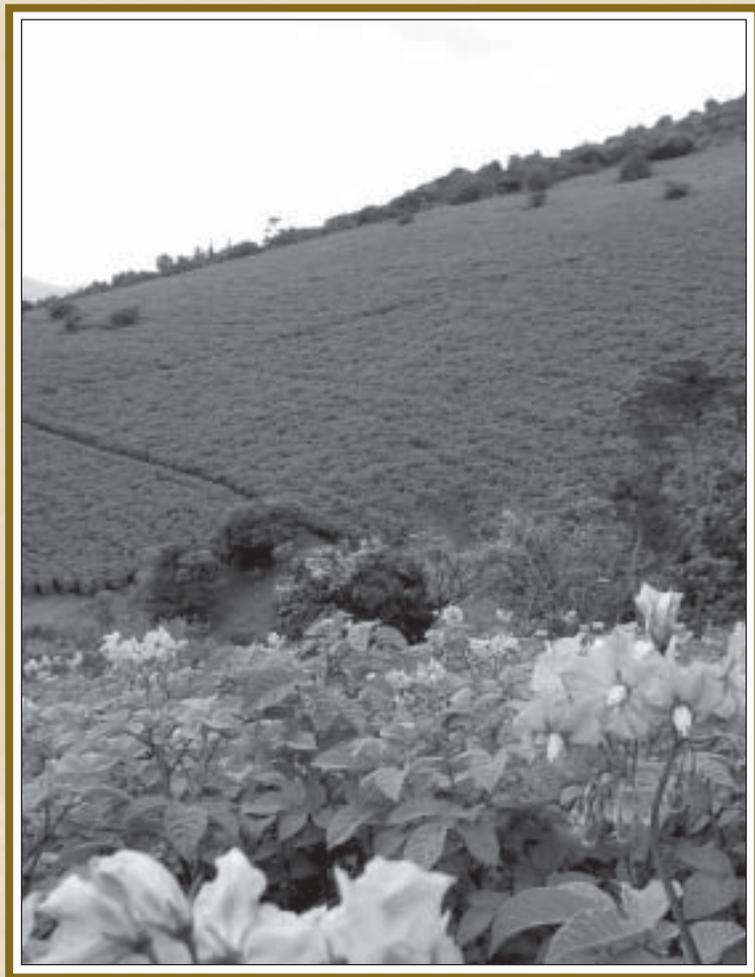


# GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DE LA PAPA

---



fedepapa



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda,  
y Desarrollo Territorial

República de Colombia



Libertad y Orden

República de Colombia

**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL**

ÁLVARO URIBE VÉLEZ  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

SANDRA SUÁREZ PÉREZ  
MINISTRA DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

JUAN PABLO BONILLA ARBOLEDA  
VICEMINISTERIO DE AMBIENTE

BEATRIZ ELENA URIBE  
VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

SANDRA PATRICIA BUENO LENIS  
SECRETARÍA GENERAL

LILIANA GAITÁN PÉREZ  
DIRECCIÓN DE DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE

JAIRO HÓMEZ  
COORDINADOR GRUPO AGROINDUSTRIAL

GILDA SARMIENTO  
GRUPO DE COMUNICACIONES

**FEDEPAPA**

FRANCISCO AUGUSTO DEL VALLE ESTRADA  
GERENTE FEDEPAPA

SONIA LUCIA NAVIA DE MOSQUERA  
PRESIDENTA FEDEPAPA

SUPERVISIÓN  
ADRIANA DÍAZ ARTEAGA

COMITÉ TÉCNICO  
FEDEPAPA: PEDRO PORRAS, YOLANDA LÓPEZ GONZÁLEZ  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL: RODRIGO MORENO VILLAMIL,  
GERMÁN BELTRÁN, MARÍA DEL ROSARIO GUZMÁN, MARGARITA GNECCO,  
CORPOBOYACÁ: MIGUEL RODRÍGUEZ  
INSTITUTO HUMBOLDT: SOFÍA RINCÓN

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
GRUPO DE COMUNICACIONES MAVDT  
JOSÉ ROBERTO ARANGO  
WILSON GARZÓN

FOTOGRAFÍAS  
FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA

IMPRESIÓN  
DIAGRÁFICAS

ISBN 958-97393-5-0

MAYO DE 2004

# CONTENIDO

---

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
<b>IMPORTANCIA DE LA GUÍA</b> .....	<b>11</b>
<b>ALCANCES DE LA GUÍA</b> .....	<b>12</b>
<b>APORTES DEL SECTOR AL DESARROLLO SOSTENIBLE</b> .....	<b>13</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PAPA EN COLOMBIA, CON ÉNFASIS EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO</b> .....	<b>14</b>
CUNDINAMARCA Y BOYACÁ .....	21
NARIÑO .....	23
ANTIOQUIA .....	23
OTROS DEPARTAMENTOS .....	24
<b>PROPUESTAS PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL SISTEMA PAPA EN COLOMBIA</b> .....	<b>30</b>
IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO Y ZONAS DE CONSERVACIÓN .....	30
ESTRATEGIAS, MECANISMOS Y ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO .....	32
PROPUESTA PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DEL CULTIVO DE LA PAPA .....	34
<b>EVALACIÓN Y SEGUIMIENTO A LA GUÍA</b> .....	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>47</b>
ACUERDOS INTERNACIONALES EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE .....	49
LEGISLACIÓN AMBIENTAL .....	50
TRAMITES ANTE LA AUTORIDADES AMBIENTALES .....	53
GLOSARIO .....	54
BIBLIOGRAFÍA .....	55



---

# Presentación

---



**E**l gobierno nacional, en su propósito de impulsar el crecimiento económico sostenible, ha propiciado diferentes espacios de diálogo y concertación, para promover la autogestión ambiental en los sectores productivos. Es así como el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el concurso de los gremios, autoridades ambientales y actores sociales y productivos regionales, ha venido trabajando en la construcción de guías ambientales, bajo el enfoque de buenas prácticas y manejo sostenible de los recursos naturales.

Consciente de la importancia económica y social del sector de la papa en Colombia, por su aporte a la seguridad alimentaria del país y por el nivel de empleo

rural que genera, el Ministerio se complace en poner a disposición de las comunidades campesinas productoras y a los actores sociales y económicos de la cadena de la papa, un conjunto de criterios técnicos y ambientales que contribuyan al mejoramiento de la competitividad y aporten a la sostenibilidad del sector.

La guía ambiental se inscribe dentro de los objetivos de la Política Ambiental Nacional y el Programa Nacional para el Manejo Sostenible y Restauración de ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: Páramos, al presentar un enfoque de conservación de estos valiosos ecosistemas y proponer un conjunto de estrategias y acciones para su protección. Para ello, se reconoce la relación histórica que las comunidades cultiva-

doras de papa han tenido con el ecosistema de páramo y que se ha constituido en uno de los principales factores de afectación de estos ecosistemas.

La guía, se constituye en un elemento de consulta y referente técnico para el cultivo de la papa en Colombia, que parte del principio de que la sostenibilidad

del sector pasa por la conservación de los páramos, mediante la tecnificación del pequeño productor, la adopción de buenas prácticas y la inserción de los cultivadores en un nuevo modelo educativo y participativo de ordenamiento ambiental y territorial de la alta montaña colombiana.

SANDRA SUÁREZ PÉREZ

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

# Introducción



**E**l Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Federación Colombiana de Productores de Papa, Fedepapa, se complacen en dejar a disposición de la Cadena Agroalimentaria de la Papa, la “Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa”, documento que reúne los principales lineamientos técnicos y de procedimiento para el desarrollo de la actividad productiva, bajo un enfoque de gestión ambiental integral, acompañada de mecanismos, acciones y estrategias más amigables con el entorno que, finalmente, contribuirán a mejorar el desempeño ambiental del cultivo de la papa en Colombia.

La Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa se constituye en un instrumento de consulta y orientación, de

adopción voluntaria por parte de los agricultores de papa, quienes encontrarán en ella los elementos necesarios para adelantar un cultivo más sostenible.

En la Guía, se caracteriza el sistema productivo de la papa en Colombia, diferenciado por el grado de tecnología aplicado en las diferentes zonas productoras, información que permite identificar, dentro del proceso productivo, los impactos generados por cada actividad, en las etapas anteriores a la siembra, durante el desarrollo del cultivo y en la postcosecha. Adicionalmente, se presenta un marco jurídico y de política, que reúne las directrices de la política ambiental para la protección, conservación, manejo y restauración del ecosistema Páramo y de los recursos natu-

rales, así como legislación del sector agropecuario y de ordenamiento territorial colombiano.

Con base en lo anterior, la Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa, presenta una matriz de propuestas, que son el producto del proceso de discusión, ajuste y concertación con agricultores y agentes vinculados a la cadena de la papa. Adicionalmente, se definen a nivel gremial las estrategias, mecanismos y acciones encaminados a la protección de los ecosistemas de Páramo. Tales propuestas están orientadas a evitar los impactos generados por el cultivo en el ecosistema de Páramo, así como en zonas que presentan riesgos de erosión, pérdida de biodiversidad o disminución en la calidad de los recursos suelo y agua, entre otras condiciones. En este sentido, la propuesta de manejo sostenible busca promover el uso eficiente y racional de los recursos naturales y la adopción e implementación de buenas prácticas agrícolas y de tecnologías ambiental, social y económicamente viables.

Esta Guía se articulará a los lineamientos establecidos en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos y Esquemas de Ordenamiento Territorial, en los

cuales se establecen las políticas, estrategias y mecanismos para el uso del suelo y el desarrollo de actividades económicas en cada municipio y se definen las zonas de conservación, por su importancia ambiental, social y cultural.

A nivel nacional, la Federación Colombiana de Productores de Papa, “FEDEPAPA” es el principal gremio de productores de papa; es una entidad de derecho privado, sin ánimo de lucro y es la organización más representativa e importante que hace parte activa de la Cadena Agroalimentaria de la Papa. FEDEPAPA ha contribuido a la modernización del mercadeo, la promoción del Manejo Integrado del Cultivo, el uso de semilla certificada y ha implementado acciones tendientes al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades dedicadas al cultivo de la papa en las zonas productoras, a través del fomento a las exportaciones y gestiones para impedir las importaciones de papa fresca y procesada. Igualmente, la Federación ha participado en la ejecución de campañas educativas dirigidas a la conservación del medio ambiente, al uso sostenible de los recursos naturales renovables, la utilización racional de plaguicidas y el aprovechamiento de desechos de cosecha.

# Antecedentes



**E**n el año de 1995 y como producto de las tendencias y acuerdos internacionales en el tema de manejo y control de la contaminación, el Ministerio del Medio Ambiente, como entidad rectora de la Política Ambiental Nacional y los gremios empresariales, suscribieron el Convenio de Producción más Limpia, encaminado a apoyar el control de la contaminación, la adopción de métodos de producción sostenibles y a mejorar la gestión pública.

Este Convenio Marco, se constituyó en el punto de partida para la concertación y definición de la Política Nacional de Producción más Limpia, aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en agosto de 1997, que tiene como objeto la prevención y minimización de los

impactos y riesgos de la actividad productiva, a los seres humanos y el medio ambiente, mediante la introducción de la dimensión ambiental en los sectores productivos. Para el logro de los objetivos de Política, se identificó como una estrategia específica, la promoción de las prácticas empresariales de la autogestión y la autorregulación, dentro de las cuales se inscriben las Guías Ambientales, como herramientas fundamentales de mejoramiento continuo, a través de la adopción de buenas prácticas.

De otra parte, en 1999 se consolidó el “Acuerdo de Competitividad de la Cadena Agroalimentaria de la Papa”, materializado en la creación del Consejo Nacional de la Papa, que es el órgano consultivo del Mi-

nisterio de Agricultura y Desarrollo Rural, donde tienen asiento representantes de los eslabones del subsector entre ellos, productores de semilla, comerciantes, empresas de procesamiento y agroinsumos, gremios locales, entidades de investigación y transferencia de tecnología y FEDEPAPA. El Acuerdo de Competitividad, consideró prioritario el tema del desarrollo ambientalmente sostenible, para lo cual se diseñaron estrategias a corto, mediano y largo plazo, dirigidas a una producción más limpia y la protección del medio ambiente.

En el año 2001, el Ministerio del Medio Ambiente firmó un Convenio de cooperación con la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), para la elaboración de quince Guías Ambientales para el sector agropecuario: algodón, café, floricultura, porcicultura, avicultura, banano, arroz, cereales, beneficio de ganado, camarón, palma de aceite, fique, panela, hortifrutícola y plaguicidas. En el año 2002, el Ministerio de Medio Ambiente, firmó un Convenio con la SAC para la socialización de las Guías anteriormente mencionadas.

De forma similar con estos avances, el Gobierno Nacional, a través del entonces Ministerio del Medio

Ambiente, entregó al país, a comienzos del año 2002, el “Programa Nacional para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: PÁRAMOS”, formulado con el fin de orientar la gestión ambiental en ecosistemas de Páramo a nivel local, regional y nacional y adelantar acciones para su manejo sostenible y restauración. En desarrollo del Programa, se ha emitido normatividad específica para el ecosistema de Páramo y se espera la formulación de Planes de Manejo Ambiental de los Páramos en todo el territorio nacional, así como el ajuste o actualización de los ya formulados.

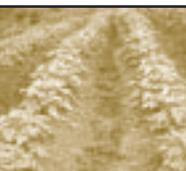
Como contribución al mejoramiento de la gestión ambiental y la sostenibilidad del subsector de la papa y considerando la fragilidad de los ecosistemas en los cuales se adelanta dicha actividad, el Ministerio del Medio Ambiente y la Federación Colombiana de Productores de Papa “FEDEPAPA” suscribieron el Convenio de Cooperación 28/02, para la elaboración, concertación y publicación de la Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa, que define a nivel gremial mecanismos, estrategias y acciones para la protección de los ecosistemas de Páramo.

# Importancia de la Guía Ambiental



La Guía Ambiental para el cultivo de la papa es una herramienta de orientación y consulta dirigida a los agricultores, Autoridades Ambientales, Secretarías de Fomento Agropecuario municipales, Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), representantes de Organizaciones No Gubernamentales (ONG), autoridades nacionales, departamentales y municipales y, en general, a todas las personas, organizaciones y entidades vinculadas de forma directa e indirecta al subsector de la papa.

La Guía permite dar a conocer los lineamientos de la Política Ambiental, las normas y disposiciones que rigen los recursos naturales y ecosistemas como el de Páramo, al tiempo que genera propuestas para un manejo más sostenible del sistema productivo de la papa, así como la definición a nivel gremial de los mecanismos, acciones y estrategias para la protección de las zonas de Páramo.



## Alcance de la Guía Ambiental



**L**a Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa, busca contribuir a la protección de los ecosistemas de Páramo y demás áreas de conservación, como Parques Nacionales, rondas de ríos y nacimientos de agua, que se consideran sensibles al desarrollo de la actividad del cultivo de papa; motivar la adopción de prácticas agrícolas sostenibles que generen el menor impacto sobre los ecosistemas y los recursos naturales, especialmente en agua y suelo; socializar los lineamientos generales de las políticas agrícolas y ambientales para un proceso productivo sostenible y permitir la consolidación de alianzas estrategias entre diferentes entidades y organizaciones, encaminadas a mejorar el desempeño ambiental del proceso produc-

tivo de la papa en Colombia y la restauración de ecosistemas degradados.

Con esta Guía se espera elevar los niveles de productividad, rentabilidad, competitividad y sostenibilidad del sistema productivo de la papa, bajo los lineamientos de producción más limpia y sostenibilidad ambiental, contribuyendo significativamente al mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores, obreros y demás actores vinculados directa o indirectamente al cultivo de papa; garantizar la seguridad alimentaria del país y definir mecanismos, acciones y estrategias para la conservación de los ecosistemas de Páramo.

# Aportes del sector al Desarrollo Sostenible

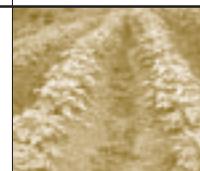


La papa es uno de los cuatro alimentos básicos de la humanidad y en Colombia no es la excepción; en la dieta de los colombianos, el consumo per capita aparente anual de papa es de unos 60 kilos, lo cual ratifica la importancia del tubérculo en la canasta familiar de alimentos, especialmente de los habitantes de menores ingresos económicos.

El cultivo de papa es la principal actividad agrícola de clima frío, dispersa en unos 250 municipios con predominio de agricultores minifundistas quienes, en general, tienen un limitado acceso a los factores de producción, servicios públicos, educación, salud, asistencia técnica agrícola, obras de infraestructura y recreación.

Adicionalmente, el cultivo de papa es una destacada fuente de empleo rural en las zonas de producción del tubérculo, ya que ocupa alrededor de 20 millones de jornales al año. A lo largo del país, al cultivo están vinculadas más de 110.000 familias en forma directa, al tiempo que hacen parte de la cadena muchos otros actores que participan en la red de producción y distribución de insumos, empaques, transporte terrestre, maquinaria, semillas, generación de valor agregado, procesamiento y comercialización.

La actividad genera divisas para el país por efecto de las exportaciones de papa fresca hacia Venezuela y por pequeñas ventas de papa criolla procesada hacia diferentes destinos como Estados Unidos de América, algunos países de Europa y Japón.



