivos sobre organismos vivos, el medio ambiente o los bienes materiales.

Desarrollo sostenible. Desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

Emisiones Atmosféricas Cantidad de emisiones de óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y Partículas Suspendidas Totales (PST) generadas por las actividades económicas.

Forestación. Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas por medio de plantación o siembra, terrenos que no hayan tenido cobertura forestal.

Gases Efecto Invernadero (GEI). Gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria. La frecuencia con que se menciona el CO₂ en relación con el efecto invernadero, hace que muchos ignoren que el principal gas de invernadero en la atmósfera terrestre es el agua (en estado de vapor). Los gases de efecto invernadero, ordenados por un efecto decreciente, son:

- Vapor de agua (H₂O)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Ozono (O₃), y
- Clorofluorocarbonos (*artificiales*).

Hongos cromógenos. Hongos que se alimentan de las sustancias de reserva de la madera sin afectar a la estructura de la madera. No producen reducción significativa de la resistencia de la pieza pero provocan cambios de color (agrisados y azulados), que disminuyen su valor estético. Para su desarrollo el contenido de humedad de la madera debe ser superior al 18 – 20%.

Impacto Ambiental. La alteración positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o inducida por cualquier acción del hombre. Es un juicio de valor sobre un efecto ambiental. Es un cambio neto (bueno o malo) en la salud del hombre y su bienestar.

Indicador Ambiental. Variable que permite obtener información de la calidad ambiental de los recursos humanos, materiales y naturales, como desechos sólidos, consumo de agua y emisiones gaseosas.

Industria forestal primaria. Es toda industria que realiza el primer proceso a la madera en rollo o cualquier otra materia prima proveniente del bosque.

Industria forestal secundaria. Es toda industria que procesa productos provenientes de la industria forestal primaria y sub-productos del bosque.

Medio Ambiente. Entorno vital, conjunto de elementos físicos, biológicos, económicos y socioculturales que interactúan entre sí y con las comunidades de seres vivos que en él se desarrollan, condicionando su forma, carácter, comportamiento y supervivencia.

Monitoreo. (Seguimiento) medición que se hace de los contaminantes y de sus efectos con el objeto de ejercer control sobre la exposición ante ellos del hombre o de elementos específicos.

Nasas para pesca. La estructura base consiste en un esqueleto de madera, cuya base es de mayor tamaño que su parte superior y estas se encuentran unidas por varillas colocadas en sentido vertical. Dicha estructura se encuentra forrada por varillas del mismo material pero de menor espesor, colocadas en sentido longitudinal en cada plano.

Productos derivados del petróleo. Se incluyen en esta categoría el combustible y productos requeridos para la operación y mantenimiento de maquinarias y vehículos tales como naftas, gas oíl, kerosene, lubricantes, solventes, fluidos hidráulicos y grasas.

Productos químicos. Se clasifican de esta forma aquellos productos químicos que no derivan del petróleo como fertilizantes y plaguicidas.

Reciclaje. Esta práctica supone la recuperación de un recurso ya utilizado para generar un nuevo producto. El reciclaje es una buena opción en la gestión de los recursos frente a la deposición y abandono en vertedero o la adquisición de materiales nuevos. Sin embargo, no hay que olvidar que el reciclaje debe ser la alternativa a la previa reducción y reutilización.

Residuo. Sustancia u objeto del cual su poseedor se desprende o tiene la obligación de desprenderse.

Residuos líquidos. Aquel producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha y se tira, estos pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

Residuos peligrosos. Se clasifican en esta categoría a aquellos residuos que por sus características de inflamabilidad, combustibilidad, corrosividad o toxicidad pueden resultar riesgosos para la salud humana y el medio ambiente. Los productos derivados del petróleo y los otros productos químicos constituyen residuos peligrosos.

Reutilización. Esta práctica supone alargar el ciclo de vida de un producto mediante usos similares o alternativos del material. Esta práctica puede ser útil tanto para reducir el consumo de recursos como para disminuir la generación de residuos.

Trozos. Troncos o fustes de los árboles derribados y desramados. Se le nombra así a la madera en rollo procedente del bosque.

Bibliografía

- AMDC (Alcaldía Municipal del Distrito Central). 2004.** Guía Ambiental para la Construcción. Honduras. Honduras.
- Astorga, A. 2007.** Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de la infraestructura urbana, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, Costa Rica.
- Bifaretti, M. 2006.** Sistema contable de gestión ambiental para la explotación forestal.. Universidad de Catamarca, Argentina.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente. 2000.** Guía para el control y prevención de la contaminación industrial rubro aserraderos y procesos de la madera. Santiago de Chile.
- CONFEMADERA (Confederación Española de Empresarios de la Madera). 2004.** Soluciones medioambientales en el subsector de Aserrío. España. Disponible en: www.confemadera.es
- CONTECNICA. 2004.** Diagnóstico ambiental cualitativo aserradero Búfalo. Búfalo, Cortés, Honduras.
- _____. **2004.** Diagnóstico ambiental cualitativo aserradero INDEMA Campamento, Campamento, Olancho, Honduras.
- CORMA. 1991.** Revista N°219 marzo-abril de 1991, pág. 31.
- Echanique P. 2005.** Buenas prácticas ambientales, medio ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador.
- Espinoza, G. 2002.** Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. BID, Chile.
- Fundación Centro de Recursos Ambientales. 2006.** Guía de Buenas Prácticas Ambientales, Construcción de Edificios. España.
- IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental) 2007.** Aserraderos y tratamiento químico de la madera. (en línea). Disponible en: www.ihobe.net.
- _____. **2007.** Indicadores medioambientales para la empresa (en línea). Disponible en: www.ihobe.net.
- Letayf, J. y Gonzales, C. 1994.** Seguridad, higiene y control ambiental. McGraw-Hill, México.
- Ministerio Federal de Medio Ambiente. 2007.** Guía de indicadores medioambientales de la empresa. Bonn, Alemania.
- Oficina Económica y Comercial de España en Tegucigalpa. 2006.** Guía de País Honduras. Honduras.
- PEFC. Código de Buenas Prácticas de Industrias Forestales de 1ª y 2ª transformación e Industria del Mueble.** (en línea) España. Disponible en: www.pefc.es
- Secretaría Sectorial de Agua y Medio Ambiente. 2001.** Guía de buenas prácticas ambientales en el sector de la construcción y demolición, España.

_____. **2001.** Guía de buenas prácticas ambientales en la industria de la madera y fabricación del mueble. España.

Thomsgard, P. 2007. Guía para el mejoramiento del aserraje. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.



Financiado por:

