

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción de cultivos de plantación

Introducción

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión¹. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican conforme a los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. En el caso de proyectos complejos, es probable que deban usarse las guías aplicables a varios sectores industriales, cuya lista completa se publica en el siguiente sitio web: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden lograrse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. En lo que respecta a la

posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas.

La aplicación de las guías debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los resultados de una evaluación ambiental en la que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia.

En los casos en que el país receptor tiene reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las guías, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Si corresponde utilizar niveles o indicadores menos rigurosos en vista de las circunstancias específicas del proyecto, debe incluirse como parte de la evaluación ambiental del emplazamiento en cuestión una justificación completa y detallada de cualquier alternativa propuesta, en la que se ha de demostrar que el nivel de desempeño alternativo protege la salud humana y el medio ambiente.

Aplicabilidad

El presente documento contiene información relativa a los cultivos comerciales de plantación a gran escala, centrándose en los principales, entre los que se incluyen el banano, los cítricos, la caña de azúcar, la aceituna, el aceite de palma, el café y el cacao, que se encuentran tanto en regiones de clima templado

¹ Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de capacidad de asimilación del medio ambiente así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

como en regiones de clima tropical. No incluye la transformación de las materias primas en productos elaborados y semielaborados. Las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción de cultivos anuales abordan la cuestión de la producción anual de estos cultivos. El **Anexo A** contiene una descripción completa de las actividades del sector industrial. Este documento está dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.0: Manejo e impactos específicos de la industria
Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño
Sección 3.0: Referencias y fuentes adicionales
Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

1.0 Manejo e impactos específicos de la industria

La siguiente sección contiene una síntesis de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad asociadas a la producción de cultivos de plantación, así como recomendaciones para su manejo. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** ofrecen recomendaciones adicionales para el manejo de las cuestiones de este tipo que son comunes a todos los sectores industriales.

1.1 Medio ambiente

Entre las cuestiones ambientales relativas a la producción de cultivos de plantación se incluyen principalmente las siguientes:

- Presión sobre los recursos hídricos
- Erosión del suelo y pérdida de capacidad productiva
- Uso de plaguicidas
- Eutrofización de los medios acuáticos
- Impacto sobre la biodiversidad
- Rastrojos y otros residuos sólidos
- Emisiones a la atmósfera

Presión sobre los recursos hídricos

El manejo del agua para la producción de cultivos debe tratar de optimizar el rendimiento de éstos al tiempo que mantiene la cantidad y calidad de los recursos hídricos. Las aguas superficiales o subterráneas empleadas en el riego deben cumplir con los principios de Manejo Integral del Agua, de conformidad con las siguientes recomendaciones:²

- Determinar la cantidad y calidad del agua que se precisa para producir las cosechas;
- Evaluar la capacidad de los recursos de aguas subterráneas o superficiales y colaborar con las instituciones nacionales o regionales para garantizar que el proyecto tenga en cuenta los planes ya existentes o en proceso de elaboración para el manejo y seguimiento del agua;
- Seleccionar aquellos cultivos que sean compatibles con el agua disponible;
- Siempre que sea posible, aprovechar al máximo el uso de las precipitaciones existentes ("captación de aguas de lluvia") mediante:
 - La reducción de aguas de escorrentía empleando métodos tales como el laboreo de conservación, el cultivo en bancales y la formación de caballones adaptados al contorno del terreno;
 - La desviación de aguas desde el área de captación a los propios cultivos desviando las aguas de avenidas procedentes de cauces estacionales, dirigiendo el agua de escorrentía con muros bajos y desviando el agua desde carreteras y caminos hacia los cultivos, con el fin de almacenar agua en el suelo y reducir el impacto de los períodos breves de sequía;
 - El almacenamiento en tanques, embalses, cisternas y presas de tierra de las aguas de escorrentía generadas

² FAO (2002a).

durante los períodos lluviosos para utilizarlas durante los períodos secos;

- Implementar medidas para la conservación del agua de riego:
 - Reducir la evaporación, evitando el riego a mediodía y empleando técnicas de riego por goteo (si procede), o bien utilizando riego “subarbóreo” en lugar de riego por aspersión;
 - Reducir las pérdidas por infiltración mediante el revestimiento de canales o la utilización de conductos cerrados;
 - Controlar la proliferación de malas hierbas en las franjas interlíneas y mantenerlas secas;
 - Evitar el exceso y carencia de riego para reducir las posibilidades de salinización del suelo;
 - Conservar la vegetación en los lindes de los canales y sistemas de drenaje;
 - Mantener un registro de manejo del agua que incluya datos sobre precipitaciones, lluvia y evaporación, así como tiempos y volumen de riego, para poder definir las tendencias a largo plazo en el uso de agua.

Erosión del suelo y pérdida de capacidad productiva

La erosión del suelo puede ser consecuencia de un deficiente manejo, especialmente debido al uso excesivo de maquinaria y a las prácticas agrícolas intensivas. La erosión del suelo puede verse agravada por las lluvias fuertes, las tormentas y las pendientes pronunciadas o taludes de cierta magnitud, pudiendo contribuir a su vez a la subsiguiente sedimentación en aguas superficiales. El manejo del suelo debe prevenir la generación de sedimentos. Los sedimentos pueden constituir un contaminante significativo dadas sus propiedades físicas, posibles interacciones químicas y cargas totales. Los sedimentos en suspensión contienen contaminantes tales como plaguicidas, nutrientes y metales traza, que resultan en problemas de calidad

del agua. Los sedimentos en suspensión se deterioran química y físicamente y generan problemas de calidad del agua, lo que se traduce en un reducido uso de la misma. La sedimentación merma la capacidad de almacenamiento y caudal de arroyos, lagos y pantanos, perjudicando al suministro de agua e incrementando las posibilidades de inundación. Las prácticas para prevenir la pérdida de suelo incluyen:³

- Practicar el Manejo Integrado de los Nutrientes (MIN) (ver más abajo) para evitar el agotamiento o la acumulación de nutrientes;
- Elegir cultivos adecuados o adaptados a las condiciones climáticas y del suelo;
- En zonas de pendientes pronunciadas, estudiar la posibilidad de establecer zonas de plantación y que la dirección de las mismas se ajuste al perfil del terreno para así evitar la erosión ocasionada por las precipitaciones o el riego;
- Emplear barreras de piedra, barreras vegetales transversales, bancales o canales de drenaje y derivación para prevenir la erosión provocada por el viento y el agua;
- Utilizar la maquinaria adecuada para evitar la compactación del suelo provocada por el uso de maquinaria excesivamente pesada;
- Evitar la utilización de agua excesivamente salina para prevenir la salinización;⁴
- Utilizar cubiertas vegetales o cultivos intercalados y cortavientos para mitigar la erosión originada por el viento y las lluvias fuertes;
- Incrementar el contenido en materia orgánica del suelo empleando materiales orgánicos como los rastrojos, el compost y el estiércol para proteger físicamente el suelo del sol, la lluvia y el viento a la vez que se nutre la biota del

³ FAO (2002)

⁴ Para una discusión sobre el agua idónea para el riego, ver FAO (1992), capítulo 4 de *The Use of Saline Waters for Crop Production*.

suelo. Antes de implementar esta práctica debe tenerse en cuenta la posible propagación de plagas;

- Estudiar la posibilidad de añadir cal al suelo para compensar la acidificación generada por el depósito de ácidos y fertilizantes y mantener estables los niveles de pH;
- Evaluar la calidad de los lodos y su contenido en contaminantes (por ejemplo, metales pesados) antes de utilizarlos para mejorar las propiedades del suelo.

Uso de plaguicidas

El principal objetivo del manejo de plagas no debe ser la erradicación indiscriminada de todos los organismos, sino de aquellas plagas y enfermedades que puedan perjudicar a la producción de cultivos de plantación. Estas plagas deberán mantenerse por debajo del umbral que resulte perjudicial en términos económicos y ambientales. Otro de los objetivos del manejo de los plaguicidas debe ser evitar que migren a otros terrenos o medios acuáticos, incorporando su uso como parte de la estrategia de Manejo Integrado de Plagas (MIP) debidamente documentada en el correspondiente Plan de Manejo de Plaguicidas (PMP). Cuando se diseñe e implemente una estrategia para el MIP, se tendrán en cuenta las siguientes fases, dando preferencia a las estrategias alternativas para el manejo de plagas y recurriendo sólo en última instancia al uso de plaguicidas químicos sintéticos.

Alternativas a la aplicación de plaguicidas

Siempre que sea factible, deberían tenerse en cuenta las siguientes alternativas a los plaguicidas:

- Proporcionar formación sobre identificación de plagas, malas hierbas y reconocimientos de campo al personal encargado de aplicar los plaguicidas;
- Rotar los cultivos para reducir la presencia de plagas y malas hierbas en el ecosistema del suelo;
- Utilizar variedades de cultivo resistentes a las plagas;

- Emplear el control mecánico de malas hierbas y / o tratamientos herbicidas térmicos;
- Fomentar el uso de organismos beneficiosos tales como insectos, pájaros, ácaros y agentes microbianos para el control biológico de las plagas;
- Proteger a los enemigos naturales de las plagas proporcionándoles un hábitat favorable, como por ejemplo arbustos que puedan servir de puntos de nidificación y otras clases de vegetación original que alberguen a los depredadores naturales de las plagas;
- Utilizar animales para pastar en esas zonas y así manejar la cubierta vegetal;
- Emplear controles mecánicos tales como trampas, barreras, luz y sonido para eliminar, desplazar o repeler las plagas.

Aplicación de plaguicidas

En caso de que el PMP prescribiera la aplicación de plaguicidas, los usuarios implicados deben adoptar las siguientes medidas de precaución para reducir posibles impactos ambientales:

- Formar al personal en la aplicación de plaguicidas y asegurarse de que obtengan las certificaciones pertinentes o la capacitación equivalente en aquellos casos en los que no se exija certificación;⁵
- Revisar las especificaciones del fabricante sobre la dosis o tratamiento máximo recomendado, así como los informes publicados sobre el empleo de la dosis mínima de plaguicida sin pérdida de efectividad (como por ejemplo DAAS 2000), y aplicar estas dosis mínimas efectivas;
- Aplicar plaguicidas sobre la base de criterios como las observaciones de campo, los datos meteorológicos, el

⁵ En EE.UU., la Agencia de Protección Ambiental (EPA) (2006) proporciona ejemplos de programas de certificación. Esta entidad define los plaguicidas como "no clasificados" o "restringidos" y exige que los empleados responsables de la aplicación de plaguicidas no clasificados hayan recibido una formación acorde a las Normas de Protección para el Trabajador (40 CFR Parte 170) sobre Plaguicidas Agrícolas. Además, establece que los plaguicidas restringidos sean aplicados por una persona certificada para ello o bien en presencia de la misma.

calendario de tratamiento y la dosis, manteniendo al mismo tiempo un registro sobre el uso de plaguicidas para conservar esta información;

- Evitar el uso de plaguicidas incluidos en las clases 1a y 1b (según su grado de Peligro) de acuerdo con la Clasificación Recomendada de los Plaguicidas de la Organización Mundial de la Salud.
- Evitar el uso de plaguicidas incluidos en la clase II (según su grado de Peligro) de la Clasificación Recomendada de los Plaguicidas de la Organización Mundial de la Salud en caso de que el país donde se lleve a cabo el proyecto careciera de restricciones relativas a la distribución y uso de estas sustancias químicas, o si éstas pudieran estar al alcance de personal sin la formación, equipo e instalaciones adecuados para almacenar, aplicar y eliminar adecuadamente estos productos;
- Evitar el uso de los plaguicidas enumerados en los anexos A y B de la Convención de Estocolmo, excepto en las condiciones especificadas por dicha convención;⁶
- Utilizar exclusivamente aquellos plaguicidas fabricados con licencia y registrados y aprobados por las autoridades pertinentes y de conformidad con el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)⁷;
- Utilizar exclusivamente los plaguicidas etiquetados según las normas y reglamentos internacionales, como son las Directrices revisadas para el etiquetado correcto de los plaguicidas (FAO)⁸;
- Emplear las tecnologías y prácticas diseñadas para reducir la dispersión y escorrentías no intencionadas tal y como se

indica en el programa de MIP y siempre en condiciones controladas;

- Mantener y calibrar el equipo de aplicación de plaguicidas conforme a las recomendaciones del fabricante;
- Establecer zonas o franjas de protección sin tratar en la proximidad de fuentes de agua, ríos, arroyos, estanques, lagos y zanjas para proteger los recursos hídricos;
- Evitar la utilización de plaguicidas asociados con problemas y amenazas ambientales localizados.

Manipulación y almacenamiento de plaguicidas

Para prevenir, reducir o controlar la posible contaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales a causa de vertidos accidentales durante la transferencia, mezcla y almacenamiento de plaguicidas, éstos deberán almacenarse y manipularse de acuerdo con las recomendaciones incluidas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** para el manejo de materiales peligrosos. Entre las recomendaciones adicionales se incluyen las siguientes:

- El almacenamiento de plaguicidas debe realizarse en su envase original, en lugares especialmente destinados a ese fin, secos, frescos, sin escarcha y bien aireados, que puedan cerrarse e identificarse adecuadamente con las señales pertinentes y cuyo acceso esté restringido al personal autorizado⁹. En estos lugares no deberán almacenarse alimentos para consumo humano o animal. El diseño de estos almacenes deberá incluir también medidas de contención de vertidos y su ubicación tendrá en cuenta las probabilidades de contaminación del suelo y los recursos hídricos;
- Sólo el personal que haya recibido formación realizará la mezcla y transferencia de plaguicidas, siempre en zonas ventiladas y bien iluminadas, empleando contenedores diseñados exclusivamente para este fin.

⁶ La Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001).

⁷ FAO (2002c)

⁸ FAO (2002c)

⁹ FAO (2002c)

- Los contenedores no deben emplearse para otros fines (por ejemplo, para agua potable). Los contenedores contaminados deberán manipularse como si fueran residuos peligrosos y tratarse como tales. La eliminación de contenedores contaminados con plaguicidas debe efectuarse conforme a las guías de la FAO y a las instrucciones del fabricante;¹⁰
- Adquirir y almacenar sólo los plaguicidas que sean estrictamente necesarios y rotar las existencias empleando el principio del “primero en llegar, primero en salir” para impedir que los plaguicidas se vuelvan obsoletos¹¹. Por otra parte, deberá evitarse en todo caso el uso de plaguicidas obsoletos.¹² Se elaborará un plan de manejo que incluya medidas destinadas a la contención, almacenamiento y destrucción final de todas las existencias obsoletas según las guías establecidas por la FAO y los compromisos adquiridos por cada país en virtud de las convenciones de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.
- Recoger el agua destinada al lavado de equipos para su reutilización (por ejemplo, para diluir plaguicidas idénticos en concentraciones empleadas en la aplicación);
- Garantizar que el equipo de protección personal empleado durante la aplicación de plaguicidas se lave o deseche de forma ecológicamente responsable
- Implementar unas distancias mínimas de alejamiento de las bocas de pozo de las aguas subterráneas en la aplicación y almacenamiento de pesticidas
- Mantener registros sobre el uso y la efectividad de los plaguicidas.

¹⁰ Véanse las Directrices de la FAO sobre Eliminación de Residuos y Contenedores de Plaguicidas.

¹¹ Véase la FAO (1996).

¹² Véase el manual de la FAO sobre almacenamiento y registro de plaguicidas. Serie sobre la Eliminación de Plaguicidas de la FAO Núm. 3 (1996).

Eutrofización de medios acuáticos

Las estrategias de manejo de nutrientes¹³ deben optimizar el rendimiento de los cultivos y a la vez mantener y aumentar el nivel de nutrientes en el suelo sin generar problemas ambientales en otros lugares. Estas estrategias deberán implementarse para prevenir, reducir o controlar la contaminación de los recursos freáticos y la eutrofización de las aguas superficiales resultantes de la escorrentía y de la lixiviación del exceso de nutrientes para cultivos. Los momentos de mayor riesgo de escorrentía y lixiviación pueden coincidir o producirse inmediatamente después del tratamiento si no se han incorporado los nutrientes al suelo, así como durante los períodos de lluvias copiosas que pueden provocar rápidas escorrentías.

Para diseñar e implementar una estrategia de MIN deben seguirse los siguientes pasos, incluido evaluar las necesidades de aplicar nutrientes a los cultivos, cumplir unos planes de aplicación de nutrientes para cultivos con sus correspondientes planes posteriores a la aplicación y definir la manipulación y el almacenamiento de estos nutrientes.

Evaluación de la necesidad de nutrientes para cultivos

Para evaluar la necesidad de nutrientes para cultivos y reducir su uso, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Compensar la aplicación de nutrientes conforme a las recomendaciones del MIN, lo que implica el uso limitado o nulo de técnicas de cultivo de conservación, el reciclaje de nutrientes, la preparación del suelo y la siembra en una pasada, teniendo siempre en cuenta la posibilidad de un aumento en el consumo de plaguicidas;
- Emplear métodos de rotación de cultivos para facilitar el cultivo de leguminosas capaces de fijar el nitrógeno;

¹³ Roy *et al.* (2006)

- Utilizar plantas para cubrir el suelo, especialmente durante los períodos de barbecho y en regiones húmedas, para así reducir la pérdida de nutrientes;
- Introducir en el suelo materiales procedentes de residuos orgánicos en lugar de recurrir a la quema;
- Evitar la fertilización excesiva, analizando el suelo antes de la estación de crecimiento, y calcular qué cantidad adicional de nutrientes vegetales será necesaria para producir los cultivos. Evaluar la necesidad de aplicar nutrientes a los cultivos realizando observaciones de comprobación de parcelas;
- Evaluar la acidez del suelo, un elemento clave para lograr la máxima absorción de fosfatos;
- Proporcionar formación en MIN a los operadores agrícolas de acuerdo con los principios y manuales de prácticas agrícolas publicados¹⁴.
- Utilizar la "fertigación" en horticultura, que consiste en añadir pequeñas cantidades de fertilizante al agua de riego. Esta práctica exige un manejo muy minucioso y deberá limitarse a las plantaciones que dispongan de mecanismos de manejo del agua capaces de controlar los tiempos y volumen del caudal de retorno de riego;
- Programar la aplicación de nutrientes para cultivos basándose en los datos meteorológicos disponibles para evitar siempre que sea posible su aplicación durante los períodos de lluvia;
- Emplear el equipo técnico adecuado para pulverizar estiércol;
- Establecer zonas de protección, franjas y zonas "sin tratar" junto a las fuentes de agua, ríos, arroyos, estanques, lagos y zanjas que hagan las veces de filtro para captar las posibles aguas de escorrentía del terreno
- Implementar los correspondientes planes y documentación de MIN incluyendo por ejemplo un registro de fertilizantes que contenga los siguientes datos:
 - Fechas de compra y uso, cantidad de fertilizante empleado por campo / hectárea, finalidad de uso y condiciones meteorológicas durante la aplicación
 - Tasa de aplicación de nutrientes durante la fase de crecimiento de los cultivos
 - Calendario de mantenimiento del equipo para garantizar una dosificación efectiva

Aplicación de nutrientes para cultivos

En caso de prescribirse la aplicación de nutrientes para cultivos, se recomiendan las siguientes acciones para reducir los impactos ambientales:

- Aplicar siempre que sea posible materia orgánica, por ejemplo, estiércol, en lugar de fertilizantes químicos;
- Introducir estiércol en el suelo o aplicarlo entre los cultivos en crecimiento para aumentar el aprovechamiento de los nutrientes por parte de las plantas y reducir así la pérdida y contaminación de los nutrientes. No se aplicará estiércol sólido o líquido directamente en las zonas de pastoreo o cultivos comestibles. En las zonas de ganadería intensiva, hay que recordar que los terrenos destinados a cultivos agrícolas se emplean a menudo como estercoleros, con el consiguiente riesgo de fertilización excesiva;

Manipulación y almacenamiento de nutrientes para cultivos

Para prevenir, reducir y controlar la posible contaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales provocada por vertidos accidentales durante la transferencia, mezcla y almacenamiento de nutrientes, éstos se almacenarán y manipularán de conformidad con las recomendaciones sobre manejo de materiales peligrosos contenidas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Los

¹⁴ Ver FAO (2000).

fertilizantes se almacenarán en su envase original y en un lugar específicamente destinado a este uso, que pueda cerrarse e identificarse adecuadamente con señales y cuyo acceso esté restringido al personal autorizado.

Impactos para la biodiversidad

De no manejarse adecuadamente, los métodos de cultivo modernos, intensivos y convencionales pueden causar impactos negativos para la biodiversidad. Las principales amenazas al ecosistema que deben afrontarse en el ámbito de las explotaciones agrícolas incluyen:

La pérdida de variabilidad y recursos genéticos

El personal responsable de las operaciones de producción de cultivos de plantación debe ser consciente de las cuestiones relacionadas con la biodiversidad en el ámbito de la explotación agrícola (lo que también se denomina biodiversidad agrícola), así como de otras más generales y también relacionadas con la biodiversidad de la zona en que se halla la explotación. Para preservar la biodiversidad agrícola en las explotaciones, deben llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Siempre que sea posible, se considerará la posibilidad de reutilizar los rastrojos de cultivos anteriores en la superficie del suelo. Antes de implementarse esta práctica, se sopesarán las posibilidades de propagación de plagas;
- Reducir la fase de preparación del suelo para mantener la estructura de los ecosistemas del suelo (promoviendo por ejemplo estrategias de laboreo mínimo o nulo);
- Utilizar los lindes para proporcionar corredores para la fauna y flora en torno a los campos dedicados a la producción de cultivos de plantación;
- Establecer zonas de amortiguamiento en aquellas explotaciones agrícolas colindantes con zonas silvestres de interés particular para el medio ambiente y la investigación;

- Supervisar periódicamente la salud del suelo, determinando por ejemplo la población de especies bioindicadoras de la macrofauna, como es el caso de la población de lombrices de tierra;
- Utilizar semillas certificadas que no contengan semillas procedentes de especies invasivas no autóctonas y que cumplan con las recomendaciones del fabricante relativas a las especies y diámetro de las semillas;
- Garantizar la protección de los enemigos naturales de las plagas proporcionándoles hábitats favorables tales como setos, sitios de anidamiento y vegetación original que alberguen a estos depredadores de plagas; y
- Promover prácticas agrícolas orgánicas siempre que sea posible.¹⁵

Para contribuir a la preservación de la biodiversidad regional se emprenderán las siguientes acciones:

- Antes de dedicar un terreno a la producción de cultivos de plantación, inspeccionar la superficie del proyecto para identificar, clasificar y definir los tipos de hábitat existentes, ya sean naturales o modificados, y establecer su valor para la biodiversidad regional o nacional;
- Garantizar que los hábitats naturales o modificados y dedicados a la producción de cultivos de plantación no constituyan hábitats críticos, incluidos aquellos que alberguen especies en peligro de extinción o que constituyan zonas relevantes para la reproducción, alimentación y refugio de la fauna y la flora;
- Identificar la presencia de especies en peligro de extinción en aquellas zonas ya dedicadas a la producción de cultivos de plantación y tenerlas en cuenta durante los procesos de manejo;

¹⁵ Para más información sobre la agricultura orgánica, véase IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica) (2005).

- Provocar mínimas perturbaciones durante la cosecha o recolecta en las zonas circundantes.

Organismos modificados genéticamente (OMG)

La introducción de cultivos de OMG suscita preocupaciones de tipo ambiental, entre ellas la transferencia de los genes introducidos a otras especies (malas hierbas y otras plantas invasivas), su impacto imprevisible sobre los insectos beneficiosos o una mayor resistencia a las plagas. Se estudiará si la introducción de cultivos de OMG cumple con la normativa del país anfitrión para estos casos. De no existir un marco normativo en el país anfitrión, se evaluarán los posibles impactos y riesgos asociados a la introducción de OMG, prestando especial atención a los posibles comportamientos invasivos e identificando las medidas de mitigación adecuadas¹⁶.

Rastrojos y otros desechos sólidos

La mayor parte de los residuos generados durante la producción de cultivos son los propios rastrojos, aunque los desechos de mayor impacto suelen ser los envases de pesticidas y los plaguicidas obsoletos y caducados. La prevención y el control de los posibles impactos resultantes de la generación de residuos incluyen:

- Reciclar los rastrojos y otros materiales orgánicos dejando que éstos permanezcan en los campos, ya sea como material para la labor o para generar compost. Se evaluarán las posibilidades de propagación de plagas antes de implementar esta práctica;
- Reutilizar los rastrojos como combustible térmico en instalaciones bioenergéticas, como sustrato en las plantas de fermentación y como materia prima en las biorefinerías;

- Limpiar (por ejemplo mediante la técnica del triple lavado) y desechar (mediante su prensado, trituración o devolución al distribuidor) los envases y contenedores de pesticidas para garantizar que no se utilicen más adelante como contenedores de alimentos o de agua potable¹⁷; las soluciones de lavado deberían recuperarse para ser reutilizadas como agentes de dilución o almacenarse para su posterior eliminación, como especifican las guías de la FAO;
- Manejar los plaguicidas obsoletos o inutilizables como residuos peligrosos, de acuerdo con las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** y las guías de la FAO para el manejo de plaguicidas inutilizables o caducados^{18, 19}.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera se asocian principalmente con las emisiones de subproductos generados por la combustión de carburante e incluyen dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x) y partículas. Estas emisiones se producen a consecuencia del funcionamiento de equipos mecanizados o de los subproductos de la combustión generada durante los procesos de eliminación o destrucción de rastrojos. Si los cultivos han sido tratados con plaguicidas clorados, los residuos pueden contener dioxinas y furanos. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG), incluidos el óxido nítrico (N₂O), el metano (CH₄) y el amoníaco (NH₃), pueden tener su origen en el uso de fertilizantes o en las condiciones del suelo asociadas a ciertos cultivos como el arroz. Los fuertes vientos y las temperaturas elevadas pueden llegar a volatilizar el amoníaco y el óxido nítrico.

¹⁷ Véase la nota a pie de página 8.

¹⁸ FAO (1999).

¹⁹ En caso de que la eliminación de plaguicidas implique su transporte al exterior, el proyecto debe garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país en virtud de las convenciones de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.

¹⁶ La introducción de OMG se realizará según los principios contemplados en la Convención sobre la Diversidad Biológica, disponible en <http://www.biodiv.org/default.shtml>.

Entre las medidas de prevención y control recomendadas se incluyen las siguientes:

- Manejar las emisiones procedentes de maquinaria agrícola según las recomendaciones contempladas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** para fuentes móviles y estáticas;
- Adoptar métodos de cultivo de laboreo mínimo para incrementar la capacidad de almacenamiento de carbono de los suelos;
- Siempre que sea posible, utilizar biocombustibles en lugar de energía fósil para reducir las emisiones netas de GHG;
- Siempre que sea posible, promover las técnicas de secado al sol para aquellos cultivos que precisen de secado;
- Reducir las emisiones de partículas evitando quemar en los campos paja y otros materiales orgánicos y empleando materia orgánica para proteger el suelo de la erosión del viento durante y después de las actividades de preparación del suelo;
- Evitar las emisiones no intencionadas de contaminantes orgánicos persistentes (COP), eludiendo prácticas como la quema al aire libre de residuos agrícolas tratados con pesticidas;
- Reducir las emisiones de amoníaco y óxido nitroso mediante²⁰:
 - Una menor concentración de amoníaco y nitratos en el suelo;
 - La aplicación de inhibidores de la desnitrificación;
 - Una mayor aireación del suelo; y
 - La incorporación al suelo de estiércol y fertilizantes con amoníaco y urea mediante técnicas tales como la inyección de estiércol, la aplicación de fertilizantes a profundidades adecuadas, el uso de supergránulos en los campos inundados de arroz, etc.

²⁰ Roy *et al.* (2006)

1.2 Higiene y seguridad ocupacional

Los problemas asociados a la higiene y la seguridad en el trabajo en la producción de cultivos de plantación incluyen entre otros:

- Los riesgos físicos;
- El acceso a espacios cerrados;
- Los riesgos químicos.

Riesgos físicos

Maquinaria y vehículos

Los accidentes pueden producirse debido al uso de maquinaria y vehículos como tractores, cosechadoras y otras máquinas de uso frecuente en las explotaciones agrícolas. Además, los trabajadores están expuestos a los impactos relacionados con el ruido de las máquinas en funcionamiento, especialmente en los espacios más cerrados dentro de los edificios de las explotaciones agrícolas o durante el desempeño de las labores agrícolas, que pueden resultar físicamente pesadas y a menudo agravadas por movimientos repetitivos. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se analizan los impactos sobre la seguridad y la higiene ocupacional y los controles relativos a la operación y reparación de equipos y vehículos.

Espacios cerrados

Los riesgos para la higiene y la seguridad ocupacional asociados a los espacios cerrados en las explotaciones agrícolas (por ejemplo, fosas de estiércol, silos, tolvas, tanques de agua o edificios insuficientemente ventilados) incluyen el riesgo de asfixia, principalmente a causa de la acumulación de metano. El acceso a espacios cerrados debería estar restringido y supervisado por el personal que haya recibido una formación adecuada, como se describe en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Riesgos químicos

Exposición a plaguicidas

Los impactos sobre la higiene y la seguridad ocupacional asociados a los plaguicidas son similares a aquellos descritos para otras sustancias peligrosas, y su prevención y control se detallan en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. La exposición potencial a los plaguicidas incluye el contacto dérmico (por ejemplo, en almacenes o mediante envases no herméticos) y la inhalación durante su preparación y aplicación. El efecto de tales impactos podría agravarse a causa de condiciones climáticas como el viento, que puede aumentar las probabilidades de deriva no intencionada, o las temperaturas elevadas, que pueden constituir un factor disuasorio del uso de equipos de protección personal (EPP) por parte de los trabajadores. Entre las recomendaciones específicamente destinadas a la producción de cultivos de plantación se incluyen:

- Formar al personal encargado de aplicar plaguicidas y garantizar que éste haya obtenido las certificaciones necesarias²¹ o la formación equivalente en aquellos casos en que no se necesiten dichas certificaciones;
- Respetar los intervalos posteriores al tratamiento para evitar que los trabajadores estén expuestos a los residuos de plaguicidas al regresar a los cultivos;
- Respetar los intervalos previos a la cosecha para evitar la exposición de los trabajadores a los residuos de plaguicidas presentes en los productos durante el período de cosecha;
- Garantizar el cumplimiento de las prácticas de higiene (de acuerdo con la FAO y el PMP) para evitar la exposición de miembros de la familia a los residuos de plaguicidas.

²¹ La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. define los plaguicidas como "no clasificados" o "restringidos". Los empleados responsables de la aplicación de plaguicidas no clasificados deben haber recibido una formación acorde a las Normas de Protección para el Trabajador (40 CFR Parte 170) sobre Plaguicidas Agrícolas (*Worker Protection Standard for Agricultural Pesticides*). Además, establece que los plaguicidas restringidos sean aplicados por una persona certificada para ello o bien en presencia de la misma. Para más información, véase <http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm>

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Los problemas de higiene y seguridad en la comunidad durante la producción de cultivos de plantación pueden incluir:

- La exposición a plaguicidas causada por la dispersión del fumigador, la eliminación y uso inadecuados de envases y contenedores, y la presencia de plaguicidas en concentraciones potencialmente perjudiciales en los productos cosechados;
- La exposición a patógenos y olores desagradables asociados al uso de estiércol;
- La exposición a las emisiones originadas por la quema al aire de los desechos de cultivos.

Los plaguicidas pueden afectar a la salud de la comunidad de la misma manera en que afectan a los operadores individuales, a través del contacto dérmico o por la inhalación de sustancias químicas durante la aplicación. La posible exposición de la comunidad a los plaguicidas en el entorno podría verse notablemente afectada por condiciones climáticas tales como la velocidad del viento, mientras que la exposición a distintos niveles de residuos en los productos cosechados podría depender del cumplimiento de las instrucciones de uso de los plaguicidas. También puede existir un riesgo para la comunidad por medio del contacto dérmico con los residuos presentes en contenedores, envases, etc. Aunque los olores procedentes del estiércol, especialmente durante su aplicación, no son por lo general peligrosos, sí podrían constituir una fuente de molestias considerables para la comunidad. La quema al aire libre de los residuos orgánicos de cultivo puede generar emisiones dañinas para las comunidades circundantes.

Entre las recomendaciones específicas se incluyen las siguientes:

- Evitar la aplicación aérea de plaguicidas siempre que sea posible;
- Emplear productos biológicos o seguros siempre que sea posible;
- Respetar los intervalos para plaguicidas antes de la cosecha para evitar niveles no permisibles de residuos de plaguicidas en los productos y cumplir con los correspondientes requisitos de tolerancia a los plaguicidas;²²
- No almacenar ni transportar plaguicidas y fertilizantes junto a alimentos o bebidas (incluida el agua potable);
- Asegurarse de que animales y personas no autorizadas no estén presentes en las zonas donde se manipulen o apliquen los plaguicidas;
- Almacenar el estiércol tan lejos como sea posible de las zonas de viviendas y emplear medidas tales como cubrir el estiércol para reducir los olores y las emisiones a la atmósfera;
- No aplicar estiércol en aquellos campos en que el viento sople en dirección a zonas residenciales próximas.
- Limpiar (con el triple lavado o mediante la técnica de presión) y eliminar (mediante su prensado, trituración, o devolución al distribuidor) los envases y contenedores de pesticidas para evitar su posterior uso como contenedores para alimentos o agua potable;
- Evitar la quema al aire libre de residuos orgánicos de cultivo. Los residuos de cultivo se aplicarán a los campos para incrementar el contenido de nutrientes en el suelo. Siempre que sea posible, debe considerarse la posibilidad de utilizar los residuos de cultivo como combustible para

generar energía, lo cual incluye la producción de compost para producir biogás.

²² Ejemplos de requisitos de tolerancia a plaguicidas de posible aplicación incluyen los Límites Máximos del Codex Alimentarius para Residuos en los Alimentos establecidos por la FAO/OMS (1962-2005) y las Tolerancias y Exenciones a las Tolerancias para Sustancias Químicas en los Alimentos (40 CRF Parte 180), estos últimos aplicables a los cultivos de venta en los Estados Unidos.

2.0 Indicadores y seguimiento del desempeño

2.1 Medio ambiente

A la hora de aplicar los plaguicidas y los nutrientes, se utilizarán las guías ambientales ilustradas en la Tabla 1 para evitar o reducir su lixiviación en aguas subterráneas o superficiales, escorrentías en aguas superficiales, emisiones a la atmósfera y otras pérdidas fuera del sistema de producción de cultivos. El **Anexo B** describe las guías sobre los parámetros cuantitativos que pueden emplearse para establecer el consumo de agua de un proyecto concreto.

Seguimiento ambiental

Se implementarán programas de seguimiento ambiental para este sector en todas aquellas actividades identificadas por su potencial impacto en el medio ambiente durante las operaciones normales y en condiciones alteradas. Las actividades de seguimiento ambiental se basarán en indicadores directos e indirectos de emisiones, efluentes y uso de recursos aplicables al proyecto concreto.

La frecuencia del seguimiento proporcionará datos representativos sobre los parámetros objeto del seguimiento. El seguimiento deberá recaer en individuos que hayan recibido una formación, que cumplan con los procedimientos de seguimiento y registro y que utilicen un equipo adecuadamente calibrado y mantenido. Los datos de seguimiento se analizarán y revisarán con regularidad, comparándose con las normas vigentes para así adoptar las acciones correctivas necesarias. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen guías adicionales sobre los métodos de muestreo y análisis para emisiones y efluentes.

Tabla 1. Guías para la calidad del agua, el suelo y la producción

Parámetro	Medios	Valor de las guías
Plaguicidas, nitratos, coliformes y otros posibles contaminantes agrícolas	Agua de riego	Las concentraciones no deben exceder las normas nacionales de calidad del agua de riego o, en ausencia de éstas, las guías internacionalmente reconocidas (por ejemplo, las guías de la OMS para el Agua aplicables a la calidad del agua de riego) ^a
Plaguicidas, nitratos, coliformes y otros posibles contaminantes agrícolas	Suministro de agua de la zona	Las concentraciones no deben exceder los valores establecidos en el ámbito nacional para la calidad del agua potable o bien, en ausencia de éstos, las guías reconocidas internacionalmente (por ejemplo, las guías de la OMS para el Agua Potable y de Riego para los compuestos potencialmente presentes en los pozos de aguas subterráneas o aguas superficiales de la zona) ^b
Equilibrio de nutrientes	Suelo de la zona	Los excedentes de nutrientes deben mantenerse estables; el excedente de nitrógeno debe situarse preferiblemente por debajo de los 25kg/ha/año ^c
Plaguicidas	Suelo y producción de la zona	Por debajo de los niveles de tolerancia aplicables ^d

NOTAS:

^a Guías de la OMS para el Uso de Aguas Residuales, Excrementos y Aguas Grises. Volumen 2: El uso de aguas residuales en Agricultura

http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg2/en/index.html

^b Guías para la calidad del agua potable de la OMS

http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/es/

^c Folleto informativo sobre Indicadores Agrícolas, Agencia Europea de Medio Ambiente, Excedente de nitrógeno en tierras agrarias, 2001.

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/agriculture/indicators/nutrients/nutrients.pdf

Ver también Roy *et al.* (2006) *Plant nutrition for food security, a guide for integrated nutrient management.*

^d Ejemplos de requisitos de tolerancia a plaguicidas de posible aplicación incluyen los Límites Máximos del Codex Alimentarius para Residuos en los Alimentos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Código de Normativa Federal de los EEUU (US Code of Federal Regulations) Título 40, Parte 180 — Tolerancias y exenciones a las tolerancias a sustancias químicas en los alimentos, aplicables a los cultivos de venta en los Estados Unidos.

2.2 Higiene y seguridad ocupacional

Guías sobre higiene y seguridad ocupacional

Para evaluar el desempeño en materia de higiene y seguridad en el trabajo deben utilizarse las guías sobre exposición que se publican en el ámbito internacional, entre ellas: las guías sobre la concentración máxima admisible de exposición profesional (TLV®) y los índices biológicos de exposición (BEIs®) publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH),²³ la Guía de bolsillo sobre riesgos químicos publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH)²⁴, los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA)²⁵, los valores límite indicativos de exposición profesional publicados por los Estados miembros de la Unión Europea²⁶, u otras fuentes similares.

Tasas de accidentes y letalidad

Deben adoptarse medidas para reducir a cero el número de accidentes entre los trabajadores del proyecto (ya sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar la pérdida de horas de trabajo, diversos niveles de discapacidad e incluso la muerte. Como punto de referencia para evaluar las tasas del proyecto puede utilizarse el desempeño de instalaciones en este sector en países desarrollados, que se obtiene consultando las fuentes publicadas (por ejemplo, a través de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos y el Comité Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido)²⁷.

Seguimiento de la higiene y la seguridad ocupacional

Es preciso realizar un seguimiento de los riesgos que pueden correr los trabajadores en el entorno laboral del proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser diseñadas y aplicadas por profesionales acreditados²⁸ como parte de un programa de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo. En las instalaciones, además, debe llevarse un registro de los accidentes y enfermedades laborales, así como de los sucesos y accidentes peligrosos. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los programas de seguimiento de la higiene y la seguridad ocupacional.

²³ Disponible en: <http://www.acgih.org/TLV/> y <http://www.acgih.org/store/>

²⁴ Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

²⁵ Disponible en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadispl.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992

²⁶ Disponible en: http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

²⁷ <http://www.bls.gov/iif/> y <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

²⁸ Los profesionales acreditados incluyen: higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

3.0 Referencias y fuentes adicionales

BAAP (Baltic Agricultural run-off Action Programme). 2001. Polish Code of Good Agricultural Practice (GAP). [Ciudad]: Disponible en <http://www.baap.lt/index.html> y http://www.baap.lt/codes_gap/code_pl.htm

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004a. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Washington, DC: BLS. Disponible en <http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf>

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004b. Industry Injury and Illness Data — 2004. Washington, DC: BLS. Disponible en <http://www.bls.gov/iif/home.htm> and <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf>

Coffee Research. Disponible en <http://www.coffeeresearch.org>

DAAS (Danish Agricultural Advisory Service). 2000. Manuales de Buenas Prácticas para Dinamarca, Estonia, Letonia y Lituania. DAAS. Disponible en <http://www.lr.dk/international/informationsserier/intfbdiv/cgaps.htm>

Danida (Ministerio de Asuntos Exteriores). 2002. Assessment of Potentials and Constrains for Development and use of Plant Biotechnology in Relation to Plant Breeding and Crop Production in Developing Countries. Documento de trabajo. Copenague: Danida.

DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). 2004. Pesticides and Integrated Farm Management. Londres: Department for Environment, Food and Rural Affairs. Disponible en http://www.plagaicidas.gov.uk/uploadedfiles/Web_Assets/Plagaicidas_Forum/PlagaicidasandIFM.pdf

CE (Comisión Europea). 2006. Biotecnología. Bruselas: Comisión Europea, DG Sanidad y Protección de los Consumidores. Disponible en http://europa.eu.int/comm/food/food/biotechnology/index_es.htm

CEE (Comunidades Económicas Europeas). 1990. Directiva del Consejo 90/642/CEE. CEE. Disponible en http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sqa_doc?smartapi:celexapi:prod!CELEXnumdoc&numdoc=31990L0642&model=quichett&lq=es

CEE (Comunidades Económicas Europeas). 1991. Directiva del Consejo de 12 de diciembre de 1991 relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias 91/676/CEE. L0676 – 20/11 2003. CEE. Disponible en http://europa.eu.int/eur-lex/es/consleg/pdf/1991/es_1991L0676_do_001.pdf

CEE (Comunidades Económicas Europeas). 1999. Directiva del Consejo 91/414/CEE de 15 de julio de 1991 relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, CONSLEG 1991 L0414 – 01/01 2004. CEE. Disponible en http://europa.eu.int/eur-lex/es/consleg/pdf/1991/es_1991L0414_do_001.pdf

EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). Disponible en http://europa.eu.int/comm/food/index_es.htm

EurepGAP. 2004. Control Points and Compliance Criteria Fruit and Vegetables. Versión 2.1. Octubre de 2004. Colonia: EurepGap. Disponible en <http://www.eurep.org/> http://www.eurep.org/documents/webdocs/EUREPGAP_CPCC_FP_V2-1_Oct04_update_01July05.pdf

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. 2006. Disponible en <http://osha.europa.eu/OSHA?redirpopup=1>

Agencia Europea del Medio Ambiente. 2001. Excedente de nitrógeno en tierras agrarias, 2001. Folleto informativo sobre Indicadores Agrícolas. Disponible en http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/agriculture/indicators/nutrients/nutrients.pdf

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1990. Directrices para la protección personal durante la aplicación de plaguicidas en climas cálidos / Guidelines on Personal Protection When Using Plaguicidas in Hot Climates. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/> y <http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/r.htm>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1992. The Use of Saline Waters for Crop Production. Irrigation and Drainage Paper 48/ El uso de aguas salinas en la producción de cultivos. Documento 48 sobre riego y drenaje. Roma: FAO.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1995. Revised Guidelines on Good Labeling Practice for Pesticides. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/r.htm>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1996. Pesticide Storage and Stock Control Manual. Serie de la FAO sobre Eliminación de Plaguicidas Núm. 3. Roma: FAO. Disponible en http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/index_en.htm http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/X8966E/X8966E0.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1999. Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides. Serie de la FAO sobre Eliminación de Plaguicidas Núm. 7. Roma: PNUMA, OMS y FAO. Disponible en http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/X1531E/X1531E0.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2000. [Guideline And Reference Material on Integrated Soil and Nutrient Management and Conservation for Farmer Field Schools](http://www.fao.org/organicq/frame2-e.htm). AGL/MISC/27/2000. Roma: FAO, División de Manejo de las Tierras y Nutrición de las Plantas. Disponible en <http://www.fao.org/organicq/frame2-e.htm> <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/misc27.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Bioseguridad en los sectores de la alimentación y la agricultura, 16ª sesión, Roma, 26–30 de marzo de 2001, Tema 8 del Programa Provisional. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/003/X9181S.HTM>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002a. Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (revisado en noviembre de 2002). Roma: FAO. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0220s/a0220s00.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002b. Fertilizer Use by Crop, 5a edición. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fertilizer.org/ifa/statistics/crops/fubc5ed.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002c. Biological Management of Soil Ecosystems for Sustainable Agriculture. Informe sobre recursos mundiales de suelos Núm. 101. Roma: FAO. Disponible en

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/y4810e/y4810e00.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2003. Informe técnico Núm. 2: Environmental and Social Standards, Certification and Labeling for Cash Crops. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/organicaq/>
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/y5136e/y5136e00.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2005. La agricultura orgánica en la FAO. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/organicaq/default-s.htm>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2006. Las Mejores Prácticas. Roma: FAO. Disponible en http://www.fao.org/bestpractices/index_es.htm?lang=es

FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 1991. Water Harvesting — A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting. Manual de formación Núm. 3. para la captación de agua. AGL/MISC/17/91. Roma: FAO. Disponible en www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.htm

FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 2002a. Crop Water Information. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/ag/AGL/AGLW/cropwater/cwinform.stm>

FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 2002b. CROPWAT: A Computer Program for Irrigation Planning and Management. Sustainable Development Networking Programme (SDNP), Bangladesh. Roma: FAO. Disponible en <http://www.sdnbd.org/sdi/issues/agriculture/database/CROPWAT.htm>

FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 2003. CLIMWAT: A Climatic Database for CROPWAT. Roma: FAO. Disponible en <http://www.sdnbd.org/sdi/issues/agriculture/database/CROPWAT.htm>. Roma: Servicio de Recursos, Fomento y Aprovechamiento del Agua de la FAO

FAO y OMS (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud). 1962–2005. Codex Alimentarius. Ginebra: FAO y OMS. Disponible en http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp

Helcom (Comisión Helsinki). 2004. La Convención para la Protección del Medio Marino en la zona del Mar Báltico, 1992. Helsinki: Helcom. Disponible en <http://www.helcom.fi/stc/files/Convention/Conv0704.pdf>

HSE (Health and Safety Executive, UK). 2005a. Fatal Injuries Report 2004/05. Reino Unido: HSE. Disponible en <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>

HSE (Health and Safety Executive, UK). 2005b. Fatal Injuries Report 2004/05. Reino Unido: HSE. Disponible en <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>

IFC (Corporación Financiera Internacional). 1998. Environmental Health and Safety Guidelines for Wildland Management. Washington, DC: IFC. Disponible en <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

IFC (Corporación Financiera Internacional). Norma de rendimiento 3. Disponible en www.ifc.org/envsocstandards

IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica). 2005. IFOAM Normas básicas para la Producción y el Procesamiento Orgánicos (20 de mayo de 2005). Bonn: IFOAM. Disponible en www.ifoam.org y http://www.ifoam.org/about_ifoam/standards/norms.html

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2000a. Informe VI, Seguridad y salud en la agricultura. Ginebra: OIT. Disponible en <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc88/rep-vi-1.htm#CHAPTER%20V>

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2000b. ILC88 — Memoria del Director General: Actividades de la OIT, 1998–99. Disponible en <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc88/rep-1a-3.htm>

Institute of Soil Science and Plant Cultivation. 1999. Polish Code of Good Agricultural Practice. Pulawy: Institute of Soil Science and Plant Cultivation.