## Caracterización del proceso productivo de la papa en Colombia con énfasis en ecosistemas de páramo



Luján (1994) afirma que la papa es una planta originaria de los Andes suramericanos, cuya producción comercial en Colombia se concentra en paisajes y ecosistemas de montaña de clima frío, entre los 2.000 y 3.500 m.s.n.m., mientras que alturas inferiores o superiores a dichas cotas se consideran marginales para el cultivo. La zona óptima de producción para las variedades *Solanum tuberosum* ssp. *andigena* (papa de año) y *Solanum phureja* (papa criolla) oscila entre los 2.500 y 3.000 m.s.n.m., factor que limita el desarrollo de otras actividades productivas, especialmente en cotas altitudinales superiores a 3.000 m.s.n.m.

Aunque se evidencian deficiencias en los sistemas de información sobre el sector agropecuario, se estima un

área sembrada de papa en Colombia de 160.000 hectáreas al año, con un rendimiento promedio de 18 toneladas por hectárea y una producción total anual cercana a 2.900.000 toneladas.

A lo largo del país los agricultores se encuentran dispersos en cerca de 250 municipios con diversidad de condiciones ambientales, encontrándose una amplia gama de posibilidades técnicas para el manejo del cultivo, producto de las amplias diferencias culturales, económicas, agroecológicas y sociales de las zonas productoras (Ver Tabla No. 1, Mapa No. 1).

La producción de papa se realiza bajo diferentes esquemas de cultivo, según la tenencia de tierra, princi-

## Zonas productoras de papa en Colombia



Fuente: Revista Papa, 1.997



palmente en sistemas de arrendamiento y aparcería, así como en cultivos establecidos en tierra propia. Existe una importante movilización de los agricultores en las zonas de producción de papa, como consecuencia de la imposibilidad de realizar siembras permanentes en un mismo predio, debido al mayor riesgo de incidencia de plagas y enfermedades.

En la mayoría de casos, el cultivo se desarrolla bajo el esquema de economía campesina, por parte de agricultores con un bajo nivel de escolaridad que trabajan en predios de minifundio y quienes destinan la mayor parte de la producción al autoconsumo y un pequeño porcentaje a la comercialización. A lo largo del país predomina el sistema productivo de papa con tecnología tradicional en cerca de 90% de los casos, mientras que tan sólo el 10% adelanta el cultivo y sus actividades complementarias, con tecnología más avanzada. En términos generales, en la tecnología tra-

dicional prevalecen los preceptos heredados de la Revolución Verde, que promovió el uso intensivo de fertilizantes, plaguicidas, maquinaria y, en general, de los factores productivos, dirigidos a asegurar altos rendimientos de los cultivos, sin considerar el uso racional de los recursos naturales y la sostenibilidad del medio ambiente.

En el cultivo de papa se presentan ataques de plagas y enfermedades que obligan a los agricultores a realizar labores de prevención, manejo y control, acordes con la disponibilidad de recursos técnicos y financieros. La incidencia y nivel de daño de dichos organismos fitopatógenos depende en buena parte de las condiciones ambientales, la susceptibilidad de las variedades, la presencia de focos de infestación, la calidad de la semilla y la continua presencia de cultivos en diferentes etapas de desarrollo, a manera de monocultivo (Ver Tabla No. 2).

### Municipios de Colombia donde se siembre papa

**Cundinamarca:** Albán, Arbeláez, Bojacá, Cabrera, Cajicá, Cáqueza, Carmen de Carupa, Cogua, Cota, Cucunubá, Chía, Chipaque, Choachí, Chocontá, El Rosal, Facatativá, Fómeque, Fosca, Funza, Fúquene, Gachalá, Gachancipá, Gachetá, Gama, Granada, Guachetá, Guasca, Guatavita, Guayabetal, Gutiérrez, Junín, La Calera, Lenguazaque, Machetá, Madrid, Manta, Mosquera, Nemocón, Pacho, Pasca, Quetame, San Bernardo, Sesquilé, Sibaté, Silvania, Simijaca, Soacha, Sopó, Susa, Subachoque, Suesca, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tenjo, Tibirita, Tocancipá, Ubalá, Ubaque, Ubaté, Une, Venecia, Villapinzón, Zipacón y Zipaquirá. Adicionalmente Distrito Capital de Bogotá, se cultiva papa en las localidades de Usme, San Juan de Sumapaz, Ciudad Bolívar, Suba, Fontibón, Usaquén, Engativá y Chapinero.

**Boyacá:** Tunja, Aquitania, Arcabuco, Belén, Betétiva, Boyacá, Briceño, Busbanzá, Caldas, Cerinza, Ciénaga, Cómbita, Corrales, Cucaita, Cuitiva, Chinavita, Chisca, Chiquiza, Chiquinquirá, Chivatá, Chita, Duitama, El Cocuy, El Espino, Firavitoba, Floresta, Gámeza, Garagoa, Gachantivá, Guacamayas, Guicán, Iza, Jenesano, Jericó, La Uvita, Mongua, Monguí, Motavita, Nobsa, Nuevo Colón, Oicatá, Pachavita, Paipa, Panqueba, Puna, Paz del Río, Pesca, Ramiriquí, Ráquira, Saboyá, San Miguel de Sema, Samacá, Santa Rosa de Viterbo, Santa Sofía, Sativanorte, Sativasur, Siachoque, Soatá, Socha, Socotá, Sora, Soracá, Susacón, Sogamoso, Sotaquirá, Sutamarchán, Tasco, Tibaná, Tibasosa, Tinjacá, Tipacoque, Toca, Tópaga, Tota, Turmequé, Tuta, Tutasá, Úmbita, Ventaquemada, Villa de Leiva, Viracachá y Zetaquirá.

**Nariño:** Albán, Aldana, Contadero, Córdoba, Cuaspud, Cumbal, Guachucal, Gualmatán, Ipiales, Ospina, Pasto, Potosí, Puerres, Pupiales, Riobobo, Sapuyes, Tangua y Túquerres.

**Antioquia:** Abejorral, Abriaquí, Angostura, Belmira, Campamento, Caramanta, Carmén de Viboral, Concepción, Don Matías, Entreríos, Granada, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, EL Peñol, San Vicente, Santa Rosa de Osos, El Santuario, San Pedro, San José de la Montaña, Urrao, Sonsón, Rionegro y Yarumal.

**Tolima:** Anaime, Cajamarca, Casabianca, El Libano, Herveo, Ibagué, Murillo, Santa Isabel, Roncesvalles y Villahermosa.

**Caldas:** Marulanda, Neira, Salamina, Villamaría, Manizales, Aguadas y Pensilvania.

**Santander:** Capitanejo, Carcasí, Cerrito, Enciso, La Guaca, La Concepción, Málaga, Macaravita, San Andrés y San Miguel.

<b>Norte de Santander:</b> Cécota, Cáchira, Chitagá, Labateca, Musticua, Pamplona, Pamplonita, Silos y Toledo.
<b>Cauca:</b> Almaguer, Jambaló, La Vega, San Sebastián, Silvia, Totoró y Puracé.
<b>Valle:</b> Tenerife y Barragán
<b>Quindío:</b> Salento
<b>Huila:</b> Baraya
<b>Risaralda:</b> Santa Rosa de Cabal, Balboa, Pereira

Fuente: FEDEPAPA, 2002.

### Principales plagas y enfermedades del cultivo de la papa en Colombia

SUELO/TUBÉRCULO	FOLLAJE	ALMACENAMIENTO
Gusano Blanco de la papa <i>Premnotyptes vorax</i>	Pulguilla <i>Epitrix cucumeris</i>	Polilla pequeña o Palomilla <i>Phthorimaea operculella</i>
Tiroteador <i>Naupactus</i> sp.	Tostón, mosco o entretelado <i>Lyriomyza quadrata</i> <i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Polilla Guatemalteca de la papa <i>Tecia solanivora</i>
Polilla Guatemalteca de la papa <i>Tecia Solanivora</i>	Muques o comedores de follaje <i>Copitarsia consueta</i> <i>Pedidroma</i> sp.	Afidos <i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i>
Polilla pequeña o Palomilla <i>Phthorimaea operculella</i>	Polilla pequeña o Palomilla <i>Phthorimaea operculella</i>	Polilla Gigante de la papa <i>Symmetrischema plaesiosema</i>
Chisa, mojoyoy o morrongo <i>Ancognatha scarabaeoides</i> <i>Phyllophaga obsoleta</i>	Polilla Gigante de la papa <i>Symmetrischema plaesiosema</i>	
Babosa <i>Milax gagates</i>	Trips <i>Frankliniella tuberosi</i> <i>Thrips palmi</i>	
Trozadores <i>Agrotis ipsilon</i> <i>Feltia</i> sp.	Chupadores Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	
HONGO	BACTERIA	VIRUS
Gota o Tizón Tardío <i>Phytophthora infestans</i>	Pata Negra <i>Erwinia carotovora</i> f. sp. <i>atroseptica</i>	Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)
Tizón temprano <i>Alternaria solani</i>	Pudrición blanda <i>Erwinia carotovora</i> f. sp. <i>carotovora</i>	Mosaico suave Virus Y (PVY)
Roya común <i>Puccinia pittieriana</i>	Marchitez Bacteriana ó Dormidera <i>Ralstonia solanacearum</i>	Mosaico suave Virus X (PVX)
Cenicilla o Mildeo polvoso <i>Erysiphe cichoracearum</i>	Sarna común <i>Streptomyces scabies</i>	Virus S (PVS)
Rhizoctoniasis <i>Rhizoctonia solani</i>		Virus de amarillamiento de las venas (PYW) Mop-Top (PMTV)
Mortaja Blanca o palomillo <i>Rosellinia</i> sp.		
Roña Polvosa <i>Spongospora subterranea</i>		
Marchitez temprana <i>Verticillium albo-atrum</i>		
Podredumbre-Fusariosis <i>Fusarium</i> spp.		

