

Guía ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas

**GUÍA AMBIENTAL
PARA EL SUBSECTOR**

REPÚBLICA DE COLOMBIA

ANDRÉS PASTRANA ARANGO
Presidente de la República

**MINISTERIO DEL
MEDIO AMBIENTE**

JUAN MAYR MALDONADO
Ministro del Medio Ambiente

CLAUDIA MARTÍNEZ ZULETA
Viceministra del Medio Ambiente

CLAUDIA MORA PINEDA
Secretaria General

GERARDO VIÑA VIZCAÍNO
Director General
Ambiental Sectorial

JAIRO HÓMEZ SÁNCHEZ
Coordinador Sector
Agroindustrial

ELÍAS PINTO MARTÍNEZ
Coordinador Temático
de Guías Ambientales

HUGO MUÑOZ
Coordinador Secretaría
Asuntos Institucionales
Programa Ambiental

Apoyo Técnico
JULIETA MILER MONROY
ADRIANA DÍAZ ARTEAGA

***FONDO NACIONAL DE CEREALISTAS Y
DE LEGUMINOSAS***

JOSE ADEL CANCELADO PERRY
Gerente General

FABIO POLANIA FIERRO
Subgerente Técnico

ARMANDO SARMIENTO SARMIENTO
Director Proyectos

**SOCIEDAD DE AGRICULTORES
DE COLOMBIA**

RAFAEL MEJIA LOPEZ
Presidente

LUIS FERNANDO FORERO
Secretario General

DELSA MORENO CEPERO
Coordinadora Guías Ambientales

Contenido

1 .	Introducción	9
1.1	Generalidades	11
1.2	Antecedentes de la <i>Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas</i>	12
1.3	Importancia de la <i>Guía</i>	14
1.4	Objetivos	15
1.5	Alcances de la <i>Guía</i>	15
1.6	Instrucciones para el uso de la <i>Guía</i>	16
2.	Aportes del sector al desarrollo sostenible	19
2.1	Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo económico	20
2.3	Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo social	20
2.2	Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo ambiental	20
3.	Marco Jurídico	21
3.1	Generalidades	22
4.	Planeación y Gestión Ambiental	31
4.1	Generalidades	32
4.2	Criterio a considerar en el proceso de planeación ambiental	33
4.3	Criterios a considerar en el proceso de gestión ambiental	34
5.	Descripción del proceso productivo	36
6.	Desarrollo y operación: Fichas tipo de manejo ambiental por actividad	58
7.	Evaluación, seguimiento y monitoreo	79
7.1	Consideraciones generales	80
8.	Trámites ante la autoridad ambiental	83
8.1	Listado de trámites por componente ambiental	84
8.2	Formatos	87
8.3	Documentos	87
9.	Glosario	91
10.	Bibliografía	99
	Páginas Web	100

Agradecimientos

La elaboración de esta "*Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas*" es el resultado del acuerdo suscrito entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, con la activa participación de Fenalce; quienes, en conjunto, destinaron recursos económicos, técnicos y logísticos para los procesos de elaboración, concertación y divulgación del presente documento.

Así mismo, se hace extensivo el agradecimiento a las Corporaciones Autónomas Regionales, que participaron en la discusión y análisis de esta guía y al Banco Interamericano de Desarrollo, BID, por su apoyo financiero.

Presentación

La humanidad vivió durante el siglo XX el desarrollo de una importante contradicción: la transformación acelerada de la naturaleza mediante el uso de instrumentos y tecnologías inimaginables en épocas anteriores, lo que se tradujo en un avance tan extraordinario de la producción material que no es una utopía señalar que existen ya las condiciones básicas para eliminar el hambre de la faz de la Tierra; pero, por otro lado, esos mismos instrumentos y tecnologías, utilizados en forma inadecuada, han devastado inmensas extensiones de nuestro planeta, le crean graves problemas al hombre, a la fauna y a la flora que lo habitan, y lo amenazan con catástrofes irreparables si no se aplican los correctivos necesarios.

Es la razón para que un buen número de gobiernos, y entre ellos el nuestro, empezaran a incorporar en sus procesos de planeación y gestión los mecanismos para promover en los sectores productivos la adopción de prácticas y estrategias de manejo que, a la vez que buscan el mejoramiento de la competitividad empresarial, garanticen la sostenibilidad ambiental. Y en el marco de esos criterios, y del Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio del Medio Ambiente, la SAC y sus agremiaciones afiliadas han venido articulando esfuerzos para adelantar acciones conjuntas en la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de nuestros recursos naturales.

Con estas orientaciones, Fenalce elaboró la *Guía ambiental para el manejo de los cereales*, que entrega a los cultivadores, autoridades, profesionales y técnicos que viven y laboran en las regiones productoras de maíz, sorgo y leguminosas de grano, para que entre todos pongamos en práctica sus enseñanzas y hagamos contribuciones significativas al desarrollo sostenible de la agricultura colombiana, a sabiendas de que si somos capaces de aprovechar correctamente los inmensos avances científicos y tecnológicos existentes y los que el hombre logre en el siglo XXI, Colombia tendrá un lugar de honor en el Universo.

José Adel Cancelado
Gerente General Fenalce

Prólogo

Uno de los propósitos de la Política Nacional Ambiental, enmarcada en el Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo, fue la incorporación de las actividades ambientales en los procesos de planeación y gestión de los sectores dinamizadores de la economía nacional, para lo cual el Ministerio del Medio Ambiente a través de la Dirección General Ambiental Sectorial ha venido promoviendo estrategias hacia la adopción de buenas prácticas ambientales que conlleven a la sostenibilidad ambiental y al mejoramiento de la competitividad empresarial.

Atendiendo a estos principios, el Ministerio del Medio Ambiente y la Sociedad de Agricultores

de Colombia -SAC-, mediante Convenio No. 000418 del 19 de julio del 2000, con el decidido compromiso de los Gremios afiliados a la SAC, las Corporaciones Autónomas Regionales, la academia y otras entidades relacionadas con la producción agropecuaria del país, han venido trabajando de manera concertada, interdisciplinaria y transectorial para diseñar y elaborar guías ambientales de diferentes subsectores agropecuarios, en el reconocimiento de articular esfuerzos para avanzar en acciones orientadas hacia el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En esta ocasión, el Ministerio del Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia y sus gremios asociados ofrecen a la sociedad en general un paquete de quince guías ambientales para el sector agropecuario, que se constituyen en el referente técnico de gestión ambiental para las actividades de porcicultura, avicultura, caficultura, palmicultura, floricultura, camaronicultura, cultivo de banano, cultivo de algodón, cultivo de arroz, cultivos de cereales, cultivos de hortalizas y frutas, cultivo de fique, cultivo de caña de azúcar, cultivo de caña panelera y para el manejo de las plantas de sacrificio de ganado.

Estas guías están llamadas a consolidarse como instrumentos valiosos para los productores, las autoridades ambientales regionales, comunidades vecinas y la academia, por cuanto proponen acciones para el mejoramiento continuo de cada uno de los subsectores mencionados al enfocar el desempeño ambiental de las actividades propias y conexas, incluyendo en el marco de las gestiones diseñadas, la protección de los ecosistemas en donde se desarrolla la actividad.

Con estas Guías de Gestión Ambiental se apunta al desarrollo de sus objetivos, y en el mediano y largo plazos; avanzar en su adopción y aplicación con miras a incorporar en los procesos de desarrollo agropecuario, aquellos esquemas que además de impulsar el mejoramiento del desempeño ambiental por parte de los diferentes actores involucrados, permita insertar en los aspectos de competitividad empresarial, aquellas variables ambientales estratégicas para los modelos de mercado imperantes.

En el desarrollo de estas Guías Ambientales, vale la pena resaltar el compromiso de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales -FENALCE-, para avanzar en la adopción de nuevos esquemas de producción eficiente, amigables con el medio ambiente y acorde con los lineamientos de desarrollo sostenible. El sector cerealista tiene especial relevancia en la participación del PIB colombiano, en la seguridad alimentaria de la población colombiana y en la dinámica generadora de empleo del sector rural. Fenalce y sus asociados tiene una gran oportunidad de mejorar su desempeño ambiental y social a través de la implementación de la guía ambiental en un novedoso esquema de gestión ambiental.

Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia, las Corporaciones Autónomas Regionales y los Gremios de la Producción Agropecuaria, vienen desarrollando los mecanismos para la adopción de las Guías Ambientales como instrumentos necesarios en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental, dentro de una visión prospectiva de la gestión ambiental.

El éxito de esta herramienta depende fundamentalmente de su adecuada socialización, aplicación y seguimiento por parte del sector productivo y de las Autoridades Ambientales en sus diferentes ámbitos y competencias. Aspiramos a que este tipo de instrumentos contribuyan significativamente en la incorporación del manejo ambiental en las actividades agropecuarias, así como a la sostenibilidad ambiental y competitividad de los sectores.

JUAN MAYR MALDONADO
Ministro del Medio Ambiente

1. Introducción

1.1 Generalidades

Actualmente, la aplicación e implementación de las disposiciones en materia ambiental otorgan a las autoridades ambientales amplias facultades para hacer requerimientos en materia de permisos de uso sobre los recursos naturales; ello, sin embargo, ha creado altos niveles de incertidumbre legal que necesariamente deben ser corregidos en aras de lograr el desarrollo sostenible consagrado en la Constitución Política Nacional.

El Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión ambiental debe definir, entre otros temas, instrumentos administrativos necesarios para prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, al tiempo que debe impulsar mecanismos de concertación con el sector privado y los diferentes sectores productivos, con el fin de introducir la dimensión ambiental en sus diferentes actividades.

En este sentido, las guías de manejo ambiental, a mediano y largo plazo, deben ser una herramienta de trabajo para todas las autoridades que conforman el Sistema Nacional Ambiental, al tiempo que permitan establecer los parámetros ambientales que deben cumplir los productores del sector agropecuario. Así mismo, las guías de manejo ambiental deben propender al ejercicio de la autoridad sobre el control posterior a la realización de las actividades productivas, bajo el propósito de establecer acciones efectivas que aseguren el cumplimiento de los principios constitucionales y legales.

Así, la presente *Guía de manejo ambiental* representa una herramienta ágil que incide en el mejoramiento de la planeación y gestión ambiental de los cultivadores de cereales y leguminosas, constituyéndose además en un instrumento de control por parte de las autoridades ambientales competentes.

Igualmente, la *Guía* pretende unificar y armonizar los lenguajes productivo y ambiental, de tal manera que el desarrollo de la actividad no interfiera negativamente sobre el medio ambiente y los recursos naturales, permitiendo una evolución normal de los ecosistemas.

Las medidas planteadas en este documento buscan, entonces, optimizar los procesos productivos, de tal manera que redunden en el mejoramiento del entorno social en términos ambientales; enmarcados en la oferta tecnológica más limpia existente y la viabilidad económica de la misma, dentro del contexto particular de un subsector compuesto, en su mayoría, por medianos y pequeños productores.

Pese a que las actividades propias de los cultivos de cereales y leguminosas no requieren de una licencia ambiental, para su implementación y operación se deben solicitar, sin embargo, permisos ambientales para el uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales.

1.2 Antecedentes de la *Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas*

El Ministerio del Medio Ambiente y los gemios del sector agropecuario, en representación de los productores agrícolas, han venido trabajando en el desarrollo de instrumentos técnicos que promuevan la gestión ambiental en las actividades productivas del sector.

Como parte de este proceso, el Ministerio y la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, suscribieron un convenio de cooperación con el objeto de elaborar un conjunto de guías de manejo ambiental para diversos subsectores agropecuarios, en el marco de "Política Ambiental Nacional de Producción más Limpia".

De acuerdo con el objeto convenio, las guías de manejo ambiental deben convertirse en *"herramientas administrativas alternativas para el manejo ambiental de las actividades del sector, que permita mejorar los procesos de planeación, facilitar la elaboración de estudios ambientales, establecer lineamientos de manejo ambiental, unificar los criterios de evaluación y seguimiento, fortalecer la gestión ambiental y optimizar los recursos"*

Para lograr este propósito de manera concertada, los firmantes del convenio hicieron extensivo su alcance a los gremios del sector agropecuario para participar activamente en la elaboración de las guías, así como a las autoridades ambientales regionales. Además, se estableció que la misma debía partir de los lineamientos básicos expuestos por los gremios de los productores, pues son éstas las organizaciones que mejor conocen la actividad productiva específica, los problemas ambientales que padecen o que eventualmente pueden generar, así como los correctivos técnicos y económicos más adecuados que se deben establecer para minimizarlos.

Bajo estas consideraciones previas, la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, Fenalce, acogió positivamente esta invitación, consciente de la importancia que la temática de medio ambiente reviste para el desarrollo sostenible del sector cerealista colombiano.

Así, esta *Guía*, que contiene lineamientos básicos de gestión y manejo ambiental en los cultivos de maíz, trigo, cebada, avena, sorgo, fríjol y arveja fue elaborada fundamentalmente gracias a un conjunto de trabajos técnicos que de tiempo atrás ha financiado y difundido Fenalce, en los cuales se destacan los siguientes temas:

- Agricultura sostenible.
- Manejo integrado de plagas.
- Producción de semilla certificada.
- Conservación del recurso suelo.
- Fertilización de cereales y leguminosas.
- Manejo y tecnología en los cultivos.
- Manejo fitosanitario.
- Transferencia de tecnología.

- Enfermedades en cereales y leguminosas.
- Variedades de semilla.
- Manejo poscosecha.
- Asociación de cultivos (cereales - leguminosas).
- Sistemas de rotación de cultivos semestrales.
- Sistemas de labranza.
- Ciclo de nutrientes.

Con todo, el trabajo aquí expuesto representa el resultado de un proceso **CONCERTADO** entre las autoridades ambientales, los sectores productivos y los centros de investigación.

1.3 Importancia de la *Guía*

La sociedad en su conjunto ha venido adquiriendo, cada vez con mayor fuerza, una conciencia frente al deterioro ambiental que se viene presentando. En la actualidad, más consumidores demandan productos que no generen daños a su salud y que, a su vez, en sus procesos productivos minimicen o eliminen, en lo posible, los impactos ambientales y sociales negativos que se puedan causar. Esta situación lleva a que los productores que deseen ofertar sus productos en los diferentes mercados asuman posiciones más amigables con el medio ambiente, reconvirtiendo sus procesos de producción e integrando a su misión la protección de los recursos naturales.

Bajo estos preceptos, la *Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas* se convierte en un instrumento de consulta y orientación que contiene los lineamientos metodológicos y procedimentales generales para este tipo de cultivos, bajo un enfoque de gestión ambiental integral.

La Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas no solamente responde a la imperiosa necesidad de preservar el medio natural bajo un enfoque de desarrollo sostenible, y propicia también la conservación y aumento de los niveles de competitividad y productividad del subsector.

Y es que, en la actualidad, lejos se está de considerar las prácticas productivas amigables con el medio ambiente como prácticas costosas en términos de utilidades y rendimientos, para constituirse, en cambio, en prácticas que agregan valor y aumentan la productividad y competitividad de los cultivos.

Por último, las preocupaciones ambientales provienen de los consumidores y también de los propios productores, que entienden la importancia de la preservación del medio natural en el cual se soporta su actividad productiva (suelo, agua, ecosistemas, etc).

1.4 Objetivos

El objetivo primordial de **la Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas** es brindar a los productores del sector agropecuario, las autoridades ambientales y

al público en general, una herramienta de consulta y orientación que contenga elementos jurídicos, técnicos, metodológicos y procedimentales que faciliten y optimicen el proceso de gestión ambiental en el subsector cerealista, acorde con las políticas ambientales del país. Así, la *Guía ambiental* busca:

- Facilitar la gestión de las autoridades ambientales.
- Unificar criterios para la gestión ambiental en el subsector cerealista.
- Presentar en forma concisa y clara una descripción de los procesos involucrados en las actividades propias de los cultivos de maíz, trigo, cebada, avena, sorgo, fríjol y arveja.
- Evidenciar los aspectos relevantes de la planificación ambiental agropecuaria.
- Presentar medidas típicas para manejar, prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales generados en las actividades propias del cultivo de maíz, trigo, cebada, avena, sorgo, fríjol o arveja.
- Difundir y propiciar, entre los productores de cereales y leguminosas, el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Proponer opciones tecnológicas de producción más limpia en los cultivos de maíz, trigo, cebada, avena, sorgo, fríjol o arveja.

1.5 Alcances de la *Guía*

La guía permitirá a los cultivadores de cereales y leguminosas conocer los requisitos establecidos en la legislación ambiental colombiana. Busca establecer reglas claras para mejorar el desempeño ambiental de la actividad frente a la sociedad y a las autoridades ambientales, con el fin de lograr, en el mediano y largo plazo, la sostenibilidad, competitividad y productividad del subsector cerealista colombiano.

Además, con este instrumento, se pretende promover el uso eficiente de los recursos naturales, la adopción de tecnologías ambiental y económicamente viables que permitan mejorar las relaciones productivas con el entorno natural y la comunidad.

La Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas se concibe bajo un enfoque sistémico y ambientalista, donde es necesario visualizar un ordenamiento integral del predio, el cultivo y su área de influencia, bajo condiciones de oferta ambiental limitada y una demanda creciente de recursos naturales.

1.6 Instrucciones para el uso de la *Guía*

En este numeral se orienta sobre el uso y manejo adecuado de esta *Guía* en sus diferentes capítulos.

Los 10 capítulos guardan una estrecha relación; sin embargo, en cada uno de ellos, el lector o usuario puede analizar una temática particular. Para la elaboración del componente agrológico y de manejo de los cultivos se ha contado con material de apoyo suministrado por la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, FENALCE.

En el capítulo 2 se describen algunos de los más importantes aportes del subsector cerealista y de leguminosas al desarrollo sostenible del país. Posteriormente, en el capítulo 3, se presenta el marco jurídico ambiental que debe considerar cualquier persona o institución que desarrolle o pretenda desarrollar una actividad económica (en este caso cultivo de cereales o leguminosas) que eventualmente pueda afectar el medio ambiente.

El capítulo 4 da orientaciones generales en las temáticas de planeación y gestión ambiental. Allí se enumeran algunos criterios básicos que permiten una primera aproximación a la temática.

El cuerpo central de la *Guía de manejo ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas* se desarrolla entre los capítulos 5 al 7.

En el primero de estos se describe el proceso productivo de los cultivos de maíz, sorgo, trigo, cebada y avena (que por sus similares características de cultivo se agrupan en uno solo), fríjol, y avena. En el capítulo 6 se desarrollan las fichas de manejo ambiental bajo dos tipos de orientaciones distintas: por recurso natural (6.1.) y por cultivo (6.2.); para ello se parte, además, de las actividades culturales descritas en el capítulo previo. En el capítulo 7 se introducen algunos parámetros de evaluación, seguimiento y monitoreo que forman parte de la planificación y gestión ambiental continua.

Los trámites administrativos que deben hacer los agricultores, ante la autoridad ambiental, para el uso de algunos recursos públicos naturales, son descritos en el capítulo 8.

Finalmente, en los capítulos 9 y 10, se presenta la bibliografía utilizada y un glosario de términos.

En el esquema 1 se relacionan los capítulos con las temáticas particulares que cada uno de ellos trata, de manera tal que el usuario puede identificar fácilmente una preocupación particular, ya sea esta de carácter legal, productivo, de impactos y riesgos ambientales o de planificación y manejo ambiental.

Esquema 1: Instrucciones para el uso de la *Guía*

Capítulo 1: Introducción, antecedentes, importancia, objetivos

Capítulo 2: Aportes del sector al desarrollo sostenible

Capítulo 3: Marco jurídico

Capítulo 4: Planeación y gestión ambiental

Capítulo 5: Descripción de los procesos productivos de los cultivos de cereales y leguminosas

Capítulo 6: Desarrollo y operación: ficha tipo de manejo ambiental

6.1. Por recurso natural: suelo, agua, flora

6.2. Por cultivo: maíz, sorgo, trigo, cebada, avena, fríjol

Capítulo 7: Evaluación, seguimiento y monitoreo

Capítulo 8: Trámites ante la autoridad ambiental

Capítulos 9 y 10: Bibliografía y glosario

2. Aportes del subsector al desarrollo sostenible

2.1 Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo económico

1. A pesar de que el proceso de apertura económica, a principios de los años noventa, redujo ostensiblemente la producción cerealista, la participación del sector en el PIB colombiano continúa siendo alta y, en la actualidad, se evidencia como un de los sectores más dinámicos.
2. El sector cerealista es uno de los más importantes generadores de empleo en el sector rural colombiano.
3. El aumento en la oferta interna permite reducir los requerimientos de importaciones, ahorrando divisas para el país.

2.2 Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo ambiental

1. El cultivo de leguminosas recupera los niveles nutricionales del suelo (particularmente nitrógeno)
2. Los cereales y las leguminosas capturan CO₂.
3. La leguminosas tienen múltiples empleos en la agricultura, por ejemplo, como abono verde, forraje y ensilado.

2.3 Aporte del sector cerealista al desarrollo sostenible en lo social

1. En el ámbito rural colombiano los aportes sociales del sector son significativos, pues además de generar empleo un número importante de familias obtienen su ingreso principalmente de los cultivos de cereales o leguminosas, al tiempo que lo utilizan para su propio consumo (pan coger).
2. El sector suministra la mayor parte de alimentos que se consumen en el país. La energía alimenticia de los cereales y las leguminosas está presente en forma de carbohidratos y proteínas. Es, además, una fuente importante de alimentos para animales.
3. De lo anterior se deriva su invaluable importancia respecto a la seguridad alimentaria del país.
4. El sector ofrece un conjunto importante de los bienes que hacen parte de la canasta familiar colombiana.

3. Marco jurídico

3.1 Generalidades

A pesar de que las regulaciones en materia ambiental son muy antiguas solo recientemente ha surgido en el mundo una especie de "derecho ambiental" que siembra sus raíces en la necesidad de adoptar instrumentos jurídicos que respondan a la preocupación mundial por la protección del medio ambiente.

El derecho colombiano no ha sido ajeno a esta evolución. Es así como en 1974 adoptó un Código de Recursos Naturales y en la Constitución Política de 1991 se establece un amplio conjunto de disposiciones que recogen esa preocupación: adopta por disposición constitucional un modelo de desarrollo sostenible, reconoce el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, sustenta cualquier política de protección del medio ambiente en la participación ciudadana y propugna un mayor grado de autonomía de las autoridades ambientales acompañado del propósito de descentralizar cada vez más la gestión ambiental.

En este sentido, la legislación ambiental que debe ser considerada por los cultivadores de cereales y leguminosas en sus procesos de planeación y actividades propias de cultivo, esta enmarcada en tres grandes bloques normativos, a saber:

La Constitución Política Nacional, que representa el marco legal de carácter supremo y global, donde se recogen gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente.

Las leyes del Congreso de la República, decretos con fuerza de ley y decretos ley del Gobierno Nacional, normas básicas y de política a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica o normativa.

La competencia para los trámites ambientales ante las autoridades competentes, las cuales regulan y establecen requerimientos específicos para la ejecución de proyectos agropecuarios.

En el año 1974, con la aprobación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, se dio inicio a la gestión ambiental en el país en cabeza del Inderena. Posteriormente, con el Código Sanitario Nacional aprobado en 1978, se establecieron los lineamientos generales en materia de regulación de la calidad del agua y el aire, así como en el manejo de los residuos sólidos.

A continuación se sintetiza, por temas, el marco jurídico ambiental general que deben considerar los productores agrícolas. El esquema 2 resume y jerarquiza esta normatividad.

3.3.1. Vertimientos

Decreto ley 2811 de 1974

Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

Ley 09 de 1979
Código Sanitario Nacional

Decreto 2857 de 1981
Manejo de Cuencas Hidrográficas

Decreto 1594 de 1984
Se reglamenta parcialmente la ley 09 de 0979 y el decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos sólidos

Decreto 2340 del 19 de septiembre de 1984
Se modifica el artículo 251 del decreto 1594/84 - Imposición de medidas y sanciones.

Ley 373 de 1997
Uso eficiente y ahorro del agua

3.3.2. Concesión de aguas y ocupación de cauces

Decreto ley 2811 de 1974
Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

Decreto 1541 de 1978
Concesión de aguas de uso público y otras normas relacionadas con aguas no marítimas

Otros
Estatutos de aguas de cada Corporación.

3.3.3. Emisiones atmosféricas

Decreto ley 2811
Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

Resolución 541 de diciembre 14 de 1994
Por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Decreto 948 de junio 5 de 1995
Por el cual se reglamentan parcialmente, la ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979; y la ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

Resolución 1 351 de noviembre 14 de 1995
Por medio de la cual se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones (IE-1).

Decreto 2107 de noviembre 30 de 1995

Por medio del cual se modifican los artículos 25, 30, 38, 75, 76, 86, 92, 97, 98, 99, 100 y 118 del decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire.

Resolución 441 de mayo 30 de 1997

Por medio de la cual se revoca el artículo segundo de la resolución 1619 de 1995.

Resolución 1 697 de junio 27 de 1997

Por medio de la cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995 (artículos 24, 40 y se adiciona el 73), que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire. (combustión de aceites lubricantes de desecho).

3.3.4. Residuos sólidos

Ley 09 de enero 24 de 1979

Contempla las disposiciones generales de orden para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos. (artículos 22 al 35).

Resolución 02309 de febrero 24 de 1986 (Ministerio de Salud).

Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del título 111 de la parte 4a, del libro 1. Del decreto ley 2811 de 1974 y de los títulos I, II, y XI de la ley 09 de 1979, en cuanto a residuos especiales.

Decreto 2104 de julio 26 de 1983

Por el cual se reglamentaron la ley 09 de 1979 y el decreto ley 2811, en cuanto hace referencia a los denominados residuos sólidos.

Resolución 541 de diciembre 14 de 1994 (Minambiente)

Por medio de la cual se regula el cargue, descargue transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos agregados sueltos, de construcción, de demolición capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Ley 430 de enero 16 de 1998 (Minambiente)

Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

3.3.5. Fauna

Decreto Ley 2811 de 1974

El Código Nacional de los Recursos Naturales en Colombia, contempla medidas generales para la protección y aprovechamiento de la fauna silvestre.

Decreto 1608 de 1978

Dicta disposiciones sobre la conservación de la fauna silvestre y entrega su manejo y control a las entidades administradoras de los recursos naturales en Colombia.

Ley 84 de 1989

Estatuto Nacional de Protección a los Animales. Dicta disposiciones sobre el maltrato y el dolor en animales y sanciones a este respecto. Prohíbe la caza comercial en Colombia, artículo 84

Código Penal Colombiano

Capítulo II, Artículos 242, 245 y 246

Ley 491 de 1999

Ley de Seguro Ecológico y Reforma el Código Penal en su artículo 242, en lo concerniente a delitos ambientales.

3.3.6. Flora

Ley 99 de 1993

Establece que las CAR, deben otorgar permisos, autorizaciones y concesiones para aprovechamientos forestales, salvoconductos, control y vigilancia de los recursos naturales, y ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento a los mismos.

Ley 308 de 1996

Modifica parcialmente el Artículo 367 del Código Penal y se tipifica como conducta delictiva la de "Urbanizador ilegal", máxime si la construcción o viviendas se desarrollan en terrenos de preservación forestal, ambiental y ecológica, de reserva de alto riesgo o en zonas rurales.

Ley 388 de 1997

Establece los mecanismos que permiten al municipio en ejercicio de su autonomía promover el ordenamiento territorial, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial, así como armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9 de 1989, con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la ley por la que se crea el SINA.

Decreto 2811 de 1974

Define y clasifica los bosques, define las prácticas de conservación, recuperación y protección de los bosques, áreas forestales, áreas de interés estratégico, establece los lineamientos básicos para el uso racional y la administración del recurso.

Decreto 489 de 1999

Modifica parcialmente el artículo 242 del Código Penal, judicializando los delitos ecológicos, de quien ilícitamente transporte, comercialice, aproveche introduzca o se beneficie del recurso forestal, especialmente si la especie se encuentra amenazada.

Decreto 1 791 de 1996

Establece el régimen de aprovechamiento forestal, tipos de permiso, procedimientos para obtener los permisos, salvoconductos, registros de plantaciones, industrias forestales, registro y control a establecimientos forestales y corte de árboles aislados.

Decreto 1 541 de 1978

Decreto reglamentario del capítulo concerniente al recurso agua del Decreto 2811 de 1974. Si

bien reglamenta el recurso agua, considera aspectos de cobertura vegetal en las áreas protectoras de fuentes hídricas, pantanos, lagos, lagunas y nacientes de agua.

Decreto 1449 de 1977

Decreto reglamentario del 2811 de 1974, donde establece las obligaciones de los propietarios de predios en el territorio nacional, en el sentido de la cobertura mínima que deben conservar los predios especialmente en las nacientes de agua y orilla de los cauces.

3.3.7. Ordenamiento territorial

Ley 388 de julio 18 de 1997

Establecimiento de mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio.

3.3.8. Plaguicidas

Decretos 775 de 1990 y 1843 de 1991

Uso y manejo de plaguicidas.

3.3.9. Minorías y participación ciudadana

Ley 21 de 1991 y Ley 70 de 1993

Minorías étnicas

3.3.10. Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente

Ley 599 de 2000

Art. 228 a 239: Ilícito aprovechamiento de los recursos naturales renovables, violación de fronteras para la explotación de recursos naturales, manejo ilícito de microorganismos nocivos, daños en los recursos naturales, contaminación ambiental, invasión de áreas de especial importancia ecológica.

Esquema 2

Marco jurídico general

CÓDIGO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DECRETO LEY 2811

CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL

TÍTULO 2, CAPÍTULO 3: De los derechos colectivos y del

CÓDIGO SANITARIO NACIONAL

LEY 9 1979

LEYES

99 de 1993 Creación SINA y MMA. Fundamentos de la política ambiental

101 de 1993 Desarrollo agropecuario
165 de 1994 Biodiversidad
41 de 1993 adecuación de tierras
491 de 1999 Seguro ecológico
357 de 1997 Humedales
373 de 1997 Uso eficiente del agua
388 de 1997 Ordenamiento territorial
430 de 1998 Residuos peligrosos

DECRETOS Y RESOLUCION

SOBRE PAISAJES

1715 de 1978

SOBRE BOSQUES

877 de 1976
1791 de 1996
900 de 1997

SOBRE AGUAS

1541 de 1978
2857 del 981
1594 de 1984
405 del 998
475 de 1998
1541 de 1978

SOBRE AIRE

02 DE 1982
948 DE 1995
2107 DE 1995
Res 619 de 1996

SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

2104 de 1983
605 de 1996
Res 2309 de 1986.

SOBRE GESTION INSTITUCIONAL

966 de 1994
1600 de 1994
1753 de 1994
1768 de 1994
1865 de 1994

4. Planeación y gestión ambiental

4.1 Generalidades

La planificación ambiental es un conjunto de lineamientos básicos que deben considerarse en la formulación de un proyecto productivo, con el objeto de que este responda adecuadamente a los propósitos de conservación del entorno natural, la eficiente utilización de los recursos, el aumento en la productividad y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

La planeación ambiental parte del reconocimiento de que las actividades que desarrollamos se relacionan directamente con el entorno natural, al utilizar insumos fundamentales de éste y devolverle productos y desechos. Con la planeación ambiental buscamos minimizar los efectos negativos de nuestra actividad en el entorno, al tiempo que pretendemos maximizar sus beneficios.

Tradicionalmente, cuando el cultivador de cereales o leguminosas se prepara para iniciar un nuevo cultivo o agregar nuevas tierras a este propósito, considera un conjunto importante de variables implícitas a su objetivo particular, el de obtener la mejor cosecha. Para ello, por ejemplo, planifica la época de siembra, selecciona el terreno y la semilla a utilizar, el método de control de malezas, las técnicas de labranza, el manejo de plagas y enfermedades y las actividades de cosecha y poscosecha, entre otros.

Sin embargo, en algunas oportunidades, esta planificación productiva desconoce algunos aspectos relevantes con respecto a la relación que existe entre el medio ambiente y las actividades propias del cultivo de cereales o leguminosas. Ello se presenta especialmente cuando los efectos sobre el medio ambiente no afectan directamente al productor.

Así, por tanto, con la planificación ambiental se pretende incorporar los aspectos ambientales al proceso de planeación productiva, sin importar que estos impactos sean soportados por el productor o por un tercero.

Mediante este nuevo marco de planificación se consideran no solamente los tradicionales aspectos productivos sino también aquellos elementos que se relacionan con el cumplimiento de las normas ambientales, la identificación de la relación existente entre el proceso productivo y el entorno, así como el adecuado uso de los recursos naturales y la disposición de los productos y subproductos generados.

Por otro lado, para que la planeación ambiental tenga éxito, ésta debe ir acompañada de un proceso de gestión ambiental, que defina claramente los mecanismos operativos o de acción requeridos en las etapas del proceso productivo.

Así, la gestión ambiental está referida a los procesos, mecanismos, acciones y medidas de control involucradas en cada etapa productiva, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los propósitos establecidos en la planeación ambiental.

La gestión ambiental involucra, además, aquellos procesos de interacción institucional en los cuales se promueven los procesos de planeación ambiental y participación comunitaria. Una

buena gestión ambiental debe reconocer los actores involucrados en la problemática ambiental (la comunidad, la autoridad local y ambiental etc.), e interactuar con ellos para alcanzar los objetivos comunes.