IOMC (Programa Interinstitucional para el Manejo Adecuado de los Productos Químicos). 2002. Reducing and Eliminating the Use of Persistent Organic Pesticides. Ginebra: IOMC y PNUMA. Disponible en <http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/redelipops/redelipops.pdf>

Departamento de Calidad Ambiental de Luisiana / Louisiana Department of Environmental Quality. Nonpoint Source Pollution Program, Agricultural Best Management Practices. Luisiana: Departamento de Calidad Ambiental. Disponible en <http://nonpoint.deq.state.la.us/agbmp.html>

Rainforest Alliance. 2005a. Norma para Agricultura Sostenible. Costa Rica: Red de Agricultura Sostenible. Noviembre de 2005. Disponible en http://www.rainforest-alliance.org/programs/agriculture/certified-crops/standards_2005_spanish.html

Rainforest Alliance. 2005b. Norma con Indicadores para Agricultura Sostenible. Costa Rica: Red de Agricultura Sostenible. Noviembre de 2005. Disponible en http://www.rainforest-alliance.org/programs/agriculture/certified-crops/standards_2005_spanish.html

Rainforest Alliance. 2005c. Criterios e Indicadores Adicionales para la Producción del Café. Costa Rica: Red de Agricultura Sostenible. Noviembre de 2005. Disponible en http://www.rainforest-alliance.org/programs/agriculture/certified-crops/standards_2005_spanish.html

Rainforest Alliance. 2005d. Criterios e Indicadores Adicionales para la Producción de Cítricos. Costa Rica: Red de Agricultura Sostenible. Noviembre de 2005. Disponible en http://www.rainforest-alliance.org/programs/agriculture/certified-crops/standards_2005_spanish.html

Rainforest Alliance. 2005e. Criterios e Indicadores Adicionales para la Producción de Banano. Costa Rica: Red de Agricultura Sostenible. Noviembre de 2005. Disponible en http://www.rainforest-alliance.org/programs/agriculture/certified-crops/standards_2005_spanish.html

Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. 2001. Estocolmo. Disponible en <http://www.pops.int/>.

PNUD y GEF (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Global Environment Facility). 2006. Proyecto para la cuenca del río Danubio. Reduction of Pollution Releases Through Agricultural Policy Change and Demonstrations by Pilot Projects. PNUD y GEF. Disponible en <http://www.carlbrodrp.org.yu/>

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1992. Convención sobre Diversidad Biológica. Montreal: Secretariado para la Convención sobre Diversidad Biológica PNUMA. Disponible en <http://www.biodiv.org/convention/default.shtml> y <http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-un-es.pdf>

US EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos). 2000. Summary of Operations, Impacts, and Pollution Prevention Opportunities for the Agricultural Production Industries: Crops, Greenhouses/Nurseries, and Forestry. Washington, DC: US EPA. Disponible en <http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notes/crop2.pdf>

US EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos). 2006. Pesticides: Health and Safety, Worker Safety and Training. Washington, DC: US EPA. Disponible en <http://www.epa.gov/plagaicides/health/worker.htm>

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2005. La clasificación recomendada por la OMS para los plaguicidas según su grado de peligro y guías para la clasificación: 2004. Ginebra: OMS. Disponible en http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/index.html, http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_rev_3.pdf

OMS (Organización Mundial de la Salud). Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/qsuww/en/index.html

OMS (Organización Mundial de la Salud). Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/es/index.html

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

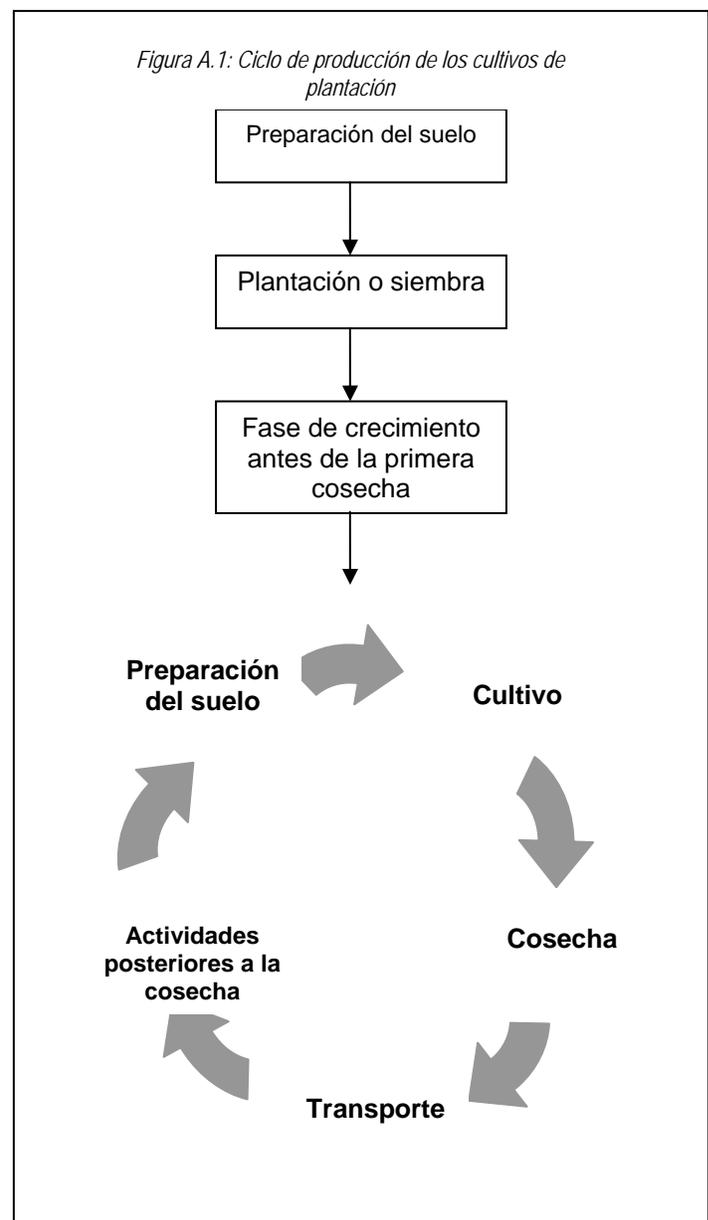
La producción de cultivos de plantación consiste en plantar cultivos útiles y en modificar el medio ambiente para facilitar condiciones óptimas para su crecimiento. Normalmente, el ciclo de vida de una plantación supera la estación de crecimiento. Por ejemplo, los olivos pueden llegar a ser productivos durante varios cientos de años, mientras que ciertos cultivos de plantación, como la caña de azúcar, se cultivan tan sólo durante una estación. La mayoría de las plantaciones se crean de forma artificial, aunque algunas pueden basarse en el crecimiento natural, como es el caso de la producción del mango.

Los cultivos de plantación pertenecen a distintas clasificaciones y familias de plantas. Entre los productos procedentes de árboles se incluyen el aceite de palma, los cítricos y el cacao; entre los procedentes de arbustos se encuentran el café y el té; los bananos pertenecen a la familia de las gramíneas; y la caña de azúcar procede de un miembro de la familia de las herbáceas. Las condiciones óptimas de crecimiento, incluidas las necesidades de nutrientes y agua, así como las amenazas que representan enfermedades e insectos, difieren de un cultivo a otro. Lo mismo sucede con la utilización de los cultivos, que varía enormemente, desde el consumo humano hasta el uso industrial.

La producción de los distintos cultivos de plantación se caracteriza por una gran variedad de cultivos, tipos de suelo y condiciones climatológicas. La modificación del entorno puede ser mínima o intensiva dependiendo del cultivo de que se trate, las condiciones de crecimiento (suelo, clima, enfermedades, malas hierbas e insectos) y las técnicas de manejo. El área de terreno empleada para los cultivos de plantación y la escala del volumen de la producción son un factor a tener en cuenta, además del uso de fertilizantes, agua y plaguicidas. Es precisamente el manejo de estos últimos elementos lo que resulta de particular interés para la protección del medio

ambiente y la seguridad e higiene en el trabajo y en la comunidad.