Fuente: FEDEPAPA, 1.997



Los insectos plaga de mayor importancia económica que atacan el tubérculo son la Polilla Guatemalteca de la Papa, Palomilla de la papa, Gusano Blanco de la Papa, el complejo de Chisas y el Tiroteador, mientras que aquellos que atacan el follaje son la Pulguilla y el Tostón. Para evitar los daños, los agricultores aplican insecticidas químicos de diferente grado toxicológico en aspersiones dirigidas al follaje o al suelo, según sea el objetivo de control. Por su parte, la aplicación de productos biológicos está reducida a experiencias locales e investigación en biocontroladores, que requieren mayor ajuste técnico y el registro de venta por parte del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Las enfermedades que representan pérdidas económicas en el cultivo se pueden dividir en patógenos que atacan el follaje como la Gota de la Papa, seguida de la Roya y el Mildew polvoso y hongos que afectan el tubérculo de papa y que están presentes en el suelo o son transmisibles por semilla como Rizoctoniasis, Roña de la papa y Mortaja Blanca. Se encuentran, además, algunas bacterias que afectan diferentes partes de la planta, como Patanegra,



Pudrición Blanda y Marchitez Bacteriana. Para el caso específico de la Gota de la Papa, la enfermedad de mayor importancia económica del cultivo de la papa, los agricultores realizan aspersiones dirigidas a la parte aérea de la planta con fungicidas de síntesis, preventivos o preventivos-curativos, a lo largo del ciclo del cultivo, sin que a la fecha se hayan desarrollado productos biológicos de comprobada eficiencia, para su tratamiento. Igualmente, los patógenos de la papa presentes en el suelo cuyo control es muy difícil y demeritan la calidad del tubérculo, se han venido manejando a través del tratamiento de la semilla y, eventualmente, mediante aplicaciones de productos fitosanitarios dirigidos al suelo en la etapa vegetativa del cultivo, especialmente en las épocas de siembra, desyerbe y aporque.

La competencia de arvenses en el cultivo de papa es poco significativa. En la mayoría de zonas, se presenta Pasto Kikuyo y algunas malezas de hoja ancha cuyo control se realiza mediante labores culturales de remoción de suelo en desyerbas y aporques o, con menor frecuencia, mediante la aplicación de herbicidas. La quema con fuego, como práctica de adecuación de lotes, no es una práctica común antes de la siembra de papa.

Fonade, *et al* (2.002) afirman que, generalmente, la nutrición del cultivo de la papa se lleva a cabo mediante la aplicación de fertilizantes compuestos aplicados al suelo, ricos en fósforo, nitrógeno y potasio y algunos elementos secundarios como calcio, magnesio y azufre y en pocas oportunidades con elementos menores, como boro. Cuando se utilizan abonos orgánicos, en su mayoría provienen de estiércoles de gallina y pollo, de cerdo, equinos y mulares, como fuentes suplementarias de fertilización y mejoramiento de las condiciones del suelo. Normalmente, la fertilización del cultivo de papa no responde a un plan basado en los requerimientos del cultivo y los resultados de un análisis de fertilidad, sino a la experiencia local y la disponibilidad regional de las fuentes nutricionales.

La producción de semilla certificada satisface la demanda de cerca del 10% de los agricultores en el país. En la actualidad se cuenta con 37 productores de semilla autorizados por el ICA en la fase I (laboratorio e invernaderos) y fase II (etapa de campo para producción de semilla de las categorías básica, registrada y certificada), que pueden producir este importante insumo en zonas que no presentan restricciones fitosanitarias para el cultivo.

El mejoramiento de variedades, así como los procesos que incorporen biotecnología, son responsabilidad de entidades públicas y privadas que desarrollan sus actividades con los protocolos establecidos por el ICA, buscando mayor productividad, sanidad y calidad de la papa. Los programas de fitomejoramiento se concentran en Corpoica, la Universidad Nacional de Colombia y, algunos esfuerzos de empresas privadas.

En cuanto al uso, aprovechamiento y afectación del ecosistema de Páramo por la actividad de cultivo de papa, se identifican diferentes causas sociales y económicas dentro de las cuales vale la pena destacar: la ampliación de la frontera agrícola a manera de colonización, la cual se vio favorecida por la titularización de tierras condicionada al desmonte, por parte del INCORA; el aumento de la demanda de este alimento debido al crecimiento poblacional; los conceptos tecnológicos de la Revolución Verde que no tuvieron en cuenta consideraciones ambientales y sociales; la menor incidencia de plagas y enfermedades en zonas altas; la falta de tierras para las comunidades locales, así como el alto costo de la tierra en zonas bajas e intermedias, especialmente aquellas con posibilidades de riego y la baja conciencia y educación ambiental de los agricultores.

El Ministerio del Medio Ambiente, en la formulación del Programa Páramo en el año 2002, identifica que la relación de explotación del Páramo para el cultivo de papa ha conllevado una significativa transforma-

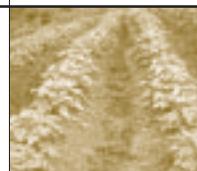
ción y profundos cambios en la composición, estructura y dinámica de estos ecosistemas, básicamente por la tumba y quema de la vegetación natural para el establecimiento de los cultivos.

Las graves consecuencias ambientales que ha traído la destrucción del Páramo, por efecto del cultivo de papa y sus actividades asociadas, así como el conjunto de factores de alteración e intervención antrópica que se conjugan en estos valiosos ecosistemas, permiten concluir que el uso antrópico del Páramo ha llegado a límites alarmantes (Rangel, 2000).

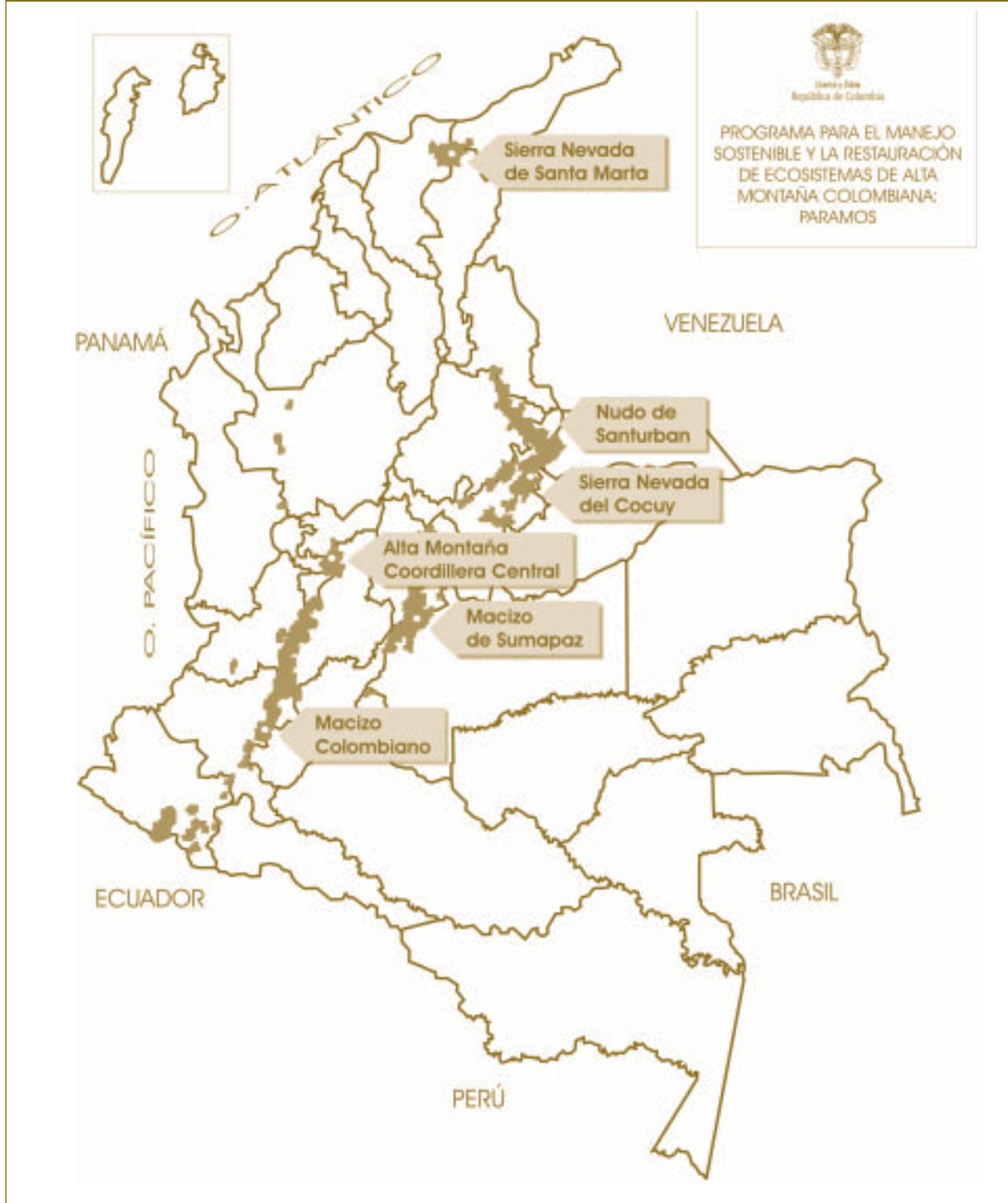
Al observar el Mapa No. 2 se encuentra que, actualmente, las principales zonas productoras de papa en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño se superponen de manera significativa sobre las áreas de localización de ecosistemas de Páramo, ya que en ellos se encuentra el 40% de los ecosistemas de Páramo del país, quienes alcanzan su máxima representatividad en la cordillera Oriental (MMA, 2002). Así mismo, se localizan Páramos en el 83.2% de los municipios productores de papa (Tabla No. 3).