Los procesos de planeación y gestión ambiental, además de ser estratégicos, deben ser dinámicos y evolutivos, de manera tal que se busque el mejoramiento continuo en los diferentes tópicos, para obtener productos de buena calidad teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental.

En general, el proceso de planificación y gestión ambiental debe contener, entre otros, los siguientes criterios:

4.2 Criterio a considerar en el proceso de planeación ambiental

CRITERIO	COMENTARIO
Planeación productiva	Definir la época de siembra, el cronograma de actividades, la logística productiva, los requerimientos financieros y de mano de obra, etc. Establecer los niveles de producción y beneficios esperados.
Ordenamiento territorial	Conocer y aplicar en armonía con el proceso productivo.
Normatividad	Conocer sus alcances y planear su cumplimiento.
Diagnóstico ambiental	Conocer las condiciones del entorno natural circundante del cultivo, así como en su interior,
Recursos	Establecer los recursos naturales requeridos por el proceso productivo.
Posibles impactos ambientales	Establecer los posibles impactos del cultivo y las mejores alternativas para eliminarlo o reducirlo. Evaluar técnica y económicamente las tecnologías disponibles.
Clasificación de impactos	Clasificar los impactos ambientales de acuerdo con su importancia y nivel de significancia.
Productos, subproductos y residuos	Identificar los productos, subproductos y residuos generados por el proceso productivo. Uso eficiente y ahorro del agua
Plan de manejo	Elaborar las fichas de manejo ambiental y definir con claridad los componentes a tener en cuenta.

4.3 Criterios a considerar en el proceso de gestión ambiental

CRITERIO	COMENTARIO
Manejo de la información	Identificar y coleccionar toda la información posible sobre el área de influencia y del cultivo.
Relaciones interinstitucionales	Establecer el cuadro de relaciones interinstitucionales y precisar responsabilidades de parte y parte.
Fortalecimiento interinstitucional	Buscar escenarios de concertación y participación para su implementación.
Divulgación	Definir estrategias de divulgación.
Fortalecimiento institucional	Definir estrategias para apersonarse de las posibles impactos ambientales que puede generar la actividad, así como la manera de enfrentarlos.

CRITERIO	COMENTARIO
Capacitación	Capacitación continua de los trabajadores en temas ambientales y de seguridad laboral
Evaluación y control	Especificar mecanismos y herramientas que garanticen el cumplimiento de los objetivos
Aplicación	Establecer cronogramas de aplicación y cumplirlos.
Ajustes	Hacer los ajustes necesarios que requiera el proceso, debido a su carácter dinámico.

En este capítulo se presenta una descripción general de las actividades o procesos que involucro el cultivo y aprovechamiento de algunos cereales y leguminosas, desde la planificación y diseño hasta la etapa de poscosecha.

Los procesos productivos descritos corresponden a aquellos asociados al cultivo de maíz; trigo, cebada y avena que por sus similares etapas de cultivo fueron agrupados en uno sólo), sorgo, fríjol, y arveja.

Cultivos

- Maíz
- Trigo, cebada y avena
- Sorgo
- Fríjol
- Arveja

Procesos o etapas:

- Planificación y diseño
- Actividades del cultivo
- Cosecha
- Poscosecha

5. Descripción de los procesos productivos de los cultivos de cereales y leguminosas: maíz, trigo, cebada, avena, fríjol y arveja.

5. 1. 1. Planificación y diseño cultivo de maíz

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Área de influencia directa	Corresponde a la superficie sobre la cual se va a sembrar el maíz. Una buena planificación del cultivo deberá considerar las propiedades físicas, químicas, morfológicas y biológicas del	Los suelos muy arenosos o muy arcillosos, los susceptibles a erosión, con pendientes fuertes, los muy húmedos, y los que tienen un alto porcentaje de sales, son menos adecuados para el cultivo. Algunos suelos

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	terreno. Además, se deben tener en cuenta los antecedentes del área con respecto a tipo de cultivo anterior, o si éste se encuentra en descanso o barbecho. Se debe considerar, además, el ordenamiento territorial y el impacto social que el cultivo puede generar en la zona.	pueden ser mejorados. Para evitar el agotamiento de los suelos se aconseja la rotación del cultivo con leguminosas, o el cultivo intercalado. Conflictos de uso de suelo (uso actual y potencial). Conflictos de ocupación (zonas pendientes y márgenes de ríos). Conflictos ante amenazas, riesgo y vulnerabilidad de asentamientos poblacionales.
Época de siembra, costos actividades	Establecer la mejor época para la siembra de maíz. Determinar costos, mecanismos de financiación, disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra. Planificar las actividades propias del cultivo (preparación del suelo, siembra, manejo, cosecha, etc).	Incorporar a la planificación productiva la planificación ambiental, que considera la incidencia del cultivo sobre el entorno.
Entorno ambiental	Se debe considerar el entorno ambiental del área a cultivar, así como los recursos ambientales que se van a utilizar (especialmente el agua).	El agua, el aire, el suelo y la flora y fauna forman parte del entorno ambiental del cultivo. El cultivo puede alterar de manera marginal o drástica estos elementos. Debe entenderse, además, que algunas veces los procesos de agotamiento y deterioro ambiental son acumulativos; por ello, en cada ciclo de cultivo debe evaluarse el estado de la oferta ambiental.
Diseño del cultivo e infraestructura requerida.	El diseño del cultivo debe asegurar las condiciones óptimas para la siembra, el crecimiento y el aprovechamiento del cereal.	Incorporar dentro del diseño criterios ambientales que minimicen el impacto negativo y optimicen la utilización de los recursos naturales. Si se requiere nueva infraestructura para riego, se deben considerar estos aspectos, así como los lineamientos legales en materia de adecuación de tierras y aprovechamiento de aguas.

5.1.2. Actividades en el cultivo de maíz

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Preparación del suelo	Las operaciones de preparación del campo incluyen las labores de labranza. En algunos casos se requieren actividades previas como son el análisis de suelos, la limpieza del terreno o la nivelación del campo y la construcción de riegos y drenajes primarios y secundarios.	El sistema de labranza convencional en las zonas planas de agricultura comercial emplea un pase de arado de disco, seguido de pases con rastra pesada y pases de rastrillo pulidor, hasta dejar el suelo apto para la siembra; sin embargo, de acuerdo con las condiciones del terreno, se debe establecer el tipo de labranza más adecuado, labranza reducida o labranza cero. En las actividades de preparación del campo deben procurarse, además, prácticas de conservación de suelos.
Fertilización y ciclo de nutrientes.	La fertilización se hace para asegurar las necesidades nutricionales del cultivo. Las	En general, un cultivo de maíz que produzca cuatro toneladas de granos por

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	fuentes disponibles de fertilizantes son el estiércol, el abono verde y los fertilizantes inorgánicos.	hectárea requiere las siguientes cantidades aproximadas de elementos esenciales: 110 Kg. de nitrógeno, 40 Kg. de fósforo, 80 Kg. de potasio, 7 Kg. de calcio, 6 Kg. de magnesio y 6 Kg. de azufre, dependiendo del manejo, rotación y contenido de materia orgánica. Se recomienda la utilización de fuentes simples de fertilizantes y mezclarlas.
Siembra	En la etapa de siembra, el agricultor debe considerar, entre, otros los siguientes aspectos: el tipo de semilla, la época, la densidad y los métodos de siembra. Para ello puede consultar algunos manuales técnicos.	Se recomienda la utilización de semilla certificada o en su defecto semilla seleccionada, la mejor semilla de la cosecha anterior. La época de siembra y su densidad varía de acuerdo con las condiciones del suelo y de la región. La siembra se debe efectuar al inicio de las lluvias o antes si se dispone de riego. Puede efectuarse siembra directa o labranza cero cuando los suelos son bien dotados físicamente. El método consiste en acumular sobre la superficie del suelo los restos del cultivo anterior; posteriormente, se coloca la semilla en el surco con sembradora adaptada para esta labranza. El único tratamiento del suelo se hace con discos cortadores en la sembradora que abre una ranura pequeña para la semilla. Diversificar el uso de semillas en cada región, para no depender de un solo material vulnerable a situaciones cambiantes de plagas, enfermedades o clima.
Riego y drenaje	El método de riego del maíz debe ser seleccionado teniendo en cuenta la topografía del terreno, la textura y estructura del suelo, la disponibilidad y el costo del agua y el sistema de drenaje o disposición.	Las alternativas de riego son: riego por aspersión y riego por gravedad. Mediante algunos sistemas de riego se pueden suministrar fertilizantes.

5.1.3. Cosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Métodos de cosecha	El método de cosecha depende de la finalidad del producto. Para ser utilizado como forraje se corta y pica el maíz y sus tallos. La recolección de mazorca se efectúa manualmente. En los casos en que el productor desee usar las plantas como forraje, se cortan los tallos con un machete o por medio de una máquina picadora o utilizando combinada. La cosecha de granos secos de maíz se hace a mano o con máquinas cosechadoras desgranadoras o máquinas combinadas, que arrancan y desgranar el maíz en una sola operación.	El maíz se cultiva para diferentes propósitos tales como forraje verde y ensilaje para consumo animal, producción de granos secos, o como hortalizas en forma de mazorcas para consumo humano directo.

5.1.4. Poscosecha.

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Operaciones de poscosecha	Las actividades de poscosecha involucran las operaciones de secamiento y limpieza de mazorcas, así como el almacenamiento de los granos y el aprovechamiento del forraje; secamiento y limpieza, así como el almacenamiento de mazorcas y granos.	Estas operaciones de secamiento y almacenamiento deben realizarse en lugares secos y libres de plagas. El rastrojo, o subproducto del maíz para la producción de granos se aprovecha preferentemente como paja, debido a su escaso contenido de materia verde. No obstante, en condiciones de escasez de forrajes es un material de cierto valor nutritivo para los animales. También puede picarse con guadaña e incorporarse al suelo.

5.2. 1. Planificación diseño. Cultivo trigo, cebada o avena

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Área de influencia directa	Corresponde a la superficie sobre la cual se va a sembrar el trigo, la cebada o la avena. Una buena planificación del cultivo deberá considerar las propiedades físicas, morfológicas y biológicas del terreno, así como el ordenamiento territorial de la zona. El entorno social en el cual se desarrolla y soporta el cultivo, es igualmente importante	Con un pH entre 7 y 8.5, en el suelo, se puede cultivar trigo o cebada pero no avena. En los suelos pesados rinde mejor el trigo, en tanto que en los suelos livianos o arenosos rinde mejor la cebada
Época de siembra, costos y actividades	Establecer la mejor época para la siembra. Determinar costos, mecanismos de financiación, disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra. Planificar las actividades propias del cultivo (preparación del suelo, siembra, manejo, cosecha, etc).	El agricultor debe escoger la variedad que obtenga mejores resultados de acuerdo con la época de siembra y su temperatura. Las plantas necesitan agua y bajas temperaturas durante la época de siembra y germinación; bastante agua durante la formación del embuche, el período de floración y la primera etapa de formación del grano. En la segunda etapa de la maduración y durante la cosecha, la precipitación debe ser mínima. Se deben precisar las fechas de siembra de acuerdo con la zona agroecológica
Entorno ambiental	Se debe considerar el entorno ambiental y social del área a cultivar.	El agua, el aire, el suelo y la flora y fauna forman parte del entorno ambiental del cultivo. Este tipo de cultivos puede afectar particularmente el suelo y la fauna y fauna circundante
Diseño del cultivo e infraestructura requerida	El diseño del cultivo debe asegurar las condiciones óptimas para la siembra, el crecimiento y el aprovechamiento de los cultivos	Además de considerar las características propias del terreno en el cual se va a sembrar, el diseño del cultivo debe obedecer a condiciones productivas relativas a la uniformidad, la sostenibilidad y la productividad de los cultivos

5.2.2.Actividades en el cultivo de trigo, cebada o avena

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Preparación del suelo	Para obtener germinación y maduración uniformes puede ser necesario nivelar el terreno antes de iniciar la labranza. El tiempo requerido entre la labranza, la preparación de la cama de siembra, o labranza secundaria y la siembra depende del tipo de cultivo, el clima y la humedad óptima del suelo.	El método de preparación profunda y el tipo de arado se deben escoger de acuerdo con las condiciones, en las cuales un factor fundamental es la conservación del suelo. En regiones de poca precipitación, donde se emplea el sistema de barbecho, se ara superficialmente y se siembra en una sola operación, con el objeto de aprovechar al máximo la humedad de la tierra, evitándose además la erosión por vientos. Para la preparación de la cama superior del suelo, o labranza secundaria, se debe arar a una profundidad promedio de 20 cm. El cultivo de cereales requiere tres capas superficiales: una inferior de 10 a 12 cm, que debe quedar bien asentada; una intermedia de 2 a 3 cm, que debe ser granulada gruesa, para airear las raíces y suministrar agua; y una superficial más fina, para que la semilla tenga buen contacto con la tierra.
Fertilización y ciclo de nutrientes	Los nutrientes más requeridos por estos cereales son el nitrógeno (N), que ayuda a mantener el follaje verde; el fósforo (P), que estimula el crecimiento de raíces y acelera la maduración de los granos; y el potasio (K), que fortalece los tallos.	Es recomendable hacer análisis de suelos para que el productor decida los tipos de nutrientes que debe aplicar, así como su cantidad, fuentes de fertilización, residuos y reciclaje. La cantidad de nutrientes que las plantas necesitan varían con respecto al tipo de cultivo; sin embargo, se puede decir que los cereales requieren entre 40 y 200 Kg. de nitrógeno, entre 20 y 60 Kg. de fósforo y hasta 40 Kg. de potasio por hectárea. Los nutrientes se pueden aplicar en forma de fertilizantes orgánicos, como el estiércol o el abono verde, acompañados de urea para activar la descomposición, o en forma de fertilizantes inorgánicos, como los fertilizantes industriales, que se pueden suministrar en una o varias aplicaciones. Se recomienda la utilización de fuentes simples de fertilizantes y mezclarlas.
Siembra	Para obtener una buena germinación se debe establecer la cantidad de semilla a utilizar, el sistema de siembra, la época de siembra, y la densidad y profundidad de ésta. La semilla debe ser certificada o puede ser seleccionada de la cosecha anterior. Sin embargo, no se recomienda usar más de dos veces seguida la semilla de la propia cosecha. La siembra puede ser al voleo o en hileras, conforme al tipo de máquina que se utiliza.	La humedad de la tierra y el período del año son factores decisivos para determinar la época de siembra. La tierra debe estar húmeda, bajo dos centímetros de profundidad. La densidad y la profundidad de siembra varían de acuerdo con el tipo de semilla, el porcentaje de germinación de ésta, la preparación de la tierra y el tipo de suelos. Se siembra una mayor cantidad por área cuando las semillas son más pesadas, el porcentaje de germinación es menor al 90%, no se ha hecho una buena preparación del terreno, los suelos son relativamente poco fértiles y se siembra al voleo.
Manejo del cultivo	Las operaciones de manejo del cultivo	El manejo de plantas arvenses (malezas) se

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	<p>incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Manejo integrado de plantas que compiten con el cultivo. * Manejo de plagas y enfermedades. * Suministro de agua en caso de riego 	<p>puede hacer mediante control físico, con herramientas manuales, cultivadoras de hileras, o rastras flexibles; o, en casos extremos, mediante control químico, con diferentes tipos de pesticidas bajo la supervisión de un técnico. El control de las enfermedades se puede prevenir mediante medidas sanitarias, como son el uso de semilla certificada o tratada con desinfectante o agua caliente; hacer rotación de cultivos, evitar riegos excesivos y facilitar un buen drenaje; eliminación de plantas infectadas o enfermas; uso de funguicidas en dosis indicadas por el fabricante; etc. Para el manejo de plagas se hace imprescindible la inspección periódica de los cultivos de manera tal que se prevenga o evite su rápida propagación. En caso de ser necesario, el control puede ser químico, de colocación de cebos envenenados o por medio de liberación de enemigos naturales.</p>

5.2.3. Cosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Operaciones de cosecha	<p>Los cereales se cosechan cuando los granos ya están maduros y contienen cierto porcentaje de humedad. En general, la siega, o corte de tallos, empieza cuando los granos tiene una humedad cercana al 40%.</p>	<p>Luego de la siega, la segunda operación es el agavillado, que consiste en poner los atados de las mieses en forma tal que los granos empiecen a posmadurar y a perder humedad. Para la siega se pueden usar herramientas manuales como la hoz y la guadaña de rastro, o máquinas especializadas como las segadoras hileradoras o cosechadoras combinadas de granos.</p>

5.2.4. Poscosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Operaciones de poscosecha	<p>Las operaciones de poscosecha incluyen las actividades de secamiento, trilla, limpieza y almacenamiento. Cuando la humedad de los granos ha bajado a 28%, aproximadamente, se puede empezar la trilla. Posteriormente, se hace la operación de limpieza. Cuando los granos alcanzan una humedad del 15%, se pueden almacenar sin necesidad de secarlos más.</p>	<p>Estas operaciones se pueden llevar a cabo mediante muchas formas y diferentes equipos y maquinaria. Lo importante aquí es que se obtenga el mejor producto para lograr buenos resultados económicos. Que el grano esté libre de impurezas, con un alto porcentaje de germinación, humedad baja, que la variedad específica no se mezcle con otra y que los granos sean de tamaño uniforme. Un subproducto de los cereales es la paja que sirve de cama en los establos, así como para la construcción de chozas, o como</p>

		agregado en los forrajes, o como materia prima artesanal o de empaques.
--	--	---

5.3.1. Planificación y diseño. Sorgo

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Área de Influencia Directa	Corresponde a la superficie sobre la cual se va a sembrar sorgo. Una buena planificación del cultivo deberá considerar las propiedades físicas, morfológicas y biológicas del terreno	El sorgo, al igual que el maíz, tolera altas temperaturas durante el día y prefiere noches frescas para disminuir la respiración y así poder acumular mayor cantidad de fotosintatos, para poder producir materia seca. El cultivo requiere de 400 mm de agua, con pH entre 5.8. y 7.2, con textura de suelos francos y franco-arenosos.
Época de siembra, costos y actividades	Establecer la mejor época para la siembra. Determinar costos, mecanismos de financiación, disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra. Planificar las actividades propias del cultivo (preparación del suelo, siembra, manejo, cosecha, etc).	El sorgo es una importante alternativa de rotación en épocas secas. No se recomienda, sin embargo, cultivar en dos períodos consecutivos (sorgo-sorgo), pues ello puede propiciar la propagación de plagas y enfermedades.
Entorno ambiental y social	Se debe considerar el entorno ambiental y social del área a cultivar.	El agua, el aire, el suelo y la flora y fauna forman parte del entorno ambiental del cultivo. Las comunidades, los asentamientos humanos, las actividades productivas propias o ajenas al cultivo forman parte del entorno social.
Diseño del cultivo e infraestructura requerida	El diseño del cultivo debe asegurar las condiciones óptimas para la siembra, el crecimiento y recolección.	Además de considerar las características propias del terreno en el cual se va a sembrar, el diseño del cultivo debe obedecer a condiciones productivas relativas a la uniformidad, la sostenibilidad y la productividad de los cultivos.

5.3.2. Actividades en el cultivo de sorgo

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Preparación del terreno	Para la obtención de una buena cosecha es importante la preparación del terreno. Este debe asegurar una buena siembra, para que las plántulas puedan desarrollarse rápidamente.	Si hay compactación, la primera labor es la labranza vertical del suelo, con arados de cincel rígido o vibratorio, en las clases de suelos que lo permitan, haciendo uno o dos pases hasta la profundidad donde fue encontrada la compactación; posteriormente, se recomienda realizar la preparación secundaria con un rastrillo de dientes flexibles u otros implementos para preparar la cama apropiada de la semilla.
Fertilización	La aplicación de fertilizantes debe	La fertilización con una sembradora

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	hacerse simultáneamente con la siembra. La fertilización debe efectuarse de acuerdo con la cantidad de nutrientes asimilables existentes en el suelo y con las exigencias del cultivo y los rendimientos esperados.	abonadora tiene la ventaja de que el fertilizante se pone en forma más adecuada para que lo utilicen las plantas. Otra fuente importante de fertilización lo constituyen las coberturas y asociaciones simbióticas o rotaciones con leguminosas para la fijación de nitrógeno. Se recomienda la utilización de fuentes simples de fertilizantes y mezclar.
Siembra	La siembra puede ser hecha con diferentes modelos de sembradoras equipadas con tipos de discos adaptados al grano de sorgo (en surcos).	Es esencial no enterrar excesivamente el grano, debe ser a unos 2 a 4 cm de profundidad, y procurando que ésta sea regular. En cuanto a la densidad de plantación, se aconseja un intervalo de 20 a 30 plantas por metro cuadrado y una separación de surcos comprendidos entre 45 y 60 cm.
Manejo del cultivo	Entre las actividades de manejo del cultivo se encuentra el control de malezas, plagas y enfermedades, y el riego.	Pese a que el sorgo requiere menos agua que el maíz, pues soporta mejor las sequías, en su manejo no debe excluirse el riego. Es importante mantener el cultivo de sorgo libre de competencia para evitar que las hierbas o arvenses disminuyan lo rendimientos. Las plantas de sorgo son afectadas por plagas y enfermedades desde que nacen hasta cuando se cosechan. En este sentido, se hace imprescindible realizar actividades de inspección rutinaria, así como controles de manejo integrado de plagas o control biológico.

5.3.3. Cosecha y poscosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Recolección y almacenamiento	La recolección se hace con cosechadora	El grano no debe almacenarse con más del 15% de humedad. Cuando se requiere hacer un almacenaje de larga duración, la humedad del grano no debe pasar del 12%.

5.4.1. Planificación y diseño cultivo de fríjol

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Área de influencia directa	Corresponde a la superficie sobre la cual se va a sembrar el fríjol. Una buena planificación del cultivo deberá considerar las propiedades físicas, morfológicas y biológicas del terreno.	El fríjol se adapta bien desde 200 hasta 2.500 msnm. Se recomienda que los suelo para el cultivo de fríjol sean profundos, preferiblemente de origen volcánico con no menos de 1,5% de materia orgánica en la capa arable y de textura liviana con no más de 40% de arcilla como los de textura franco, franco limosos y franco arcilloso, ya que el

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		buen drenaje y la aireación son fundamentales para un buen rendimiento de este cultivo. El pH óptimo para fríjol está comprendido entre 6,5 y 7,5 aunque es tolerante a pH entre 4,5 y 8,2
Época de siembra, costos y actividades	Establecer la mejor época para la siembra. Determinar costos, mecanismos de financiación, disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra.	El cultivo necesita entre 300 a 400 mm de lluvia.
Entorno ambiental y social	Se debe considerar el entorno ambiental y social del área a cultivar.	El agua, el aire, el suelo y la flora y fauna forman parte del entorno ambiental del cultivo. Por ser una leguminosa, el cultivo de fríjol permite la recuperación del suelo por medio de la fijación de nitrógeno. Las comunidades, los asentamientos humanos, las actividades productivas propias o ajenas al cultivo forman parte del entorno social.
Diseño del cultivo e infraestructura requerida.	El diseño del cultivo debe asegurar las condiciones óptimas para la siembra, el crecimiento y el aprovechamiento del cultivo de fríjol.	Además de considerar las características propias del terreno en el cual se va a sembrar, el diseño del cultivo debe obedecer a condiciones productivas relativas a la uniformidad, la sostenibilidad y la productividad de los cultivos.

5.4.2. Actividades en el cultivo de fríjol

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Preparación del campo	La preparación del suelo se hace de acuerdo con el sistema de siembra utilizado.	La preparación del suelo incluye labores de labranza con la arada y dos pasadas de rastra, cuando la siembra es mecanizada. Cuando la siembra es con espeque, después de la chapea de malezas se aplica un herbicida quemante entre ocho a quince días antes de la siembra. Cuando la siembra se hace con arados manuales, en el terreno preparado en planos o semiladera, se abre el surco de siembra por medio de arados manuales (surcadores) o azadones. La profundidad de la aradura, o labranza primaria, debe ser de aproximadamente 23cm. Para la preparación de la cama de semilla se prepara una cama de 12 a 14 cm.
Siembra	La siembra del fríjol debe hacerse en aquellas épocas en las cuales el suelo está húmedo. Se debe evitar sembrar en suelos ácidos, con contenidos altos en manganeso y aluminio y bajos en elementos menores. Los terrenos pueden ser preferiblemente ondulados o ligeramente ondulados con buen drenaje. Entre los métodos de siembra utilizados se encuentran: el mecanizado,	En el método mecanizado, la siembra se puede hacer con sembradoras de granos como la de maíz o con la de chorro o sembradora de arroz. Para la siembra con espeque, se recomienda la siembra en eras, en las que resiembra entre dos a tres hileras de fríjol. Se utiliza una distancia de 50 cm entre surcos y 20 cm entre golpes de siembra y tres semillas por hoyo. Cuando se utilizan arados manuales, en el fondo del surco ya preparado se pone el fertilizante y el insecticida granulado y después de taparlos ligeramente se colocan a chorro, entre quince a dieciséis semillas por metro lineal a una distancia entre surcos de 50 cm. Con el método de siembra intercalado con maíz, se

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	<p>la siembra con espeque, la siembra con arados manuales y el fríjol con relevo en maíz u otro tipo de soporte. En terrenos donde previamente no se haya sembrado fríjol es conveniente la inoculación de la semilla con una capa indicada de <i>Rhizobium</i>.</p>	<p>obtienen buenos rendimientos. En este sistema se utilizan variedades de fríjol de hábito de crecimiento indeterminado, trepador o de guía. Otra alternativa como soporte del fríjol son las laderas y barbacoas utilizadas en hortalizas. Cuando se usa una distancia de 1 m entre sus os y 50 cm entre plantas de maíz, se recomiendan tres golpes de siembra y tres semillas de fríjol por hoyo, alrededor de cada planta de maíz.</p>
Riego	<p>La falta de agua durante las etapas de floración, formación y llenado de vainas afecta seriamente el rendimiento del fríjol. Sin embargo, el exceso de humedad afecta el desarrollo de la planta y favorece el ataque de gran número de enfermedades.</p>	<p>El fríjol requiere, desde el inicio del ciclo hasta un mínimo de sesenta días después de la siembra, de humedad adecuada en el suelo, para un buen crecimiento, desarrollo de la planta, formación y llenado del grano; a la vez, requiere de un período seco o de poca precipitación al final del ciclo, para favorecer el proceso de maduración y cosecha. Por estas razones, es importante sembrar a tiempo, para no carecer de humedad en la formación vegetal, y para que la cosecha coincida con una estación seca favorable.</p>
Fertilización	<p>El nitrógeno es un elemento muy importante en el cultivo de fríjol pero se debe recordar que el cultivo es capaz de tomarlo del aire mediante los nódulos en su raíz. También necesita cantidades pequeñas de fósforo. El cultivo tiene necesidades grandes de potasio y calcio. Estos elementos y otros se pueden suplir por medio del abonamiento con fórmulas comerciales.</p>	<p>La fertilización se efectúa en la siembra y en el fondo del surco, con base en el nivel de fertilidad, determinado mediante un análisis previo del suelo. Se recomiendan, además, dos aplicaciones de abono foliar a los 30 y 45 días después de la siembra. En la siembra se aconseja la utilización de gallinaza en el fondo del surco. En lo posible se deben utilizar fuentes simples de fertilizantes y mezclarlas.</p>
Combate de arvenses	<p>El fríjol es una planta poco competitiva, de allí la importancia de controlar la maleza. Los primeros treinta días de cultivo deben mantenerse libre de malezas, ya que este es el período crítico en que las malezas causan un daño irreversible y, por tanto, pérdidas en el rendimiento.</p>	<p>Existen varios métodos de control de malezas: el mecánico, por medio de deshierbas manuales, con el uso d cultivadores tirados por tractor en siembras mecanizadas y el control químico por medio de herbicidas.</p>
Manejo de plagas y enfermedades	<p>El cultivo puede ser afectado por diversos tipos de insectos, plagas y enfermedades. El método de control debe ser mediante un manejo integrado</p>	<p>El creciente riesgo de contaminación por el uso recurrente de productos químicos para el control de las plagas y enfermedades, así como su mayor costo, han llevado al convencimiento de que la mejor opción sea el manejo integrado de los diferentes métodos de control de estos problemas fitosanitarios. Los métodos de control que se deben tener en cuenta en un programa de manejo integrado son: el cultural, el mecánico, el natural, el biológico y el legal</p>

5.4.3. Cosecha y poscosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Cosecha	La cosecha debe ser oportuna. Cuando la semilla alcanza la madurez fisiológica (20, 25% de humedad en planta) está lista para ser cosechada.	La cosecha de fríjol se hace manualmente en el caso del fríjol voluble o de enredadera, haciendo varios pasones, recolectando solo las vainas maduras; para el fríjol arbustivo la cosecha se hace con cortes de planta a ras del suelo.
Poscosecha	Las etapas de poscosecha incluyen la limpieza, el secado y el almacenamiento. Los desechos de las plantas son incorporados al suelo como abono verde, o son utilizados en la alimentación de animales.	Para almacenar la cosecha, el grano se debe secar hasta alcanzar una humedad de 14%. Se deben limpiar las paredes y los pisos del almacén o bodega.

5.5. 1. Planificación y diseño cultivo de arveja

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Área de influencia directa	Corresponde a la superficie sobre la cual se va a sembrar arveja. Una buena planificación del cultivo deberá considerar las propiedades físicas, morfológicas y biológicas del terreno.	La arveja se produce mejor en climas frescos con buena humedad, con una temperatura óptima entre los 15 y 18 grados centígrados; soporta, sin embargo, bajas temperaturas. Los cultivos para mercado fresco se ubican entre los 1.800 a 2.800 msnm. y para la producción de granos a alturas desde los 1.000 msnm. Como la mayoría de las leguminosas, la arveja prefiere suelos ligeramente ácidos. El pH requerido está entre 5.5 - 6.5. la pendiente máxima debe ser del 500/o.
Época de siembra, costos y actividades	Establecer la mejor época para la siembra. Determinar costos, mecanismos de financiación, disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra.	La arveja es muy sensible a la sequía, requiere áreas con buena pluviosidad o disponibilidad de riego. Cuando las temperaturas son superiores a los 25 grados centígrados los rendimientos disminuyen y localidades menor.
Entorno ambiental y social	Se debe considerar el entorno ambiental y social del área a cultivar.	El agua, el aire, el suelo y la flora y fauna forman parte del ambiental del cultivo. Por ser una leguminosa, la arveja permite la recuperación del suelo por medio de la fijación de nitrógeno. las comunidades, los asentamientos humanos, las actividades productivas propias o ajenas al cultivo forman parte del entorno social
Diseño del cultivo e infraestructura requerida	El diseño del cultivo debe asegurar las condiciones óptimas para la siembra, el crecimiento y el aprovechamiento del cultivo de fríjol	Además de considerar las características propias del terreno en el cual se va a sembrar, el diseño del cultivo debe obedecer a condiciones productivas relativas a la uniformidad, la sostenibilidad y la productividad de los cultivos.

5.5.2. Actividades en el cultivo de arveja

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Preparación del suelo	La preparación del suelo incluye, en general, una arada y dos rastrilla. Deben efectuarse además las labores necesarias para asegurar un buen drenaje, ya sea mediante la construcción de zanjas o nivelando el terreno	Una mala preparación del suelo puede causar germinación no uniforme, que se traducirá en una germinación dispersa. El encharcamiento favorece el crecimiento de organismos causantes de la pudrición del tallo y la raíz
Siembra	La arveja se siembra en terrenos donde previamente no se haya sembrado el mismo cultivo. Es conveniente hacer una inoculación de la semilla. La siembra se realiza al comenzar la lluvias o en cualquier época del año si se dispone de riego. La profundidad de siembra debe ser de 2.5 a 5.0 cms.	Para determinar las distancias entre las plantas, así como el sistema de siembra, hay que tener en cuenta la variedad de la semilla, la tecnología a utilizar, el clima y el uso final de la cosecha. Para generar un soporte a la planta y ésta pueda dirigir su crecimiento hacia arriba, se deben elaborar sistemas de colgadura o de espaldera. Para ello, se ponen estacas o postes, cada cuatro o cinco metros, al borde del surco, que se unen por medio de alambres templados
Fertilización	En los estados iniciales, la arveja debe absorber nitrógeno mientras no haya aporte de bacterias simbióticas. Es necesario aplicar fertilizantes fosfatados en forma localizada 15-30 días después de la siembra	La fertilización debe hacerse con base en los resultados del análisis de suelos, los requerimientos del cultivo y el sistema de siembra utilizado. Se recomienda la utilización de fuentes simples de fertilizantes y mezclarlas
Labores de cultivo	Entre las labores de cultivo de la arveja se encuentran la desyerba, los riegos, el amarre y el manejo de los problemas fitosanitarios	En términos generales la primera desyerba se requiere a la semana de germinación, a 15 ó 20 días de la siembra. Las desyerbas suelen ser manuales o por medio de un herbicida. En las zonas de pendiente es importante dejar una cobertura vegetal para prevenir la erosión. Los requerimientos de agua del cultivo son de aproximadamente 300 mm de agua en zonas frías y de 400 mm. en zonas medias y cálidas. La arveja generalmente requiere de un amarre como soporte de la planta. Este sistema se utiliza en la producción de arveja verde para el mercado fresco
Manejo de problemas fitosanitarios	El cultivo puede ser afectado por diversos tipos de plagas y enfermedades. El método de control debe ser mediante un manejo integrado, donde las actividades preventivas desempeñan un papel crucial	Todas las labores deben estar dirigidas a prevenir o disminuir la presencia de plagas y enfermedades. Para evitar los problemas fitosanitarios se deben realizar actividades previas, como son la utilización de variedades resistentes a los factores bióticos limitantes en la región, establecer los sistemas y densidades de siembra apropiados, utilizar material de propagación certificado, rotar los cultivos, entre otros. Durante el desarrollo del cultivo es importante la buena nutrición del cultivo, desechar el material infectado y un buen control de competencia de arvenses, para eliminar huéspedes que ataquen la plantación. Existen enemigos biológicos de algunas plagas que pueden ser introducidos, así como la utilización de trampas o cebos para controlar insectos con las menores consecuencias al medio ambiente. Si

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		es absolutamente necesario se puede aplicar un control con químicos, pero mediante una dosificación racional. Las aplicaciones al suelo de insecticidas granulados de acción sistémica son preferibles a las aplicaciones foliares, pues afectan menos la fauna benéfica. Todas estas prácticas se conocen como manejo integrado de plagas pues combinan la utilización de técnicas preventivas con prácticas químicas, culturales y de control biológico, para logra un ecosistema equilibrado en todo el cultivo.