Como ilustra el diagrama esquemático de la Figura A-1, las actividades agrícolas relacionadas con los cultivos de plantación se dividen en preparación del suelo, siembra, crecimiento y, por lo general, múltiples fases de cosecha.



Preparación del suelo

La preparación del suelo supone preparar y mejorar el suelo y los lindes de los cultivos de plantación, lo que incluye la eliminación de plantas inutilizables, la mejora del suministro de agua y de los sistemas de drenaje, la introducción de nutrientes en el suelo y la regulación del pH, así como diversas medidas de mitigación frente a posibles amenazas como inundaciones, escorrentías y erosión. Pueden emplearse tractores con grada y niveladoras para eliminar la vegetación existente. La vegetación desbrozada debería aprovecharse para formar una cubierta vegetal que mejore la calidad del suelo. Concluidas las labores de desbroce, transcurrirán entre 6 y 8 semanas antes de pulverizar la tierra con herbicidas y sembrar o plantar el cultivo de plantación.

Plantación o siembra

Dependiendo del tipo de cultivo de plantación y de las condiciones del suelo, se emplearán las herramientas y equipo adecuados para garantizar el éxito del cultivo con un mínimo impacto en el entorno local. La siembra puede realizarse con herramientas de tracción mecánica y la plantación se efectúa normalmente a mano, abriendo agujeros en la tierra y colocando en ellos un cultivo de plantación joven (plantón).

Fase de crecimiento y primera cosecha

Durante la primera fase de crecimiento del cultivo de plantación, se mantiene la tierra limpia de vegetación inutilizable, aunque es aconsejable conservar cierta cantidad de cubierta vegetal para prevenir la erosión. Otras actividades en esta fase incluyen dar forma al cultivo de plantación (por ejemplo, podando las ramas para dar forma a árboles y arbustos), regar y aplicar plaguicidas y nutrientes. En algunas plantaciones se aplican técnicas de cultivo intercalado para aumentar al máximo el volumen de la cosecha. Por ejemplo, en las plantaciones de olivos también pueden plantarse otros cultivos de plantación como tomates o patatas entre las hileras de olivos.

Cosecha, transporte y actividades posteriores a la cosecha

Una vez que los cultivos alcanzan la madurez requerida, se procede a cosecharlos. La cosecha de los cultivos de plantación implica cavar, cortar, recolectar, u otros métodos con los que extraer los productos de la tierra, tallos, cepas, arbustos o árboles. Por lo general, las frutas de menor tamaño y otros cultivos destinados a alimentos (como por ejemplo las fresas) se recogen a mano, aunque también puedan emplearse medios mecánicos. Para ciertos cultivos como la caña de azúcar, puede llevarse a cabo la quema previa a la cosecha para facilitar el acceso a los cultivos.

Después de la cosecha, el cultivo de plantación se almacena en un entorno controlado de la zona y puede someterse a ciertas actividades de procesamiento preliminar, como por ejemplo el lavado destinado a eliminar los restos de los plaguicidas y el secado. Los cultivos agrícolas que se destinan a alimentos procesados (como la aceituna) suelen someterse a un lavado y procesamiento exhaustivos en la planta de procesamiento. Cultivos tales como el café y el cacao deben secarse en la zona antes de transportarse hasta la planta de procesamiento. A continuación, el cultivo de plantación se empaqueta empleando diversos materiales, entre ellos cartón corrugado, papel y materiales de empaque plástico / textil antes de transportarse a las plantas de procesamiento. El volumen de contaminación derivado de las actividades de cosecha y procesamiento posterior incluye emisiones a la atmósfera generadas por el equipo empleado en la cosecha y la quema de rastrojos, aguas residuales potencialmente contaminadas con residuos orgánicos y plaguicidas empleados en el lavado de los cultivos, aguas residuales y desechos originados durante el procesamiento y materiales de envasado deteriorados.

Preparación del suelo

La plantación se prepara entonces para la siguiente fase de cultivo. Las actividades incluyen la poda de ramas en las plantas; la aplicación de nutrientes; el control de vegetación e insectos dañinos, cuando sea necesario; la replantación o propagación a partir del rizoma; y la restauración de los sistemas de riego. Una vez que el cultivo de plantación se ha convertido en la planta dominante, los brotes bastarán normalmente para limitar el crecimiento de malas hierbas, y así las actividades de control de malas hierbas resultarán innecesarias.

Anexo B: Consumo de agua

El consumo de agua en cultivos de plantación puede calcularse y compararse con un valor estándar teórico (agua/rendimiento). En la práctica, las necesidades de agua de riego dependen de la especie concreta de cultivo, el tipo de suelo, la evaporación y las prácticas de conservación del agua. Las necesidades de riego también se basan en los nutrientes disponibles y en la presencia de enfermedades dañinas, malas hierbas e insectos. La Organización para la Agricultura y la Alimentación publica materiales de guía sobre el manejo de agua que describen cómo calcular el riego adecuado para cada cultivo.

La Tabla B-1 contiene ejemplos de requisitos de agua para cultivos individuales, así como su rendimiento promedio y eficiencia del uso de agua.

Tabla B-1. Consumo de agua para determinados cultivos de plantación

Cultivo	Necesidad de agua del cultivo ⁽¹⁾	Rendimiento promedio y eficiencia del uso de agua
Banano <i>Gramínea</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 200–220 mm	El rendimiento comercial del banano oscila entre las 40 y 60 toneladas por hectárea ⁽²⁾
Cítricos <i>Árbol</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 900 y 1200 mm al año	El rendimiento para los cítricos es: para la naranja, de 25 a 40 toneladas por hectárea al año; para el pomelo, de 40 a 60 toneladas por hectárea; para el limón, de 30 a 45 toneladas por hectárea al año; para la mandarina, de - 20 a 30 toneladas [por hectárea al año (2)
Caña de azúcar <i>Herbácea</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 1.500 y 2.500 mm. al año	Los mejores rendimientos en las zonas tropicales húmedas para un cultivo regado exclusivamente con agua de lluvia pueden oscilar entre las 70 y 100 ton/ha de caña, mientras que en las zonas tropicales y subtropicales secas con sistemas de riego el rendimiento es de 110 a 150 ton/ha de caña. El contenido en azúcar durante la cosecha oscila normalmente entre el 10 y el 12 por ciento con respecto del peso en fresco de la caña (2)
Olivos <i>Árbol</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 600 y 800 mm. al año	Los buenos rendimientos comerciales en riego oscilan entre los 50 y 65 kg/árbol frutal con un máximo de 100 kg/árbol frutal. El contenido en aceite de la fruta fresca oscila entre el 20 y 25 por ciento (2)
Aceite de palma <i>Palmera</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 1.600 y 5.000 mm. al año	Las variedades modernas de alto rendimiento son capaces de producir más de 20 toneladas de racimos/ha/año, con un contenido del 25 por ciento de aceite de palma por racimo (3)
Café <i>Arbusto</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 1.500 y 2.500 mm. al año	Promedio de 1.100 kg/ha, con variedades capaces de producir 2.400 kg/ha en buenas condiciones de crecimiento (2)
Cacao <i>Árbol</i>	Los requisitos de agua oscilan entre los 1.500mm. y 2000mm.	Promedio de 346 kg/ha, con variedades capaces de producir más de 2.000 kg/ha en buenas condiciones de crecimiento (4)

(1) FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 1991. Water Harvesting – A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting. Manual de capacitación Núm. 3 en “Captación de agua” (AGL/MISC/17/91). Roma. FAO.

<http://www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.htm>

(2) FAO AGL (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Fomento de Tierras y Aguas). 2002a. Crop Water Information. Crop Water Information. Roma. FAO. Sitio web con bases de datos:

<http://www.fao.org/ag/AGL/AGLW/cropwater/cwinform.stm> Crop Water Information.

(3) FAO. 2002. Small-Scale Palm Oil Processing In Africa. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO 148. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/Y4355E/y4355e03.htm

(4) Purdue University. 1983. Centre for New Crops and Plant Products. Handbook of Energy Crops. Theobroma cacao L. cf. “Yields and Economics”. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Theobroma_cacao.html#Ecology