El modelo productivo monocultivo de papa, asociado a pastos, es identificado como una de las principales amenazas para los Páramos (Geoingeniería, MMA, 1999), lo cual plantea un enorme reto en términos de manejo ambiental, adopción de buenas prácticas y tecnologías apropiadas, así como la redefinición de la relación cultural de los cultivadores de papa con el ecosistema de Páramo.

A continuación, la Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa, detalla la situación de la actividad en los principales departamentos productores del tubérculo en Colombia y hace una breve descripción del sistema productivo. Así mismo, se muestra la relación entre las zonas productoras y los ecosistemas de Páramo, teniendo en cuenta las franjas de altura en las cuales se concentran los cultivos de papa en los municipios productores.



### Localización de los ecosistemas de Páramo en Colombia



Fuente: Revista Papa, 1.997

## MUNICIPIOS DE COLOMBIA DONDE SE REPORTA ECOSISTEMA DE PARAMO

**DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.** Albán, Arbeláez, Cabrera, Carmén de Carupa, Cogua, Cucunubá, Chipaque, Choachí, Chocontá, Facatativá, Fómeque, Fúquene, Gachalá, Gachetá, Guachetá, Guasca, Guatavita, Gutiérrez, Junín, La Calera, Lenguaque, Machetá, Nemocón, Pacho, Pasca, Quetame, San Bernardo, Sesquilé, Sibaté, Simijaca, Soacha, Susa, Subachoque, Suesca, Sutatausa, Tabio, Tausa, Ubalá, Ubaque, Ubaté, Une, Villapinzón y Zipaquirá. Adicionalmente en la ciudad de Bogotá Distrito Capital, en las localidades de Usme, San Juan de Sumapaz, y Chapinero.

**DEPARTAMENTO DE BOYACA.** Tunja, Aquitania, Arcabuco, Belén, Cerinza, Cómbita, Cucaita, Chinavita, Chiscas Chíquiza, Chiquinquirá, Chivatá, Chita, Duitama, El Cocuy, Firavitoba, Gámeza, Guicán, Jenesano, La Uvita, Mongua, Monguí, Motavita, Nobsa, Paipa, Panqueba, Paz del Río, Pesca, Ramiriquí, Saboyá, Samacá, Sta Rosa de Viterbo, Sativanorte, Siachoque, Soata, Socha, Socotá, Sora, Soracá, Susacón, Sogamoso, Tasco, Tibasosa, Toca, Tota, Turmequé, Tuta, Tutasá, Umbita, Ventaquemada, Villa de Leiva, Viracachá y Zetaquirá

**DEPARTAMENTO DE NARIÑO.** Córdoba, Cumbal, Guachucal, Gualmatán, Ipiales, Ospina, Pasto, Potosí, Puerres, Pupiales, Sapuyes, Tangua y Túquerres.

**DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.** Abriaquí, Belmira, Don Matías, Entrerrios, La Ceja, Urrao, Sonsón.

**DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.** Anaime, Cajamarca, Murillo, Herveo, El Líbano, Santa Isabel, Roncesvalles

**DEPARTAMENTO DE CALDAS.** Salamina, Villamaría, Manizales.

**DEPARTAMENTO DE SANTANDER.** Carcasi, Cerrito, La Guaca, La Concepción, Málaga y San Andrés.

**DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.** Cáchira, Chitagá, Labateca, Musticua, Pamplona, Silos y Toledo.

**DEPARTAMENTO DE CAUCA.** Almaguer, La Vega, San Sebastián, Silvia, Totoró, Puracé y Totaró.

**DEPARTAMENTO DE VALLE.** Barragán

**DEPARTAMENTO DE QUINDÍO.** Salento y Pijao

**DEPARTAMENTO DEL HUILA.** Baraya

**DEPARTAMENTO DE RISARALDA.** Santa Rosa de Cabal, Santuario, Balboa, Pereira, Apía y Marsella

**DEPARTAMENTO DE MAGDALENA.** Aracataca y Fundación

*Fuente: Colombia, Biodiversidad Biótica III. La región de vida paramuna. Bogotá, Colombia. Rangel, O. 2001.*

## ■ Cundinamarca y Boyacá

Históricamente, estos dos departamentos reúnen la mayor área sembrada de papa en el país. De acuerdo con la información del Primer Censo Nacional de la papa, realizado por el Ministerio de Agricultura y el DANE, en el departamento de Cundinamarca en el año 2.002 se presentó un área sembrada de 56.316 hectáreas en 61 municipios, con cerca de 40% de cultivos establecidos en cotas altitudinales superiores a 3.000 m.s.n.m. (37% entre 3.000 y 3500 m.s.n.m y 3% por encima de la cota de 3.500 m.s.n.m.). Igualmente el 52% de los cultivos de papa se encuentran

en pendientes inferiores al 12%. Según el mismo Censo, en el departamento de Boyacá se registraron 30.454 hectáreas en 81 municipios.

En las zonas productoras, la precipitación promedio anual está entre 700 y 2.000 mm al año, con dos períodos típicos de lluvias durante los meses de febrero a mayo y de septiembre a noviembre, temperatura promedio anual de entre 12 y 18°C, humedad relativa entre 70% y 90% y posibilidades de heladas en los meses de diciembre a febrero.



Por reporte de López (2.001) los dos departamentos concentran cerca del 61% del área cultivada y la producción, con variedades como Parda Pastusa, Diacol Capiro (denominada comercialmente como R-12 Negra), Criolla, Tuquerreña, Ica Unica, Ica Puracé y otras variedades regionales sembradas en menor proporción.

Las áreas de los dos departamentos, están localizadas en la Cordillera Oriental, incluyendo las zonas altas del sistema andino y ecosistemas de montaña y Páramo hasta 3.600 msnm, zonas onduladas del altiplano cundiboyacense entre 2500 y 2700 msnm y zonas entre onduladas y quebradas del piedemonte de los Llanos Orientales y del Valle del Magdalena. En términos generales y de acuerdo con el destino de la producción, se encuentran dos franjas productoras diferenciadas: la papa para consumo fresco, que se ubica en cotas altitudinales superiores a 2.700 m.s.n.m. con variedades como Parda Pastusa y Diacol Capiro. En estas zonas altas de la cordillera Oriental, desde hace décadas se presentan cultivos de papa en los Páramos (subPáramo y algunas zonas de Páramo propiamente dicho) a manera de monocultivo y ganadería de leche. La otra franja, dedicada a cultivos de papa destinados al procesamiento industrial de hojuelas o “chips” y papa a la francesa precocida y congelada, se ubican en zonas planas a ligeramente inclinadas con acceso a riego suplementario, con alturas entre 2.400 y 2.700 m.s.n.m., para cultivos de la variedad Diacol Capiro. Para éstas, las posibilidades de rotación con otras especies de interés económico como hortalizas, pastos, cereales y leguminosas son más amplias que para aquellas que se encuentran en las zonas altas.