5.5.3. Cosecha y poscosecha

CONSIDERACIONES	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Cosecha	La vainas de la arveja se deben cosechar cuando están completamente verdes y desarrolladas, antes de que empiecen a endurecer	Para el mercado fresco la recolección de la cosecha se hace manualmente, haciendo de 2 a 4 pases durante 15 a 20 días
Poscosecha	Cuando se termina la recolección de las vainas se incorpora al suelo el material verde	Después de la cosecha, las arvejas se conservan mejor envainadas. Preferiblemente pueden ser refrigeradas, pues ésta pierde peso por evaporación en condiciones de medio ambiente (10 a 12% diariamente). Así mismo, la utilización de empaques apropiados para el manipuleo y el transporte del producto es básico para conservar su calidad y disminuir las pérdidas.

En este capítulo se presentan las fichas de manejo ambiental, que encierran un conjunto de lineamientos fundamentales para la puesta en práctica de las medidas de conservación en los cultivos de cereales y leguminosas.

Para una comprensión más integral, las fichas se presentan bajo dos tipos de orientación: Por recurso natural (suelo, agua, flora y fauna, y para los aspectos sociales) y por cultivo (maíz; trigo, cebada y avena; sorgo; frijol y arveja). Estas fichas se relacionan directamente con las etapas, actividades o procesos descritos en el capítulo anterior.

Las fichas de manejo ambiental por recurso (6.1) relacionan las etapas del cultivo con los posibles impactos que estas actividades pueden generar en el medio referido. Allí se presentan las principales medidas de prevención, control, mitigación y compensación que se deben establecer.

Las fichas de manejo ambiental por cultivo (6.2.), relacionan de igual forma las actividades (descritas en el capítulo 5) con los posibles impactos, pero definen además unos objetivos y acciones

específicas al cultivo; sin embargo, se presentan también algunas fichas aplicables a varios cultivos (6.2.4) o al conjunto de los cereales y leguminosas (6.2.5.). Al final del capítulo se presenta, de igual forma, el cuadro 1 que resume las alternativas que posibilitan el manejo integrado de plagas.

Recomendaciones

Analice las condiciones ambientales específicas de la actividad que se esté realizando y determine la validez de aplicación de la ficha de manejo en cuestión. Si la medida se ajusta al impacto ambiental generado por la actividad, adóptela. Si por el contrario no se ajusta, tome la medida correctiva que más se acomode al esquema planteado en la ficha.

La Guía es un documento flexible y de orientación que busca agilizar la gestión ambiental y que, por tanto, debe ser ajustada a las características propias del sistema de cultivo del cereal o de la leguminosa. Debido a la dinámica propia, y por lo regular cambiante del medio natural, resulta difícil suscribir los procesos de conservación a actividades productivas agropecuarias particulares (o cultivos), cuando en realidad responden aún más a los procesos acumulativos de un conjunto de éstos. De allí surge la importancia de estrategias de largo plazo relacionadas, por ejemplo, con la rotación de cultivos, los cultivos asociados, los cultivos intercalados y el descanso y recuperación de tierras; o culturales, como el manejo integrado de plagas y enfermedades.

6. Desarrollo y operación: Ficha Tipo de Manejo Ambiental

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION
Planificación del cultivo	Disponibilidad de nutrífentes y materia orgánica. Condiciones físicas, morfológicas del suelo y biológicas. Estacionalidad climatológica.	Pérdida de la capacidad productiva. Aumento de la erosión. Bajo rendimiento productivo del suelo.	Descanso de tierras (pastos). Rotación de cultivos. Rotación, asociación o intercalado de cultivos. Verificación del calendario agrícola. Selección adecuada del cultivo conforme a las condiciones físicas del suelo y las estaciones. Verificar los requerimientos hídricos de la planta.	Monitoreo del suelo (parámetros físico químicos del suelo). labranza correctivo. Siembra en épocas de lluvia.	Fertilización. Rotación de cultivos con leguminosas. Recuperación de suelos. Siembra de variedades resistentes o adaptadas a la zona.	Fertilización química y orgánica. Inoculación con agentes fijadores biológicos. Riego y drenaje.
Preparación del suelo	labores de labranza	Cambios en la estructura del suelo. Compactación. Pulverización. Disminución en la capacidad de almacenamiento de agua. Contaminación de agua.	Implementar, en lo posible, sistemas de labranza correctivo. Capacitación en medidas de conservación de suelos. Implementar, si es posible, la siembra directa o mínima.	Construir surcos conforme a las curvas de nivel. Adecuados sistemas de riego y drenaje.	Construir cercas vivas para reducir la erosión por vientos y preservar la estructura del suelo.	Aplicación de abonos orgánicos que restauren la estructura del suelo. Rotación de cultivos con mayor capacidad exploratoria de raíces (pastos, millo, sorgo)
Fertilización	Cambios en la composición química del suelo.	Pérdida de fertilidad por aplicar dosis o componentes equivocados	Estudio sobre las características nutricionales del suelo.	Aplicación de dosis adecuadas de fertilizantes. Encalamiento con leguminosas. Rotación de cultivos. Fertilización orgánica.	Fertilización orgánica. Manejo integrado de suelos y cultivo.	Fertilización química, orgánica y biológica.
Siembra	Cambios en la superficie del suelo.	Erosión. Arrastre de sedimentos.	implementar métodos de siembra adecuados a las condiciones del suelo y del terreno.	Orientación del sentido de siembra.	Optimizar densidad y distribución de plantas.	Cultivos intercalados, en asocio o relevo.

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION
Control de plantas arvenses	Dependencia excesiva de herbicidas. Invasión de plantas tan agresivas que limitan el uso potencia; de la tierra.	Contaminación del suelo y aguas. Pérdida de rendimientos por competencia y aumento de costos. Pérdida de microfauna benéfica.	Aplicación de dosis adecuadas. Destrucción de vegetación preexistente.	Combinación de métodos manuales y mecánicos y culturales. Uso de coberturas asfixiantes.	Descanso de lotes y manejo integrado de suelos. Rotación apropiada de cultivos.	Herbicidas selectivos.
Riego y drenaje	Aplicación de agua al cultivo que altera las características físicas del suelo. Exceso de riego.	Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo. Erosión por escorrentía. Compactación.	Adecuado sistema de riego y drenaje. Uso eficiente del agua, de acuerdo con los requerimientos del cultivo.	Revisar el nivel de humedad del suelo.	Drenar o irrigar el suelo. Construcción de barreras vivas o diques con piedra.	Manejo eficiente del riego. Teniendo en cuenta láminas de agua y requerimientos del cultivo.
Control de plagas y enfermedades	Contaminación del suelo.	Daños al suelo y al ambiente por alta dependencia de insumos químicos.	Aplicación de dosis adecuada. Control Integrado de plagas y enfermedades. Utilizar variedades resistentes.	Conocer adecuadamente los grados de toxicidad de los agroquímicos y las dosis recomendadas.	Descanso (vedas). Rotación de cultivos y productos agroquímicos.	Resistencia varietal.
Cosecha y poscosecha	Compactación de suelo.	Pérdida de la capacidad de infiltración del agua y estructura del suelo.	Evitar el excesivo paso de maquinaria sobre el terreno. Seleccionar el más adecuado sistema de cosecha.			Maquinaria apropiada. labranza de recuperación.

6.1.2. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL POR RECURSO: AGUA

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Planificación del cultivo	Disponibilidad de agua. Estacionalidad climatológica.	Pérdidas económicas. Agotamiento del recurso hídrico.	Verificación del calendario agrícola y selección adecuada del cultivo. Reservorios de agua. Canales	Aforos de caudal por predio.	Riego y drenaje. Coberturas vivas o muertas.	Riego y drenaje.
Preparación del suelo	Oportunidad en labores de labranza.	Contaminación de agua por arrastre de sedimentos. Pérdida de la capacidad productiva de los suelos. Contaminación de agua.	Implementar, en lo posible, sistemas de labranza reducida. Preparar el campo solamente bajo ciertas condiciones de humedad. Rotación de cultivos. Descanso de tierras.	Construir surcos conforme a las curvas de nivel. Adecuados sistemas de riego y drenaje.		

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Siembra	Cambios en la calidad de agua.	Arrastre de sedimentos y sedimentación de los cuerpos de agua.	Implementar métodos de siembra adecuados.		
Control de arvenses	Utilización de herbicidas.	Contaminación del agua.	Aplicación de dosis adecuadas. Eficiente utilización del agua. Utilización de semilla certificada	Combinación de métodos manuales y mecánicos.	
Riego y drenaje	Aplicación de agua al cultivo que altera sus características desde la toma al vertimiento.	Alteración de las propiedades químicas y físicas del agua. Sedimentación y turbulencia. Contaminación. Eutrofización de cuerpos de agua.	Adecuado sistema de riego y drenaje. Uso eficiente del agua, de acuerdo a los requerimientos hídricos del cultivo.		
Control de plagas y enfermedades	Contaminación del agua y del aire.	Aplicación de altas dosis de agroquímicos	Control Integrado de plagas y enfermedades.	monitoreo de niveles de daño, incidencia y severidad. Verificar el umbral de daño económico.	
Cosecha y pos cosechá	Contaminación de aguas.	Adecuada disposición y uso de residuos orgánicos.	Seleccionar el más adecuado sistema de cosecha. Cosechar oportunamente.	Utilización de los desechos orgánicos como abono, compostaje y abono orgánico.	

6.1.3. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL POR RECURSO: FLORA Y FAUNA

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Planificación del cultivo	Biodiversidad circundante y al interior del cultivo.	Pérdidas de especies benéficas para el entorno y el propio cultivo.	Hacer un diagnóstico sobre el impacto del cultivo en los ecosistemas	Considerar las relaciones biológicas y el manejo integrado de plagas.	Diversificación de cultivos.	Diversificación de productos e insumos. Reforestación de áreas no cultivadas con especies propias del ecosistema.

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Preparación del suelo	Labores de labranza Desinfección de la tierra.	Eliminación de la cobertura vegetal del suelo. Eliminación de la fauna microbiana. Eliminación de microsistemas biológicos del suelo, algunos de ellos benéficos.	Implementar, en lo posible, sistemas de labranza reducida o de conservación. Establecer la posibilidad de la siembra directa. Rotación de cultivos. Descanso de tierras.	Coberturas vivas, muertas o múltiples.	Cultivos agro-silvopastoriles.
Fertilización		Desequilibrio de los ecosistemas acuáticos por eutrofización.	Fertilización orgánica. Utilización de dosis adecuadas. Rotación de cultivos.		Descanso o asociación de cultivos. Siembra
Control de arvenses	Utilización de herbicidas.	Pérdida de cobertura vegetal. Pérdida de diversidad de plantas benéficas que se relacionan con la fauna local.	Aplicación de dosis adecuadas. Rotación de cultivos.	Combinación de métodos manuales y mecánicos.	
Riego y drenaje					
Control de plagas y enfermedades	Contaminación del suelo, el aire o el agua..	Pérdida y envenenamiento de especies animales y vegetales.	Control Integrado de plagas y enfermedades.	Monitoreo.	Rotación de productos.
Cosecha y poscosecha	Propagación de roedores. limpieza. Adecuado almacenamiento de la cosecha.	Inspección rutinaria. Cosechar oportunamente.	Trampas y cebos.		

6.1.4. FICHA DE MANEJO PARA LOS ASPECTOS SOCIALES

ASPECTOS	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Participación comunitaria.	Afectación a la comunidad por nuevos cultivos.	Si se pretende incorporar nuevos terrenos a los de cereales y leguminosas y pueden afectar de manera directa a población las comunidades locales deben ser previamente informadas.			
Generación de empleos.	Población beneficiada por el cultivo.	Establecer los requerimientos de mano de obra. Contratar la ley. Seguridad laboral.	Registro de número de trabajadores, tipo de vinculación y tiempo de trabajo.		
Aspectos de ordenamiento territorial.		Si se pretende incorporar nuevos terrenos a los de cereales y leguminosas y pueden afectar el cumplimiento del ordenamiento territorial de la zona. Se deben considerar las actividades económicas prevalcientes en área.			
Aspectos étnicos.	Afectación a las comunidades indígenas o negras.	En caso de existir minorías étnicas la zona de del cultivo, se iniciar los de acercamiento y concertación.			
Aspectos arqueológicos.			estos deben ser reportados a las autoridades locales.		

6.2.1. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DE MAÍZ

MAÍZ	1. PREPARACION DEL SUELO
OBJETIVOS	Establecer criterios generales que conduzcan a la prevención o minimización de la erosión y el deterioro físico, biológico y químico del suelo.
IMPACTO	Erosión; pérdida de las propiedades nutricionales y productivas del suelo; arrastre de sedimentos; reducción en la calidad del agua; sedimentación en los cuerpos de agua; compactación o pulverización del suelo.
ACCIONES A DESARROLLAR	Hacer estudios fisicoquímicos de suelos para determinar el tipo de labranza a utilizar. No se debe usar la mecanización con discos (arados) en pendientes superiores al 30%. Reducir las labores de mecanización, haciéndolas más oportunas y eficientes. No usar maquinaria cuando el suelo esté muy húmedo. Acumular los residuos de la cosecha para conservar los suelos. Establecer sistemas de labranza correctivo cada 2 ó 3 cosechas, alternando tanto la labranza convencional con el cincel vibratorio para mejorar la aireación y retención de humedad en el subsuelo, así como para romper su compactación. Considerar el uso de equipos específicos para suelos de ladera.
	2. FERTILIZACION
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada los abonos y fertilizantes, diversificar las fuentes, así como prevenir la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Prevenir la eutrofización.
IMPACTO	Alteración de las características bioquímicas de suelos y aguas. Eutrofización de sistemas acuáticos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Controlar las dosis empleadas. Promover el uso de fertilizantes orgánicos, así como el aprovechamiento de los residuos orgánicos o abono. Rotar o asociar el cultivo con leguminosas. Utilizar el estiércol como fertilizante. Promover el uso de tecnologías limpias. Establecer un adecuado sistema de riego y drenaje. Destrucción de empaques
MAÍZ	3. SIEMBRA
OBJETIVOS	Establecer sistemas de siembra más apropiado para evitar los procesos erosivos, reducir los costos y aumentar los beneficios.
IMPACTO	Erosión.
ACCIONES A DESARROLLAR	Definir la orientación de los surcos teniendo en cuenta la características topográficas del terreno. Escoger la semilla y aplicar el sistema más apropiado de siembra para obtener los mejores rendimientos, evitando el arrastre del suelo y la pérdida de sus nutrientes. Es necesario mejorar los suelos y acondicionarlos antes de pasar a la labranza cero, ya que podría dar malos resultados en suelos pesados, compactados, mal drenados o bajos en materia orgánica
MAÍZ	4. RIEGO Y DRENAJE
OBJETIVOS	Diseñar y establecer la infraestructura adecuada para la utilización y disposición del recurso hídrico.
IMPACTO	Afectar la calidad, dinámica, la regulación y la oferta hidrológica en la zona. Eutrofización. Problemas de residuos sólidos por mala disposición en la remoción de suelo.
ACCIONES A DESARROLLAR	Desarrollar obras con sujeción a las normas establecidas y a las características propias del terreno y el suelo. Mantener en buenas condiciones el funcionamiento del sistema. Usar de manera eficiente el recurso hídrico.
MAÍZ	5. MANEJO DEL CULTIVO: MANEJO DE COMPETENCIA POR ARVENSES, PLAGAS Y ENFERMEDADES
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada, eficiente y preventiva los productos químicos

	utilizados para el control de hierbas, plagas y enfermedades, para evitar problemas de contaminación, intoxicación y afectación del cultivo, las cadenas tróficas, el hombre y su entorno.
IMPACTO	Intoxicación de trabajadores. Contaminación de suelo y cuerpos de aguas. Pérdida de organismos benéficos para el cultivo, el suelo, o el entorno natural.
ACCIONES A DESARROLLAR	Considerar y cumplir los criterios de aplicación y manejo establecidos. Conocer el grado de toxicidad y riesgo de los químicos utilizados. Mantener en buenas condiciones los sitios de almacenamiento de los agroquímicos. Disponer de los recipientes y demás utensilios e implementos adecuados para la manipulación de los agroquímicos. Fortalecer el manejo integrado de plagas y el control biológico. Triple lavado, destrucción de empaques.
MAÍZ	6. COSECHA Y POSCOSECHA
OBJETIVOS	Establecer la mejor utilización de los residuos de cosecha (cobertura, compostaje y abonos orgánicos.)
IMPACTO	Contaminación atmosférica por quemas. Contaminación de agua con desechos orgánicos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Selección y clasificación de los residuos para su aprovechamiento. Promover el reciclaje. Utilización de los residuos orgánicos como paja, alimento para animales o abono orgánico. Entre las utilidades de aprovechar los residuos, como cobertura, se encuentran: mitigación del impacto del agua lluvia (evitando erosión), mejora la tasa de infiltración y escurrimiento del agua, reduce el arrastre del suelo, controla la erosión causada por el viento y restituye la actividad microbiana y, en parte, el ciclo de algunos nutrientes.