La producción formal de semilla de papa autorizada por el ICA, se concentra en estos departamentos, con cerca del 80% del volumen total, con predominio de cultivos especializados en zonas y ecosistemas aptos para el cultivo que no presenten restricciones sanitarias. Las áreas más altas ofrecen la posibilidad de ma-

yor sanidad, aunque se ha demostrado que no es obligatorio producir semilla de papa de buena calidad en cotas superiores a los 3.000 m.s.n.m.

Por años ha existido la presencia de cultivos de papa en los ecosistemas de Páramo de los cordones montañosos del departamento de Cundinamarca en los municipios de Subachoque, Tabio, Pacho, Zipaquirá, Cogua, Tausa, Sutatausa, Susa, Carmen de Carupa, Ubaté, Cucunubá y Guachetá; en la zona de Sesquilé, Chocontá, Villapinzón, Lenguazaque, Machetá y Tibirita; en los municipios de Guatavita, Suesca, Guasca, La Calera, Gama y Junín; en los municipios de Soacha, Sibaté, Pasca, Granada y Cabrera; en la zona de Une, Chipaque, Fosca y Gutiérrez y en el Distrito Capital de Bogotá, en las localidades de San Juan de Sumapaz y Usme.

Igualmente, en el departamento de Boyacá la intervención con cultivos de papa en Páramos se aprecia en municipios como Ventaquemada, Saboyá, Tunja, Turmequé, Úmbita, Chíquiza, Villa de Leyva, Motavita, Siachoque, Cómbita, Tuta, Paipa, Arcabuco, Belén, Tutazá, Pesca, Socotá, Sotaquirá, Aquitania, Tota, Monguí, Toca. Además, existen cultivos de papa en los municipios de Chita, Guicán, El Cocuy, El Espino, Guacamayas, Panqueba, La Uvita, Chiscas, Socha, Gámeza, Sativanorte.

Según registros del Departamento Técnico de FEDEPAPA, los costos promedio de producción por hectárea del cultivo de la papa para los departamentos de Cundinamarca y Boyacá ascendieron a \$9.544.510 (US\$ 3.400) en el primer semestre de 2.003. Los rubros de mayor importancia son fertilización, abonos orgánicos y correctivos con 21,16%; mano de obra con 19,18%; plaguicidas con 14,49% y semilla con 11,67%. Las anteriores cifras ratifican la importancia que tiene el cultivo en el empleo rural de la región, por la demanda intensiva de mano de obra campesina y la utilización de agroinsumos.

## ■ Nariño

El departamento de Nariño ocupa el tercer lugar en área sembrada en papa, con las variedades Parda Pastusa, Diacol Capiro, Ica Nariño, Criolla y otras variedades regionales, en zonas y ecosistemas comprendidas entre los 2.600 y 3.400 m.s.n.m. De 18 municipios productores de papa, los principales son: Túquerres, Ipiales, Pupiales, Pasto, Puerres, Guachucal, Potosí, Gualmatán, Cumbal y Aldana. Los suelos predominantes son ácidos, derivados de ceniza volcánica con diferente profundidad y nivel de fertilidad limitada por alta fijación de fósforo. La topografía es ondulada a quebrada con algunas áreas planas a ligeramente inclinadas, como el altiplano nariñense, que tradicionalmente ha permitido la mecanización.

Según CORPOICA (2.000), en Nariño se distinguen tres áreas productoras del tubérculo, en donde se localizan ecosistemas de Páramo: occidente de la cordillera Centro oriental y sureste de la cordillera Occidental, en los altiplanos de Ipiales y Túquerres y el Valle de Atriz y la Cuenca de Riobobo (municipios de Túquerres, Ipiales, Sapuyes, Ospina Pupiales, Puerres, Córdoba, Guachucal, Aldana y Pasto), donde predominan explotaciones medianamente tecnificadas en áreas ligeramente inclinadas entre 2700 y 2800 m.s.n.m., con siembras mecanizadas. La zona ondulada y de pendientes me-

dias entre 2700 y 3400 m.s.n.m., de los municipios de Túquerres, Ipiales, Pupiales, Aldana, Pasto, Sapuyes, Cumbal, Guachucal, Contadero y Gualmatán, cultivada de manera tradicional por pequeños y medianos agricultores. La tercera zona, de tierras altas, quebradas, de pendientes complejas y húmedas y los valles intramontañosos de los municipios de Potosí, Puerres y Guachucal, de pequeños agricultores que adelantan la preparación de lotes para siembra de papa con el sistema conservacionista de “guachado”.

Las zonas altas y ecosistemas de montaña del macizo colombiano, presentan cultivos de papa y algunos otros tubérculos y raíces nativas, que sirven de sustento a los pobladores de estas localidades. Los agricultores utilizan como rotación los pastos para alimentación de ganado de leche y hortalizas como zanahoria, haba y arveja como medio de sustento alimenticio de las comunidades.

A finales del año 2.002, fueron entregadas a los agricultores tres nuevas variedades de papa para el departamento de Nariño: Pastusa Suprema, Betina y Roja Nariño, materiales con alta tolerancia a la Gota de la papa, altos rendimientos y excelentes condiciones culinarias y de comercialización.

## ■ Antioquia

En el departamento de Antioquia, existen dos zonas de montaña bien diferenciadas con localidades productoras representativas del cultivo de papa, en cerca de 25 municipios. La región del Oriente de la ciudad de Medellín que incluye los municipios de Carmen de Viboral, San Vicente, La Unión, Concepción y la zona norte, que comprende los municipios de Santa Rosa de Osos, San Pedro y Entreríos, en alturas no superiores a 2.900 m.s.n.m., con climas frío a moderada-

mente frío, en donde no se localizan ecosistemas de Páramo.

La precipitación pluvial se presenta bien distribuida durante todo el año y hay ausencia de heladas, condiciones ambientales que permiten el desarrollo de cultivos de papa de manera escalonada durante todo el año, con variedades como Diacol Capiro, Ica Puracé, Criolla, Nevada y Paramillo. Normalmen-



te, para la comercialización de papa en el departamento, el tubérculo es lavado en finca.

La producción de papa se adelanta normalmente con semilla procedente de Cundinamarca y Boyacá, que permiten el establecimiento de buenos cultivos. Actualmente, la producción local de semilla certificada, se reduce a una sola empresa (Semillas El Altiplano). Corpoica (2.000) afirma que la zona de Oriente del departamento de Antioquia presenta alturas entre 2.100 y 2.800 m.s.n.m., temperatura media entre 14 y 17°C, precipitación pluvial anual entre 1.500 y 2.000 mm. Los suelos son ácidos con alta fijación de fósforo y diferentes grados de fertilidad; topografía ondulada de buen drenaje, suelos de superficiales a profundos con contenidos medios a bajos de materia orgánica. En la zona, se presentan sistemas producti-

vos de papa-pasto, frijol, maíz, hortalizas y algunos cultivos dispersos de granadilla, tomate de árbol y fresa.

La zona Norte está comprendida entre 2.400 y 2.700 m.s.n.m., con temperaturas medias entre 14 y 15°C, precipitación anual entre 2.200 y 2.500 mm; la topografía es diversa, desde zonas planas, onduladas, hasta zonas quebradas. Los suelos son ácidos con diferentes contenidos de materia orgánica y niveles de fertilidad, bajo sistemas productivos predominantes de rotación pasto-papa. En los últimos años, en la zona Norte han incursionado productores de papa que han replicado tecnologías de la zona de Oriente para las labores de preparación de suelos, con uso de semilla de buena calidad e incorporación de control preventivo y curativo de plagas y enfermedades.

## ■ Otros departamentos

Los cuatro departamentos anteriormente descritos constituyen el 90% de la producción total nacional y el 89% del área cosechada; el porcentaje restante, se distribuye en las zonas altas e intermedias de los departamentos de Caldas, Cauca, Norte de Santander, Quindío, Santander y Tolima, en ecosistemas de Montaña en los cuales se encuentra el 31.3% de los Páramos del país (López, 2001; MMA, 2002). Existen también pequeños reductos con siembras aisladas de papa, no permanentes y ocasionales, en la Sierra Nevada de Santa Marta y algunas estribaciones de los departamentos de Huila, Risaralda y Putumayo. La amplia dispersión de la producción limita el acceso de los agricultores a la información, a semilla certificada y a mercados mayoristas o especializados, al tiempo que las condiciones ambientales determinan la respuesta de los cultivos en términos de rendimiento, calidad y problemas fitosanitarios.