6.2.2. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LOS CULTIVOS DE TRIGO, CEBADA Y AVENA

TRIGO, CEBADA Y AVENA	1. PREPARACION DEL CAMPO
OBJETIVOS	Establecer criterios generales que conduzcan a la prevención o minimización de la erosión y el deterioro físico y químico del suelo.
IMPACTO	Erosión; pérdida de las propiedades nutricionales y productivas del suelo; arrastre de sedimentos; reducción en la calidad del agua; sedimentación en los cuerpos de agua; compactación o pulverización del suelo por excesivo laboreo y tránsito de maquinaria agrícola.
ACCIONES A DESARROLLAR	Hacer estudios físicoquímicos de suelos para determinar el tipo de labranza a utilizar. Reducir las labores de mecanización, haciéndolas más oportunas y eficientes. No usar maquinaria cuando el suelo esté seco. Alterar cada dos años la labranza convencional (rastrada) con la profunda (arado de cincel), para mejorar la aireación y retención de hume. La profundidad de la aradura para el trigo, la cebada y la avena es menor a la requerida por el maíz y las leguminosas. Para el caso de los primeros, debe ser máximo del 20 cm. Establecer la posibilidad de labranza reducida.
TRIGO, CEBADA Y AVENA	2. FERTILIZACIÓN
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada los abonos y fertilizantes, así como prevenir la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Prevenir la eutrofización
IMPACTO	Alteración de las características bioquímicas de suelos y aguas por altas dosis de nitratos y fosfatos. Eutrofización de sistemas acuáticos. Alteración de las características biológicas y químicas del suelo.
ACCIONES A DESARROLLAR	Controlar las dosis empleadas y aplicarlas en el momento oportuno (seguir instrucciones). Promover el uso de fertilizantes orgánicos, así como el aprovechamiento de los residuos orgánicos o abono verde. Rotar el cultivo. Hacer barbecho o descanso de tierras. Promover el uso de tecnologías limpias. Establecer un adecuado sistema de riego y drenaje. Destrucción de empaques.
TRIGO, CEBADA Y AVENA	3. SIEMBRA
OBJETIVOS	Establecer el método de siembra más apropiado para evitar los procesos

	erosivos, reducir los costos y aumentar los beneficios.
IMPACTO	Erosión.
ACCIONES A DESARROLLAR	Escoger la semilla y aplicar el método más apropiado de siembra para obtener los mejores rendimientos, evitando el arrastre del suelo y la pérdida de sus nutrientes. Establecer la posibilidad de siembra directa o con mínima labranza. La labranza cero podría dar malos resultados en suelos pesados, compactados, mal drenados o bajos en materia orgánica.
TRIGO, CEBADA Y AVENA	4. MANEJO DEL CULTIVO: RIEGO Y DRENAJE
OBJETIVOS	Diseñar y establecer la infraestructura adecuada para la utilización y disposición del recurso hídrico.
IMPACTO	Afectar la calidad, dinámica, regulación y oferta hidrológica en la zona. Contaminación hídrica. Sedimentación de cauces. Salinización de suelos. Eutrofización. Problemas fitosanitarios por exceso de humedad.
ACCIONES A DESARROLLAR	Desarrollar obras con sujeción a las normas establecidas y a las características propias del terreno, suelo y cultivo. Elegir adecuadamente el sistema de riego y drenaje de acuerdo con las características morfológicas, químicas y físicas del suelo; la cantidad de agua disponible; la estacionalidad de lluvias, los requerimientos del cultivo; el clima, y la disposición final del recurso. Mantener en buenas condiciones el funcionamiento del sistema de riego y drenaje. Usar de manera eficiente el recurso hídrico.
TRIGO, CEBADA Y AVENA	5. MANEJO DEL CULTIVO: MANEJO DE COMPETENCIA POR ARVENSES, PLAGAS Y ENFERMEDADES
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada y eficiente los productos químicos utilizados para el control de hierbas, plagas y enfermedades para evitar problemas de contaminación, intoxicación y afectación del medio natural exógeno al cultivo. Promover el manejo integrado de hierbas, plagas y enfermedades.
IMPACTO	Intoxicación de trabajadores. Contaminación de suelo y cuerpos de aguas. Pérdida de organismos benéficos para el cultivo, el suelo, o el entorno natural.
ACCIONES A DESARROLLAR	Establecer el mejor método de control de acuerdo con el tipo de cultivo y sus principales plagas y enfermedades. Realizar medidas de control preventivo como son la utilización de variedades resistentes, rotación de cultivos y desinfección de suelos y semillas. Considerar y cumplir los criterios de aplicación y manejo establecidos. Conocer el grado de toxicidad y riesgo de los químicos utilizados. Mantener en buenas condiciones los sitios de almacenamiento de los agroquímicos. Disponer de los recipientes y demás utensilios e implementos adecuados para la manipulación de los agroquímicos. Fortalecer el manejo integrado de plagas y el control biológico. Triple lavado de envases. Destrucción de envases.
TRIGO, CEBADA Y AVENA	6. COSECHA Y POSCOSECHA
OBJETIVOS	Establecer la mejor utilización de los residuos orgánicos.
IMPACTO	Contaminación atmosférica por quemas. Contaminación de agua con desechos orgánicos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Selección y clasificación de los residuos para su aprovechamiento. Promover el recicaje. Utilización de los residuos orgánicos como paja, alimento para animales o abono orgánico.

6.2.3. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DE SORGO

SORGO	PREPARACION DEL SUELO
OBJETIVOS	Establecer criterios generales que conduzcan a la prevención o minimización de la erosión y el deterioro físico, biológico y químico del suelo.
IMPACTO	Pérdida de las propiedades físicas, biológicas y productivas del suelo. Contaminación de agua por arrastre de sedimentos (sedimentación de los

	cuerpos de agua). Compactación o pulverización del suelo por excesivo laboreo y tránsito de maquinaria agrícola. Pérdida de la capa vegetal.
ACCIONES A DESARROLLAR	Hacer estudios físicoquímicos de suelos para determinar el tipo de labranza a utilizar. Reducir las labores de mecanización, haciéndolas más oportunas y eficientes.No usar maquinaria cuando el suelo este muy húmedo.Alterar cada dos cosechas la labranza convencional con la de cincel, para mejorar la aireación y la retención de humedad en el subsuelo, así como romper su compactación. Rotar los cultivos y evitar las quemas de residuos de cosecha seca o barbecho. Establecer la posibilidad de labranza reducida.
SORGO	2. FERTILIZACIÓN
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada los abonos y fertilizantes, así como prevenir la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Prevenir la eutrofización.
IMPACTO	Alteración de las características bioquímicas de suelos y aguas por altas dosis de nitratos y fosfatos. Eutrofización de sistemas acuáticos. Alteración de las características biológicas y químicas del suelo.
ACCIONES A DESARROLLAR	Controlar las dosis empleadas y aplicarlas en el momento oportuno (seguir instrucciones de los productos utilizados). Promover el uso de fertilizantes orgánicos. Rotar el cultivo. Promover el uso de tecnologías limpias (componente orgánico). Destrucción de empaques.
SORGO	3. SIEMBRA
OBJETIVOS	Establecer el sistema de siembra más apropiado para evitar los procesos erosivos, reducir los costos y aumentar los beneficios.
IMPACTO	Erosión.
ACCIONES A DESARROLLAR	Escoger la semilla y aplicar el método más apropiado de siembra para obtener los mejores rendimientos. Determinar la densidad de siembra que permita el máximo aprovechamiento del terreno.
SORGO	4. MANEJO DEL CULTIVO: RIEGO Y DRENAJE
OBJETIVOS	Diseñar y establecer la infraestructura adecuada para la utilización y disposición del recurso hídrico
IMPACTO	Contaminación hídrica. Sedimentación de cauces y canales. Desregulación hidrológica. Salinización de suelos. Problemas fitosanitarios por exceso de humedad.
ACCIONES A DESARROLLAR	Desarrollar obras con sujeción a las normas establecidas y a las características propias del terreno, suelo y cultivo. Elegir adecuadamente el sistema de riego y drenaje de acuerdo con las características morfológicas, químicas y físicas del suelo, la cantidad de agua disponible, la estacionalidad de lluvias, los requerimientos del cultivo; el clima, y la disposición final del recurso. Mantener en buenas condiciones el funcionamiento del sistema de riego y drenaje. Usar de manera eficiente el recurso hídrico.
SORGO	5. MANEJO DEL CULTIVO: MANEJO DE MANEJO DE COMPETENCIA POR ARVENSES, PLAGAS Y ENFERMEDAD S
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada, eficiente y preventiva las prácticas de cultivo y los productos químicos en el control de hierbas, plagas y enfermedades, para evitar problemas de contaminación e intoxicación. Promover el manejo integrado de plagas y enfermedades
IMPACTO	Intoxicación de humanos y animales. Perturbación de ecosistemas. Incremento de la resistencia de las plagas a ciertos productos reiterativamente utilizados. Contaminación de suelo y cuerpos de aguas. Pérdida de organismos benéficos para el cultivo, el suelo o el entorno natural.
ACCIONES A DESARROLLAR	Establecer el mejor método de control de acuerdo con el tipo de cultivo y sus principales plagas y enfermedades. Realizar medidas de control preventivo como son la utilización de variedades resistentes, la rotación de cultivos y la desinfección de semillas. Considerar y cumplir los criterios de aplicación y manejo establecidos. Conocer el grado de toxicidad y riesgo de los químicos

	utilizados. Mantener en buenas condiciones los sitios de almacenamiento de los agroquímicos. Disponer de los recipientes y demás utensilios e implementos adecuados para la manipulación de los agroquímicos. Fortalecer el manejo integrado de plagas y el control biológico. Aplicar el control químico como último recurso y en forma complementaria de otras medidas de control natural, cultura; y biológico. Triple lavado de envases. Destrucción de envases.
SORGO	6. COSECHA Y POSCOSECHA
OBJETIVOS	Establecer la mejor utilización de los residuos de cosecha
IMPACTO	Contaminación atmosférica por quemas. Contaminación de agua con desechos orgánicos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Disponer adecuadamente el sitio de almacenamiento de la cosecha (lugar limpio y seco). Selección y clasificación de los residuos para su aprovechamiento. Promover el reciclaje. Utilización de los residuos orgánicos como paja, alimento para animales o abono orgánico.

6.2.4. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DE LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA

LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	1. SIEMBRA
OBJETIVOS	Establecer criterios generales que conduzcan a la prevención o minimización de la erosión y el deterioro físico, biológico y químico del suelo. Reducir los costos de la preparación del suelo.
IMPACTO	Erosión. Pérdida de las propiedades nutricionales y productivas del suelo. Arrastre de sedimentos. Reducción en la calidad del agua. Sedimentación en los cuerpos de agua.
ACCIONES A DESARROLLAR	Hacer estudios fisicoquímicos de suelos para determinar el tipo de labranza a utilizar. Determinar la orientación adecuada de los surcos de acuerdo con la pendiente y demás características propias del terreno. Rotar el cultivo para combatir plagas y enfermedades.
LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	2. FERTILIZACION
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada y eficiente los abonos y fertilizantes. Prevenir la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Prevenir la eutrofización.
IMPACTO	Alteración de las características bioquímicas de suelos y aguas. Eutrofización de los cuerpos de agua.
ACCIONES A DESARROLLAR	Controlar las dosis empleadas conforme a los requerimientos particulares del cultivo. Promover el uso de fertilizantes orgánicos, así como el aprovechamiento de los residuos orgánicos o abono verde. Promover el uso de tecnologías limpias. Establecer un adecuado sistema de riego y drenaje. Destrucción empaques.
LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	SIEMBRA
OBJETIVOS	Establecer el método de siembra más apropiado para evitar los procesos erosivos, reducir los costos y aumentar los beneficios.
IMPACTO	Erosión.
ACCIONES A DESARROLLAR	Definir la orientación de los surcos de acuerdo con las características morfológicas del terreno. Escoger la

	semilla y aplicar el método más apropiado de siembra para obtener los mejores rendimientos, evitando el arrastre del suelo y la pérdida de nutrientes.
LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	4. RIEGO Y DRENAJE
OBJETIVOS	Diseñar y establecer la infraestructura adecuada para la utilización y disposición del recurso hídrico.
IMPACTO	la actividad puede alterar la calidad, la dinámica, la regulación y la oferta hidrológica en la zona. La actividad puede generar eutrofización en los cuerpos de agua.
ACCIONES A DESARROLLAR	Desarrollar obras con sujeción a las normas establecidas y a las características propias del terreno y el suelo. Mantener en buenas condiciones el funcionamiento del sistema. Usar de manera eficiente el recurso hídrico.
LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	MANEJO DEL CULTIVO: MANEJO DE COMPETENCIA PÓR ARVENSES PLAGAS Y ENFERMEDADES
OBJETIVOS	Manejar en forma adecuada, eficiente y preventiva los productos químicos utilizados para el control de hierbas, plagas y enfermedades, para evitar problemas de contaminación, intoxicación y afectación del medio natural exógeno al cultivo. Promover el manejo integrado de plagas
IMPACTO	Intoxicación de trabajadores. Contaminación de suelo y cuerpos de aguas. Pérdida de organismos benéficos para el cultivo, el suelo y el entorno natural.
ACCIONES A DESARROLLAR	Considerar y cumplir los criterios de aplicación y manejo -establecidos. Conocer el grado de toxicidad y riesgo de los químicos utilizados. Mantener en buenas condiciones los sitios de almacenamiento de los agroquímicos. Disponer de los recipientes y demás utensilios e implementos adecuados para la manipulación de los agroquímicos. Fortalecer el manejo integrado de plagas y el control biológico. Triple lavado de envases. Destrucción de envases y no utilizarlos en actividades cotidianas.
LEGUMINOSAS: FRÍJOL Y ARVEJA	6. COSECHA Y POSCOSECHA
OBJETIVOS	Establecer la mejor utilización de los residuos orgánicos.
IMPACTO	Contaminación de agua con desechos orgánicos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Selección y clasificación de los residuos para su aprovechamiento. Promover el reciclaje. Utilización de los residuos orgánicos como paja, alimento para animales o abono orgánico. Entre las utilidades de aprovechar los residuos, incorporándolos al suelo, se encuentran: mitigación del impacto del agua lluvia (evitando erosión), mejora la tasa de infiltración y escurrimiento del agua, reduce el arrastre del suelo, controla la erosión causada por el viento y restituye en parte algunos nutrientes.