Los sistemas productivos son diversos, con cultivos de variedades comerciales como Parda Pastusa, Diacol Capiro, Ica Chitagá, Tuquerreña o Sabanera,

Salentuna, Argentina, Papa Criolla y variados materiales nativos, en pequeña escala. Predominan los sistemas productivos tradicionales y medianamente tecnificados que no tienen planificación en las etapas de siembra y cosecha. Es común que los agricultores adopten, al mismo tiempo, prácticas tradicionales y tecnificadas dentro de su sistema productivo, dependiendo de la disponibilidad de recursos económicos, de mano de obra y de los factores culturales o topográficos, sin que hasta el momento se tenga en cuenta la fragilidad del ecosistema que se interviene para desarrollar el cultivo.

La topografía donde se realiza el cultivo es muy variada, desde moderadamente ondulada y quebrada, con inclinaciones complejas que van desde zonas planas en la montaña hasta muy inclinadas y de alta montaña, abarcando diferentes ecosistemas como los de Páramo. Por ejemplo, en la zonas altas de la cordillera Central de los departamentos de Caldas y Tolima se presentan cultivos de papa en alturas que superan los

3.000 m.s.n.m., en los que se utiliza tecnología tradicional con pocas posibilidades de rotación. Variedades tradicionales como Salentina y Argentina son cultivadas en estas áreas pero no existe para su siembra disponibilidad de semilla certificada.

En los últimos cuatro años se ha incrementado el uso de semilla certificada de papa y el interés por parte de los agricultores por el uso de fuentes orgánicas y fuentes simples para fertilización basada en resultados de análisis de suelos, insumos biológicos para manejo de plagas, monitoreo y control de insectos-plaga mediante trampas y adopción de nuevas variedades que in-

corporan beneficios como menores costos de producción por buena tolerancia a la Gota de la Papa y altos rendimientos.

A manera de síntesis, a continuación se presenta una tabla que describe el proceso productivo de la papa en sus diferentes etapas: antes de la siembra, durante el desarrollo del cultivo y en la postcosecha, caracterizando los productores de acuerdo con el grado de tecnificación utilizado, como productor tradicional y productor tecnificado y aclarando que el tamaño de las explotaciones es independiente del grado de tecnificación de los agricultores y de su condición económica.