6.2.5. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL APLICABLES A CUALQUIER TIPO DE CULTIVO

CEREALES Y LEGUMINOSAS	PLANIFICACION DEL CULTIVO
OBJETIVOS	Considerar las variables ambientales y sociales en el proceso de planeación del cultivo.
IMPACTO	Todos aquellos derivados de la falta de planeación ambiental y social: legales y ambientales.
ACCIONES A DESARROLLAR	Revisar normatividad para su cumplimiento. Establecer un plan indicativo para la sostenibilidad ambiental y productiva del cultivo en las diferentes zonas agroecológicas. Hacer un diagnóstico e identificar los ecosistemas básicos que se encuentran en el predio o cultivo. Considerar los factores sociales que se relacionan con el cultivo. Rotar y asociar el cultivo cuando se considere conveniente. Ajustar la planificación del cultivo a la consideraciones ambientales y el uso eficiente de los recursos.
CEREALES Y LEGUMINOSAS	2. EVALUACIÓN Y CONTROL
OBJETIVOS	Verificar y monitorear dentro del proceso de planeación permanente, continuo, integral y participativo, el cumplimiento de las propuestas que se formulan a corto, mediano o largo plazo, para evitar o minimizar los impactos negativos de la actividad en el medio natural, los trabajadores y la comunidad circundante.
IMPACTO	Por violación o incumplimiento de las normas y requisitos. Decisiones futuras erróneas por falta de información y seguimiento. Impactos ambientales por falta de verificación y control de procesos.
ACCIONES A DESARROLLAR	Realizar programas de capacitación a los trabajadores Establecer un cronograma de actividades de control. Hacer talleres de auto evaluación y control. Mantener una actitud dinámica de continuo aprendizaje y aplicación. Compilar información histórica. Convocar, concertar e integrar voluntades en los procesos de toma de decisiones sobre la gestión ambiental en sistemas agrícolas.
CEREALES Y LEGUMINOSAS	3. PLAN DE CONTINGENCIA
OBJETIVOS	Presentar un plan de contingencia para el manejo de conflictos de uso del suelo, de ocupación poblacional subnormal de suelos de uso agrícola o en peligro por riesgo natural o antrópico, emergencias y desastres.
IMPACTO	Aquellos derivados de una emergencia o desastre sobre núcleos de población agrícola.
ACCIONES A DESARROLLAR	Conocer claramente las condiciones locales, la cuenca hidrográfica, la topografía del terreno, los valores paisajísticos, los planes de ordenamiento territorial, las autoridades locales y los medios de comunicación. Establecer los riesgos potenciales por derrames de químicos, quemas, inundaciones, etc, derivadas de aplicación a otros cultivos, ejecución de obras civiles, hidráulicas o de infraestructura en terrenos circundantes. Hacer señalizaciones de acceso a equipos de control. Aplicar las normas y recomendaciones de higiene y seguridad laboral. Integrar acciones con las diferentes entidades relacionadas con el sector agrícola y rural.

CUADRO 1. ALTERNATIVAS QUE POSIBILITAN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

CONTROL NATURAL	CONTROL MECANICO	CONTROL MEDIDA
Uso de semilla mejorada. Uso de semilla limpia Cebos y trampas. Época apropiada de siembra. Rotación de cultivos. Adecuada densidad de la siembra. Uso de drenajes. Evitar encarcamiento. Monitoreo del cultivo. Fertilización adecuada. Manejo de residuos de cosecha. No dejar espigar las semillas de la maleza. Sembrar en la zonas altas de los surcos. Retirar material vegetal enfermo. Almacenar en lugares frescos, secos y limpios.	Adecuada preparación del terreno Adecuado regadío. Desyerba manual	Preemergentes (antes de la germinación) a base de dinitros. Mezcla o rotación del agroquímicos Tratar la semilla.

CONTROL BIOLÓGICO	CONTROL NATURAL	CONTROL LEGAL
Liberación de parásitos y depredadores de insectos. Uso de bacterias y virus para el control de plagas.	Fomentar y cuidar los enemigos naturales de las plagas	Medidas gubernamentales coercitivas que garanticen su empleo en la región.

CUADRO 2. POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL SUELO CAUSADOS POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

COMPONENTES	CAUSA	EFECTOS
Daño a la estructura del suelo	Excesivo laboreo Tránsito de maquinaria agrícola.	Incremento en el uso de energía. Incremento en el riesgo de compactación. Riesgo de encostramiento superficial. Dificultad para la emergencia de plántulas. Disminución de la infiltración y el movimiento de agua en el suelo. Incremento en el riesgo de erosión.
Compactación de suelos	Tránsito de maquinaria agrícola Uso de equipo pesado en suelos húmedos Moldeamiento causado por los	Desgaste prematuro de los equipos y máquinas agrícolas. Dificultad para el desarrollo de las raíces y los cultivos.

COMPONENTES	CAUSA	EFFECTOS
	arados de discos y las rastras de discos.	Disminución de la toma de nutrientes del suelo por las raíces. Incremento en el uso de energía. Incremento en la resistencia del suelo. Disminución de la infiltración y el movimiento de agua en el suelo. Disminución de la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo. Disminución de aireación del suelo. Disminución de la actividad biológica del suelo.
Erosión	Excesivo laboreo especialmente en las zonas de ladera. Remoción de la cobertura del suelo. Inversión del suelo en el sentido de la pendiente	Disminución de la profundidad efectiva del suelo. Disminución de la fertilidad del suelo. Sedimentación en ríos y vías. Transporte de los agroquímicos a las fuentes de agua. Peligro de derrumbes y daños en áreas habitadas.
Disminución de materia orgánica	Toma de nutrientes del suelo por los cultivos Excesivo laboreo del suelo.	Disminución de los nutrientes del suelo Disminución de la estabilidad estructural del suelo Incremento en el riesgo de compactación. Riesgo de contaminación de las aguas por nitratos. Riesgo de contaminación atmosférica por la producción de CO ₂ -
Cambio en el PH del suelo (salinidad y acidificación)	Inapropiada fertilización. Drenaje inadecuado del suelo.	Disminución de la disponibilidad de los nutrientes del suelo. Disminución de la actividad biológica del suelo. Limitaciones serias para el desarrollo de los cultivos.
Disminución de la actividad biológica del suelo	Uso de plaguicidas Excesivo laboreo del suelo Compactación.	Disminución de la capacidad del suelo para reciclar nutrientes. Disminución de la capacidad del suelo para degradar plaguicidas. Disminución de los nutrientes del suelo.

7. Evaluación, seguimiento y monitoreo

7.1 Consideraciones generales

Como evaluación se entiende la verificación de la efectividad de las medidas implementadas, con el propósito de demostrar su cumplimiento por el uso racional de los recursos y la disminución de los impactos. La evaluación permite, así mismo, establecer medidas correctivas o de mejoramiento en los procesos productivos, de planificación y de gestión ambiental.

El seguimiento y monitoreo representa la evidencia empírica que sustenta el proceso de evaluación.

El seguimiento comprende un serie de acciones que permitan verificar los compromisos del proyecto productivo agrícola en relación con las variables ambientales identificadas en la *Guía*. Esa actividad pretende:

- Verificar el cumplimiento de las medidas adoptadas de acuerdo a las alternativas presentadas en la *Guía de manejo ambiental*.
- Rastrear el comportamiento del entorno físico, biológico y social de la actividad productiva, a fin de detectar posibles fallas de las medidas propuestas y determinar impactos residuales, acumulativos o no esperados que puedan afectar los ecosistemas, la salud humana o el medio físico.
- Evaluar el desempeño ambiental de la empresa (dueño del cultivo).

Los resultados de este seguimiento deberán alimentar el proceso de mejoramiento continuo de la empresa, de tal forma que sirva para determinar la necesidad de implementar medidas correctivas. Esta actividad se debe llevar durante las fases de construcción, ejecución y operación del proyecto productivo agrícola.

El monitoreo son datos, cifras o valores que resultan de la medición de parámetros y su comparación con estándares establecidos en la legislación colombiana o en la reglamentación específica que para tal fin se expida. El objetivo del monitoreo es el de determinar la calidad ambiental del entorno donde se lleva a cabo una determinada actividad productiva. La calidad ambiental es el resultado de la interacción de la descarga de agentes contaminantes a los ecosistemas naturales que lo reciben como la atmósfera, el suelo, los cuerpos de agua, los acuíferos subterráneos o superficiales, los cuales diluyen, transportan, transforman o conservan los elementos contaminantes.

En general, las mediciones cuantitativas, cuando miden el efecto contaminante o de degradación de la actividad productiva agrícola hacia su entorno, las deben hacer las autoridades ambientales; y las mediciones cualitativas y de degradación, contaminación o pérdida que afectan directamente al productor, como en el caso de la erosión de suelos, las debe hacer el productor agrícola.

Con todo, las responsabilidades de los productores agrícolas en los procesos de evaluación, seguimiento y monitoreo dependerán del tamaño e importancia relativa del cultivo.

El seguimiento y monitoreo deben realizarse en puntos representativos y específicos y con una

periodicidad dada de acuerdo con el recurso y el parámetro evaluado.

A continuación se definen los parámetros a monitorear o medir, por recurso o aspecto ambiental; ello supone además el establecimiento de una periodicidad y sitios específicos de muestreo, que en su conjunto permitan un análisis integrado de la evolución y estado actual de los activos ambientales. Este análisis debe ser compartido entre el productor y la autoridad ambiental, y se debe hacer al amparo de las disposiciones legales.

EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA LOS CULTIVOS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

RECURSO O CONSIDERACIÓN AMBIENTAL O SOCIAL	PARAMETRO A MONITOREAR Y SEGUIR	SITIO DE MUESTREO (REPRESENTATIVO)	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	ANÁLISIS EVALUACION
Planificación del cultivo	Utilización histórica del lote	Sitio donde se realiza la actividad	Agricultor	Cada cosecha	
Compactación del suelo	Pruebas de infiltración y descripción de la textura del suelo	Sitio donde se realiza la actividad	Agricultor	Cada 4 años	
Erosión de suelos	Hectáreas erosionadas. Profundidad del suelo. Hectáreas revegetalizadas	Sitio donde se realiza la actividad	Agricultor	Cada 3 años	
Características y propiedades físicas, Biológicas y químicas del suelo	Estudio de suelos.	Sitio donde se realiza la actividad	Agricultor	Cada 3 años	
Residuos peligrosos	Especificación de agroquímicos utilizados por área sembrada y unidad de tiempo	Sitio donde se realiza la actividad	Agricultor	Cada 2 años	
Agua	Agua residual doméstica	Efluente final (vertimiento)	Autoridad	Cada 4 años.	Decreto 15/84
Agua	Agua residual de la actividad o drenaje	Efluente final (vertimiento)	Autoridad	Cada 2 años.	Decreto 15/84
Aire	Número de quemas	Registro de campo			
Bosques	Hectáreas intervenidas	Observación y medición de campo	Autoridad y Agricultor	En su evento.	
Bosques	Número de árboles talados, especie y estado de desarrollo	Observación y medición de campo	Autoridad y Agricultor	En su evento.	
Fauna	Identificación de la fauna circundante y áreas de importancia ecológica mantenidas	Observación y medición de campo	Autoridad y Agricultor	Cada 4 años.	
Paisaje	Porcentaje de área intervenida con respecto al área total	Medición de campo	Autoridad y Agricultor	Cada 5 años.	
Seguridad social	Número de trabajadores, con seguridad social, a destajo, tiempo completo o tiempo parcial	Registro de finca o cultivo	Agricultor	Actualización Anual	ley 1 00 de 1990

RECURSO O CONSIDERACIÓN AMBIENTAL O SOCIAL	PARAMETRO A MONITOREAR Y SEGUIR	SITIO DE MUESTREO (REPRESENTATIVO)	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	ANÁLISIS EVALUACION
Trámites ante la autoridad ambiental	Permisos, autorizaciones concesiones y licencias		Agricultor	Actualización permanente	Concesión de aguas: Decreto 1574/74. Vertimientos: Decreto 1594/84 Ocupación de causes: Decreto 1541/74. Aprovechamiento Forestal: Decreto 1791/96

8. Trámites ante la autoridad ambiental

8.1 Listado de trámites por componente ambiental

8.1.1 Concesión de aguas superficiales

Para poder hacer uso de las fuentes de agua de manera directa (esto es, cuando no es suministrada por una institución en particular como puede ser una empresa de acueducto o un distrito de riego) el agricultor debe solicitar ante la Corporación Autónoma Regional correspondiente un permiso específico que se denomina concesión de aguas.

Las concesiones de aguas, que se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1541 de 1978, son actos administrativos por los que una persona natural o jurídica, pública o privada adquiere un derecho para aprovechar las aguas para cualquier uso. En el acto administrativo se define el caudal y régimen de operación, así como las obligaciones del usuario en cuanto a manejo y construcción de las obras de captación y distribución requeridas.

No requieren concesión de aguas las personas que utilicen las aguas de uso público mientras discurren por cauces naturales, para beber, abrevar animales, lavar ropa u acciones similares, en tanto el agua se use sin establecer derivaciones, emplear máquinas o aparatos, o detener o desviar su curso.

Las concesiones, cuya vigencia es de 10 años, pueden ser otorgadas mediante dos procedimientos:

Asignaciones individuales para personas naturales o jurídicas que requieran el agua para cualquier uso.

Reglamentación de corrientes ejecutadas de oficio por la Corporación a petición de los interesados, cuando hay varios usuarios y competencias de uso en el área de influencia de una corriente.

Las concesiones se otorgan de acuerdo con este orden de prioridades:

- Consumo humano colectivo (acueductos) urbano o rural.
- Usos domésticos individuales
- Usos agropecuarios colectivos o individuales
- Generación de energía hidroeléctrica Usos industriales
- Usos mineros
- Usos recreativos

Pasos para obtener una concesión de aguas:

- Reclamar el formulario de concesión de agua en cualquier oficina de la Corporación Autónoma correspondiente y retornarlo debidamente diligenciado.
- Cancelar el valor correspondiente a la visita ocular, en la entidad financiera que le sea indicada.
- El profesional especializado en aguas de la Dirección Regional respectiva, estudiará los títulos y se expedirá el auto admisorio que señala la fecha y hora en que se hará la visita

- ocular por parte de un ingeniero o auxiliar de la regional.
- Por lo menos con diez días de anticipación a la práctica de la visita ocular, la Entidad fijará en lugar público de sus oficinas y de la Alcaldía o de la Inspección de la localidad, un aviso en el cual se indique el lugar, la fecha y el objeto de la visita, para que las personas que se crean con derecho a intervenir puedan hacerlo.
 - Se comunica la resolución al interesado para que concurra a la notificación de la misma y a partir de ahí se cumple la ejecutoria de la obra o actividad o se hace el trámite de recursos en caso de que éste se presente.
 - El beneficiario deberá publicar la resolución aprobatorio en el Diario Oficial.

8.1.2. Concesión de aguas subterráneas

Para la concesión de aguas subterráneas se debe tramitar primero el permiso de perforación de pozo.

Se envía una carta a la entidad, solicitando el permiso para la perforación de un pozo. Allí se incluye el nombre del propietario, el plano de localización del predio, el uso de agua y el caudal que requiere.

La solicitud debe ser hecha por el propietario. Si el pozo hace parte de un proyecto que requiere licencia ambiental, el usuario debe primero tramitar la licencia ante la Corporación.

Una vez construido el pozo, se debe solicitar la concesión de aguas o la licencia de aprovechamiento. El usuario debe llenar un formato que le será entregado en la Corporación, especificando los requerimientos de caudal y régimen de operación. También debe anexar la información técnica del pozo (prueba de bombeo, columna litológica y diseño), certificado de tradición del predio o escritura pública y el certificado de la Cámara de Comercio, si el propietario es una sociedad o industria.

Con base en esta información, el grado de explotación y la disponibilidad de las aguas subterráneas en la zona donde se localiza el predio, la Entidad emite la licencia de aprovechamiento mediante resolución. En ella se define el caudal, el régimen de operación de cada pozo (diario, semana; y mensual) o las obras de captación de aguas subterráneas, así como las obligaciones del usuario. Esta licencia tiene vigencia por la vida útil del pozo. Cuando un pozo se abandona por cumplir su vida útil y se reemplaza con uno nuevo, se deberá tramitar para el nuevo pozo la licencia de aprovechamiento respectivo.

8.1.3. Permiso de vertimiento

El permiso de vertimientos es la autorización que otorga la autoridad ambiental a todos los usuarios que generen vertimientos líquidos, de acuerdo con lo establecido por los Decretos 1541 de 1978 y el Decreto 1 594 de 1984.

Para obtener el permiso de vertimientos los usuarios deberán sujetarse a lo establecido en el Decreto 1 594 de 1 984 y si no cumplen con los límites permisibles, deberán entrar en Plan de Cumplimiento, que son las actividades propuestas por el usuario y aprobadas por la autoridad ambiental, conducentes a cumplir con los requisitos mínimos de calidad en un vertimiento.

Además de la información que se solicita para la concesión de aguas, para los permisos de vertimiento regularmente se exige:

- Estudio de calidad de vertimiento, hecho por un laboratorio reconocido.
- Identificación de los receptores de vertimiento.
- Descripción de las instalaciones o procesos de producción y ubicación de los puntos de vertimiento.

La Corporación dará a la solicitud el trámite legal y luego del análisis técnico de la información resolverá sobre la solicitud mediante resolución.

8.2. Formatos

Diligenciar con la mayor exactitud el formulario de la solicitud.

8.3. Documentos

Requisitos de la solicitud de licencias ambientales y permisos para uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables

8.3.1. Licencia de aprovechamiento por concesión de aguas

- a) Nombre, identificación y dirección domiciliaria del interesado. En caso de que actúe mediante apoderado, éste debe ser abogado inscrito y aportar el respectivo poder.
- b) Cuando el solicitante sea una persona jurídica, debe anexarse certificado de existencia y representación legal.
- c) Ubicación y nombre de la fuente de agua que se aprovechará, señalando el caudal requerido.
- d) Identificación del predio que se beneficiará con la licencia de aprovechamiento por concesión y anexar plano de localización.
- e) Destinación que se dará al agua.
- f) Descripción de los sistemas que se adoptarán para la captación, derivación, conducción, distribución y restitución de sobrantes.
- g) Información de las servidumbres que se requieren para el aprovechamiento de las aguas y para la ejecución de las obras proyectadas.
- h) Término por el cual se solicita la licencia de aprovechamiento por concesión.
- i) Copia del folio de matrícula inmobiliaria del predio beneficiado, expedida por la oficina de registro de instrumentos públicos. Cuando el solicitante sea mero tenedor, debe adjuntarse la autorización del propietario.
- j) Las concesiones para consumo humano y uso doméstico con caudal superior a 1 l/s y las relacionadas con el uso agrícola de aguas servidas, requieren autorización previa del Servicio Seccional de Salud. Para ello es necesario efectuar un análisis fisicoquímico y bacteriológico de

la fuente de agua y presentar la relación de los vertimientos hechos al recurso en el tramo de interés.

8.3.2. Vertimientos

- a) Nombre, identificación y dirección domiciliaria del interesado. En caso de que actúe mediante apoderado, éste debe ser abogado inscrito y aportar el respectivo poder
- b) Cuando el solicitante sea una persona jurídica, debe anexarse certificado de existencia y representación legal
- c) Certificado expedido por la autoridad de planeación sobre la conformidad de la actividad con el ordenamiento de uso del suelo de la entidad territorial
- d) Plano de localización del proyecto
- e) Plano general de la planta física del establecimiento
- f) Descripción de los procesos y caracterización teórica o práctica del vertimiento
- g) Indicación del cuerpo de agua que recibirá el vertimiento
- h) Sistema de tratamiento de aguas residuales utilizado para el cumplimiento de las normas de vertimientos, que deberá contener: memorias de cálculo y planos a escala de localización y componentes del sistema de tratamiento, vista en planta, cortes y detalles hidráulicos
- i) Copia del folio de matrícula inmobiliaria correspondiente al predio donde se localizará la actividad, expedida por la oficina de registro de instrumentos públicos. En caso de tratarse de predio ajeno, se deberá anexar la autorización del propietario
- j) Formulario de registro de vertimientos diligenciado

8.3.3. Aprovechamiento forestal

- a) Nombre, identificación y dirección domiciliaria del interesado. En caso de que actúe mediante apoderado, éste debe ser abogado inscrito y aportar el respectivo poder
- b) Cuando el solicitante sea una persona jurídica, debe anexarse certificado de existencia y representación legal
- c) Ubicación del predio, jurisdicción, linderos y superficie.
- d) Régimen de propiedad del área
- e) Especies, volumen, cantidad o peso aproximado de lo que se pretende aprovechar y uso que se pretende dar a los productos
- f) Mapa del área a escala según la extensión del predio

g) Verificación de que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso pueden ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de reservas forestales

h) Verificación de que el área no se encuentra al interior del Sistema de Parques Naturales, áreas forestales o reservas forestales

i) Verificación de que en las áreas de manejo especial, tales como cuencas hidrográficas en ordenación, distritos de conservación de suelos y distritos de manejo integrado, los bosques no se encuentran en sectores donde deban conservarse

j) Plan de Manejo Ambiental para intervenir zonas de manglar, cuando se trate de hacer el aprovechamiento en estos ecosistemas.

9. Glosario

A

ABONO: Fertilizante. Cualquier sustancia que el hombre aplica al suelo para hacerlo más productivo. Los abonos pueden ser orgánicos (materia orgánica) o inorgánicos (sales minerales, etc.).

ACIDEZ: Presencia de ácido; quiere decir, de un compuesto hidrogenado en estado líquido o en solución y se comporta como un electrolito. La concentración de iones H⁺ se expresa por el valor pH. Capacidad (cuantitativa) de las soluciones acuosas de reaccionar con iones hidroxilo. Se mide por titulación hasta un punto final especificado, con una solución estándar de una base. Generalmente se expresa en miligramos por litro de carbonato de calcio.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA: La que genera alguna renta o producto al hombre.

ACUÍFERO: Formación geológica, o grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, que brota o se puede extraer para consumo.

ADECUACIÓN DE TIERRAS: Construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, con el propósito de aumentar la productividad del sector agropecuario, La adecuación de tierras es un servicio público.

AGUA SUBTERRÁNEA: Agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

AGUA SUPERFICIAL: Agua que fluye o se almacena sobre la superficie del terreno. Es equivalente a agua de superficie.

ALCALINIDAD: Capacidad de las aguas de neutralizar compuestos de carácter ácido, derivada del contenido de carbonatos, bicarbonatos, hidróxidos, y ocasionalmente de boratos, silicatos y fosfatos. Se expresa en miligramos por litro o equivalentes de carbonato de calcio.

AMBIENTE, MEDIO AMBIENTE: El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

ANTRÓPICO: Relativo a la humanidad, a la sociedad humana, a la acción del hombre. Término de reciente creación empleado por algunos autores para calificar uno de los componentes del ambiente, el medio antrópico, el cual comprende los factores sociales, económicos y culturales; uno de los subsistemas del sistema ambiental, o subsistema antrópico.

B

BIODIVERSIDAD: El conjunto completo de variedad y variabilidad natural dentro y entre los organismos vivientes, así como los complejos ecológicos y ambientales en los cuales se localizan. Comprende múltiples niveles de organización, incluyendo genes, especies, comunidades y sistemas ecológicos o ecosistemas.

C

COBERTURA: Porción de terreno cubierto por la vegetación o por una especie de planta de la vegetación. Cobertura muerta: Tallos y demás residuos de cosecha que se dejan sobre el terreno. Cubrimiento de la tierra de cultivo con tamo, gallinaza, paja, aserrín, etc.

COMPACTACIÓN: Estado que adquieren los suelos caracterizados por la poca porosidad y por el poco movimiento de agua en los mismos.

COMPOSTACIÓN: Proceso que sirve para convertir residuos orgánicos en materia estable con apariencia de humus y sirve para mejorar los suelos.

CONSERVACIÓN DE SUELOS: Tecnologías que conducen al óptimo uso del suelo alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se produzca su deterioro físico químico o biológico.

CONTAMINACIÓN HÍDRICA: Es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, implique una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos asignados al recurso. El concepto incluye alteraciones perjudiciales del entorno vinculado a dicho recurso.

CONTAMINACIÓN: En sentido amplio, cualquier sustancia extraña a un medio dado. Entendida como la presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración, o intensidad, que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal, los bienes materiales del hombre o de la comunidad, o interfieran su bienestar. Es la alteración directa o indirecta de las propiedades radiactivas, biológicas, térmicas o físicas de una parte cualquiera del medio ambiente, que puede crear un efecto nocivo o potencialmente nocivo para la salud, supervivencia o bienestar de cualquier especie viva.

D

DEFORESTACIÓN: Pérdida de la cobertura vegetal por efecto de la intervención del hombre (tala, quemas) o por procesos naturales, (erosión eólica, avalanchas, huracanes), o por procesos naturales, (erosión, eólica, avalanchas, huracanes).

DEGRADACIÓN DEL SUELO: Es todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Modelo de desarrollo cuyo principio fundamental es la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la supervivencia de las generaciones futuras, a través del uso y manejo adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente.

DRENAJE: Capacidad de llevar el agua desde un punto a otro, generalmente con fines de irrigación, evacuación o distribución natural de las aguas.

E

ECOSISTEMA: Unidad natural de diferente tamaño y dimensión en ambientes terrestres y acuáticos donde interactúan factores abióticos y elementos bióticos para darle identidad y definir su propia dinámica.

EMISIÓN: Es la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.

EROSIÓN EÓLICA: Es la erosión causada por la manifestación de la acción del viento.

EROSIÓN HÍDRICA: Es la manifestación de la acción de las lluvias sobre la superficie terrestre (expresada en cárcavas, erosión laminar, denudación y arrastre de material).

ESCORRENTÍA: Es la parte de la precipitación que cae sobre la tierra y corre sobre el terreno en lugar de infiltrarse. Forma como el agua se desliza por un terreno después de mojar el suelo, según las condiciones de permeabilidad de éste.

EUTROFIZACIÓN: proceso evolutivo, natural o provocado que experimenta un cuerpo de aguas quietas debido al aumento progresivo de nutrientes (nitratos y fosfatos, especialmente), dando lugar a la proliferación cada vez mayor de organismos acuáticos y semiacuáticos.

F

FAUNA: Conjunto de especies animales que temporal o permanentemente habitan un área dada.

FERTILIZANTE: Abono. Materia que se añade a los suelos para aumentar sus rendimientos agronómicos. Normalmente los fertilizantes son químicos y sintéticos, en tanto que los abonos pueden ser naturales.

FIJACIÓN DE NITRÓGENO: Proceso de conversión del nitrógeno atmosférico en compuestos nitrogenados orgánicos, realizado por ciertas bacterias nitrificantes del suelo y simbioses de raíces de plantas superiores, y ciertas algas cianofíceas. Muchas de estas bacterias son simbioses de las leguminosas y habitan en ciertos nódulos radiculares. Gracias a su actividad el suelo se enriquece en nitrógeno.

FLORA: Conjunto de entidades sistemáticas que componen la vegetación de un área.

G

GESTIÓN AMBIENTAL: Se trata del conjunto de decisiones y actividades concomitantes, que se orientan al logro de un desarrollo sustentable. Es el proceso de toma de decisiones realizado por los organismos de dirección, manejo y control del medio natural tanto a nivel público como privado, con base en los principios y métodos de la administración.

I

IMPACTO AMBIENTAL: Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción de un proyecto o actividad antrópica.

L

LEGISLACIÓN AMBIENTAL: Conjunto de normas jurídicas, específicamente dirigidas a las actividades que afectan la calidad del medio ambiente.

M

MALEZA: Planta indeseable por la competencia que ejerce en explotaciones agropecuarias, forestales o en espacios de áreas construidas, donde se establecen fácilmente.

MATERIA ORGÁNICA: Material animal o vegetal incorporado a los componentes del suelo después de un proceso de descomposición, que permite mejorar las condiciones físico químicas de los mismos.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN: son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no pueden ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: son obras o actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano o natural.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: son obras o actividades para prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano o natural.

MEDIO AMBIENTE: Es el entorno vital; el conjunto de factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interactúan entre sí de manera sistémica. No debe considerarse como el medio envolvente del hombre para los efectos analíticos se suele clasificar de diversas formas: por ejemplo, medio biofísico - medio sociocultural; o medio ambiente natural - medio ambiente construido; o medio ambiente urbano - medio ambiente rural. En todos los casos, el análisis incluye a la población humana y sus actividades.

MONITOREO AMBIENTAL: Observación y recolección de datos sistemática, que permite establecer comparaciones a través del tiempo o en diversos espacios geográficos, de una variable determinada. En términos prácticos, es uno de los componentes más importantes en la gestión ambiental, pues sirve para analizar el comportamiento dinámico de variables o atributos ambientales comprometidos, de tal forma que se puedan deducir tendencias y establecer medidas de ajuste y control.

N

NUTRIENTES: Término genérico para cualquier sustancia que pueda utilizarse en los procesos metabólicos del organismo.

O

OFERTA AMBIENTAL: Es la capacidad que tienen los ecosistemas para entregar bienes y servicios, ésta evoluciona de acuerdo con la capacidad productiva del ecosistema y con su utilización y aprovechamiento por parte de hombre.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL: Es el conjunto articulado de definiciones de usos posibles y permisibles de un determinado territorio, en función de las características físico naturales y culturales del mismo, así como de los objetivos de desarrollo sostenible planteados a mediano y largo plazo.

P

PAISAJE: Porción de espacio de la superficie terrestre aprehendida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.

PERMISO AMBIENTAL: Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.

PH: Es el potencial de los iones de hidrógeno. Determina la presencia de acidez o alcalinidad de una sustancia.

R

RASTROJO: Vegetación herbácea o leñosa que nace por regeneración natural, en un terreno despojado de su cobertura vegetal o dejado sin cultivo por un tiempo, después de haber sido dedicado al uso agropecuario.

RECURSOS NATURALES: En sentido amplio, bienes procedentes de la naturaleza no transformada por el hombre, entre los que se incluyen el aire, el agua, el paisaje, la vida silvestre, etc. en cuanto son capaces de satisfacer las necesidades humanas.

RESIDUO: Cualquier material o energía generado en los procesos de extracción, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente.

ROTACIÓN DE CULTIVOS: Es una sucesión ordenada, en una parcela, de cultivos que se repiten en un determinado intervalo de tiempo, de forma cíclica o no.

S

SALINIZACIÓN: Es el proceso vinculado al deterioro de ecosistemas áridos y semiáridos donde se impone la práctica del riego.

SALINIZACIÓN: Proceso paulatino de acumulación de sales en el suelo, directamente aportadas por las actividades del hombre o por afloramiento desde el subsuelo, como resultado del riego artificial.

SITIO ARQUEOLÓGICO: Unidad de estudio que incluye una o varias ocupaciones humanas, evidenciadas por la existencia de restos muebles o inmuebles, producto de la acción del hombre en época prehistórica.

T

TOPOGRAFÍA: Arte de presentar gráficamente un lugar sobre el papel, con todos los accidentes de la superficie. Conjunto de particularidades que tiene un terreno en su relieve.

TOXICIDAD: Propiedad fisiológica o biológica que determina la capacidad de una sustancia

química para causar perjuicio o producir daño a un organismo vivo por medios no mecánicos.

10. Bibliografía

CASTELLANOS I. Rubén D. 1995. *Tecnología de tubérculos, raíces y leguminosas de origen alimenticio*. Unisur. Santafé de Bogotá.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1998. *El cultivo de la arveja*. Santafé de Bogotá.

GUTIÉRREZ. Guillermo S. *Guía general para el manejo integrado de plagas en el cultivo de sorgo en Colombia*. ICA, Fondo de Fomento Cerealista. Boletín Técnico.

LEIVA. Fabio R. 2000. *Manejo sostenible de suelos agrícolas*. Fondo Parafiscal de Importaciones de Trigo. 24 pp.

MOLINA E. Carlos E. 1997. *Muestreo de suelos e interpretación de resultados de análisis de suelos y tejidos para la recuperación de fertilizantes en cultivos de maíz y sorgo en clima cálido*. Convenio Fenalce - Sena - SAC. Santafé de Bogotá. Septiembre de 1997. 35 pp.

OCÉANO / CENTRUM. 1999. *Enciclopedia práctica de la agricultura y la Ganadería*. Madrid

PARSONS M. David B. 1985. *Manuales para la educación agropecuaria. Área: producción vegetal*. Números 1,2,9 y 10. Editorial Trillas. México, D.F.

RIVERA. Jesús A. 1997. *Sistemas de cultivo maíz, frijol: mejoramiento y prácticas agronómicas*. Convenio Fenalce - SENASAC. Santafé de Bogotá. Septiembre de 1997. 22 pp.

RODRÍGUEZ S. Dora A. 1997. *Manejo integrado de insectos plagas en los cereales*. Convenio Fenalce - Sena - SAC. Santafé de Bogotá. Septiembre de 1997. 35 pp.

SENA - SAC. 2000. *El recurso suelo y sus necesidades de agua y suelo*. Convenio SENA - SAC 00089 DE 1999. Santafé de Bogotá marzo de 2000. 111 pp.

SENA - SAC. 2000. *Manual de capacitación en manejo fitosanitario*. Convenio SENA - SAC 00089 DE 1999. Santafé de Bogotá febrero de 2000. 61 pp.

TOBÓN C. José H. 1997. *Cultivos asociados con frijol en Colombia*. Convenio Fenalce - Sena - SAC. Santafé de Bogotá. Septiembre de 1997. 26 pp.

TOBÓN C. José H. 1997. *Cómo tomar una buena muestra de suelo*. Fondo parafiscal de importaciones de trigo. Santafé de Bogotá. 12 pp.

Páginas Web

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura: www.iicanet.org.

Contraloría General de la República:
www.contraloriagen.gov.co.

Ministerio del Medio Ambiente:
www.minambiente.gov.co

Ministerio del Medio Ambiente de Argentina:
www.medioambiente.gov.ar.

Sistema de información del sector agropecuario costarricense: www.infoagro.go.cr.

Corporaciones Autónomas Regionales:

<http://www.car.gov.co>.

<http://www.cdm.gov.co>.

<http://www.cornare.gov.co>

<http://www.corantioquia.gov.co>

<http://www.cvc.gov.co>

Diseño, Diagramación e Impresión

Produmédios

Productos editoriales y audiovisuales