### Descripción del proceso productivo de la papa en Colombia, de acuerdo con el tipo de productor

PROCESO	ACTIVIDAD	PRODUCTOR TRADICIONAL	PRODUCTOR TECNIFICADO
ANTES DE LA SIEMBRA	<b>Selección del lote.</b> Hace referencia a la escogencia de los predios a cultivar con papa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los agricultores escogen lotes que tengan la vocación para el cultivo y que reúnan las condiciones técnicas o económicas que consideran apropiadas sin considerar la función ecológica y fragilidad del ecosistema a intervenir. Los productores buscan mayor sanidad, condiciones de facilidad de acceso, topografía, bajos precios de arrendamiento, riego, menores riesgos de verano o heladas, buen nivel de fertilidad.</li> <li>El arrendamiento y la producción compartida entre socios de trabajo y capital, son formas de acceder a lotes para la explotación comercial.</li> </ul>	
	<b>Adecuación del lote.</b> Obras complementarias que permitan un buen establecimiento del cultivo	Se realizan obras tales como remoción de vegetación, zanjas de drenaje para evitar encharcamientos, construcción de cercas o, en algunos casos, reservorios para captación de aguas sobrantes de la que se conduce por las zanjas, sin considerar las implicaciones ambientales y la fragilidad del ecosistema a intervenir.	
PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	<b>Producción de semilla certificada.</b> Reglamentada por la Resolución ICA No. 2501 de septiembre de 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualmente existen 37 productores especializados autorizados por el ICA para producción de semilla de las categorías Super Elite en Laboratorio y Elite en invernadero y para campo, multiplicación de las categorías Básica, Registrada y Certificada.</li> <li>Los agricultores tradicionales no acceden con facilidad al proceso de certificación oficial por parte del ICA.</li> </ul>	
	<b>Selección.</b> Es separar tubérculos apropiados como semilla de los que presenten daños o defectos por diferentes causas	La selección es deficiente y subjetiva. Por economizar dinero, escoge para semilla, papas de calidad inferior, pequeñas, con daños de plagas y enfermedades.	La selección de semilla es adecuada. El agricultor prefiere tubérculos sanos, libres de plagas y enfermedades, bien formados y sin mezclas con otras variedades de papa.
	<b>Tratamiento.</b> Es la aplicación de plaguicidas para la	En algunos casos no realiza tratamiento, condición que favorece	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tratamiento con fungicida e insecticida para la semilla</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	PRODUCTOR TRADICIONAL	PRODUCTOR TECNIFICADO
PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	protección de la semilla, contra el ataque de plagas y enfermedades	la diseminación de patógenos. Cuando realiza el tratamiento, la aplicación de plaguicidas se hace en dosis, productos y sistemas inadecuados, que pueden llegar a generar contaminación en aguas y suelo.	certificada de papa es obligatorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>Para la protección de la semilla en finca, se utilizan plaguicidas autorizados por el ICA en dosis y sistemas apropiados. Se implementan tratamientos con bioplaguicidas como Baculovirus contra la Polilla Guatemalteca.</li> </ul>
	<b>Empaque.</b> Es el material que contiene los tubérculos destinados para siembra	Normalmente utilizan sacos de fique o fibra de polipropileno de 62,5 kilos. En algunas zonas cambia la capacidad de los empaques a 50 kilos para semilla certificada y algunos mercados solicitan empaques como canastillas. <ul style="list-style-type: none"> <li>El almacenamiento a granel para la semilla del agricultor, se realiza en algunas zonas buscando mejor condición de brotación de la semilla.</li> </ul>	
PREPARACIÓN DEL LOTE	<b>Arada.</b> Roturación del suelo como fase inicial de la preparación que permite aireación, con la ayuda de arados de chuzo, disco, vertedera o cincel, entre otros implementos. Se suministra a la semilla una condición adecuada para su emergencia y el posterior establecimiento del cultivo. Esta labor facilita las demás labores culturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalmente utiliza arado de disco en número de dos a tres pases que voltear el suelo y crea deterioro de las propiedades y estructura del suelo, limitación de drenaje, pérdida de diversidad biológica agrícola, deterioro del ecosistema y promueve la conformación de una capa endurecida a pocos centímetros de la superficie del suelo.</li> <li>Los tractoristas no tienen en cuenta la humedad y propiedades del suelo para la preparación de los lotes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza arado de cincel o chuzo que penetra en el suelo sin voltearlo y permite la aireación del mismo sin deteriorarlo como en el sistema tradicional.</li> <li>Menor número de pases del implemento.</li> <li>En ocasiones utiliza sistemas conservacionistas como el Guachado en Nariño o labranza reducida, con apertura de surcos a manera de rayado superficial e incorporación de abonos verdes.</li> </ul>
	<b>Pulida.</b> Proceso que permite disminuir el tamaño de las partículas como terrones y material vegetal, por la acción de rastras, rastrillos, grada rotatorio o arado rotatorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por el uso excesivo e inadecuado del arado rotatorio, se afecta negativamente la retención de humedad y la estructura del suelo, lo pulveriza favoreciendo su pérdida por agua y aire, especialmente los ubicados en zonas de topografía inclinada y en suelos superficiales.</li> <li>Los tractoristas no consideran condiciones de humedad y propiedades para la labor de pulida del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los productores utilizan arado rotatorio a la velocidad indicada de operación, con graduación de la tapa del implemento para impedir desmenuzar el suelo y pulverizarlo. No usa en épocas muy secas y rota su uso con rastras a media traba o gradas rotatorias.</li> <li>No usa en zonas muy inclinadas, suelos superficiales o en lotes de topografía compleja.</li> </ul>
	<b>Surcada.</b> Operación de elaborar surcos, en los cuales se deposita la semilla y el fertilizante en el momento de la siembra. En ocasiones se realiza siembra por el sistema de hoyos o “ahoyado”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hace los surcos a favor de la pendiente, para facilitar la ejecución de algunas labores culturales</li> <li>En el sistema de guachado, los surcos elevados y a favor de la pendiente, no causan erosión porque el suelo se remueve de forma mínima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los surcos los hace en contra de la pendiente o en algunos casos en curvas de nivel en zonas de ladera para evitar el arrastre de suelo.</li> <li>Realiza el surcado con surcadoras arrastradas por bueyes o maquinaria agrícola.</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	PRODUCTOR TRADICIONAL	PRODUCTOR TECNIFICADO
LABORES CULTURALES	<b>Desyerba.</b> Consiste en la eliminación de malezas (arvenses) y en amontonar suelo junto a las plantas siguiendo la dirección de los surcos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La eliminación e incorporación de arvenses se realiza removiendo el suelo y amontonándolo junto a las plantas, siguiendo la línea del surco.</li> <li>• En siembras mecanizadas, un tractor arrastra un implemento que amontona suelo a lo largo del surco y posteriormente, obreros con azadón perfeccionan la labor. Inmediatamente antes de la desyerba se aplica por segunda oportunidad fertilizante, labor conocida como “reabone”</li> <li>• En labranza mínima normalmente sólo se remueve por una vez el suelo en una labor intermedia entre desyerba y aporque.</li> </ul>	
	<b>Aporque.</b> Amontonamiento por segunda oportunidad de suelo alrededor de las plantas, siguiendo la dirección de los surcos para promover desarrollo de estolones y garantizar buena tuberización.	<p>Se remueve nuevamente el suelo para promover el desarrollo de estolones y tubérculos. Normalmente la operación es manual y los obreros utilizan azadones, palas o cutes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En explotaciones capitalistas en zonas planas a ligeramente inclinadas, se hace la labor con aporcadoras y se perfecciona la labor con azadón.</li> <li>• En el departamento de Nariño el aporque es muy elevado, producto del guachado, sin que se generen procesos erosivos fuertes.</li> </ul>	
	<b>Aplicación de riego suplementario.</b> El riego permite un mejor rendimiento del cultivo, en especial en épocas secas o de presencia de heladas. En Colombia menos del 7% de área cultivada con papa tiene posibilidades de aplicación de riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente el cultivo está condicionado al agua proveniente de las lluvias.</li> <li>• Cuando riega, lo hace si el suelo está seco y no existen criterios técnicos para la aplicación de agua y los equipos normalmente provocan escapes a lo largo de las tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de heladas, o realiza como estrategia para incrementar los rendimientos o para manejo de la Polilla Guatemalteca de la papa.</li> <li>• Existen algunas deficiencias en los criterios de aplicación de agua para el cultivo de papa, en frecuencia y tiempo de riego.</li> </ul>
	<b>Recolección de residuos vegetales de la cosecha anterior de papa.</b> Consiste en retirar de los lotes, residuos de cosechas anteriores y malezas que puedan llegar a perjudicar el desarrollo del cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No recoge los residuos de cosechas anteriores o lo hace de forma deficiente.</li> <li>• En el momento de la desyerba destruye las “toyas” o plantas que aparecen del ciclo anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recoge, utiliza o destruye los residuos para evitar la proliferación de plagas y enfermedades.</li> <li>• En la desyerba, destruye las “toyas” o plantas de papa espontáneas que aparecen del ciclo anterior.</li> </ul>
	<b>Cosecha del tubérculo.</b> Labor de extraer del suelo, seleccionar, clasificar y empaquetar el tubérculo	Recoge la papa comercial y deja cantidades considerables de tubérculos no comerciales en el suelo, o abandonados en otros sitios, especialmente en épocas de precios bajos.	Recoge oportunamente la papa comercial con destino al mercado y la papa no comercial la destruye o la utiliza en alimentación de obreros, o de animales como ganado de leche y cerdos, elabora compostaje o harinas.
FERTILIZACION DEL CULTIVO	<b>Aplicación de fertilizantes, abonos y correctivos.</b> Se refiere a la incorporación de diferentes fuentes de nutrientes al suelo para la nutrición de los cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza correctivos y fertilizantes en dosis inadecuadas con base en experiencias de cultivos anteriores, sin consultar las necesidades del cultivo o la eficacia de las fuentes de nutrientes.</li> <li>• Principalmente se usan fertilizantes compuestos con nitrógeno, fósforo y potasio, sin aplicar otros elementos que los cultivos requieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente aplica un plan de fertilización con base en resultados de análisis de suelos y la necesidad del cultivo, que le permite ajustar dosis de correctivos, fuentes de materia orgánica y fertilizantes simples o compuestos.</li> <li>• Utiliza materia orgánica descompuesta como un mejorador de los suelos y como</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	PRODUCTOR TRADICIONAL	PRODUCTOR TECNIFICADO
FERTILIZACION DEL CULTIVO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente la fuente de materia orgánica son gallinazas, porquinazas y otros estiércoles de mala calidad sin descomponer o “crudas” que contribuyen a la proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo.</li> </ul>	<p>fuentes suplementarias de nutrientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa fertilizantes con elementos menores y acude a aplicación de fertilizantes foliares como complemento de la fertilización edáfica.</li> </ul>
MANEJO DE PLAGAS ENFERMEDADES Y MALEZAS	<p><b>Control de plagas, enfermedades y malezas.</b> Se refiere a la implementación de medidas de prevención, mitigación y eliminación de organismos fitopatógenos que afectan el cultivo de papa o compitan con él.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte arraigo por el uso de plaguicidas de síntesis como principal herramienta de control de organismos que afectan el cultivo.</li> <li>• Utiliza productos, aún aquellos que están fuera de las recomendaciones de uso autorizadas por el ICA, en mezclas inadecuadas y altos volúmenes de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza métodos alternativos de control de plagas, enfermedades y malezas antes de acudir al control químico: Control cultural, biológico, etológico, uso de variedades tolerantes a enfermedades, cosecha oportuna, recolección de residuos de plaguicidas, riego y demás medidas.</li> </ul>
	<p><b>Aplicación de plaguicidas al suelo.</b> Es el uso de agroquímicos dirigidos a la base de la planta de papa para ejercer control de plagas y enfermedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza aplicaciones con base en experiencias de otros cultivos, sin conocer el efecto de control, utilizando dosis frecuentemente elevadas o mezclas no recomendadas de plaguicidas.</li> <li>• La aplicación dirigida a la base de la planta se realiza en condiciones de suelo seco por lo que el control es poco efectivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza dosis ajustadas a las recomendaciones consignadas en las etiquetas de los plaguicidas y de vez en cuando se aplican productos biológicos con base en hongos entomopatógenos.</li> <li>• Responde a necesidades de control de plagas considerando el periodo de carencia mínimo para cada plaguicida.</li> </ul>
	<p><b>Aspersiones foliares de plaguicidas.</b> El uso de agroquímicos dirigidos al follaje de las plantas de papa para ejercer control de plagas enfermedades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un número exagerado de aplicaciones o aspersiones calendario, sin considerar niveles de daño o necesidad de prevención.</li> <li>• Regularmente utiliza altos volúmenes de agua y mezcla de varios plaguicidas, que se traducen en controles deficientes. No tiene en cuenta las condiciones ambientales para realizar o suspender las aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibra equipos de aspersión foliar que le permita aplicar las dosis adecuadas con bajos volúmenes de agua, para la prevención y control de los organismos que causan daño en los cultivos.</li> <li>• Cuando mezcla plaguicidas tiene en cuenta compatibilidad y utiliza sustancias adyuvantes como pegantes, dispersantes y surfactantes.</li> <li>• Tiene en cuenta las condiciones ambientales que garanticen el éxito de la aplicación.</li> </ul>
	<p><b>Control etológico de plagas.</b> Es el uso de trampas para capturar algunos insectos plaga.</p>	No lo utiliza.	Utiliza trampas de diferente tipo para vigilar la presencia de Polilla Guatemalteca de la Papa y, de vez en cuando utiliza trampas de caída o de paso para adultos de Gusano Blanco de la Papa o de colores blanco, azul y amarillo para Moscas Blancas y áfidos.

PROCESO	ACTIVIDAD	PRODUCTOR TRADICIONAL	PRODUCTOR TECNIFICADO
MANEJO DE PLAGAS ENFERMEDADES Y MALEZAS	<b>Recolección de residuos vegetales en campo del cultivo de papa</b>	Deja residuos de papa que se convierten en focos de plagas y enfermedades. Alimenta ganado con tubérculos afectados por enfermedades que diseminan los problemas a sitios anteriormente sanos.	Recoge residuos de cosecha y algunas veces los utiliza. Los tubérculos que utiliza para la alimentación de ganado, son pequeños pero no afectados por enfermedades.
MANEJO POSTCOSECHA	<b>Residuos de empaques y envases de plaguicidas</b>	Abandona en los lotes empaques y envases después de utilizar los plaguicidas.	Recoge y destruye los empaques y envases de plaguicidas, especialmente mediante la práctica de quema o los entierra.
	<b>Plaguicidas en bodega</b>	Tiene plaguicidas de diferente tipo, así como sus remanentes, en condiciones inadecuadas de almacenamiento. No lleva control de sobrantes de plaguicidas.	Dispone de un sitio específico, con suficiente ventilación y bajo llave, para el almacenamiento adecuado de los plaguicidas y alejado de zonas habitadas.
	<b>Limpieza del tubérculo</b>	Normalmente el tubérculo se comercializa con partículas de suelo adheridas a él, debido al hábito de consumo en Colombia. Cuando se lava el tubérculo en finca, lo hace en sitios cercanos a fuentes de agua, contaminándola con los residuos de suelo.	Normalmente el tubérculo se comercializa con partículas de suelo adheridas a él. Cuando el mercado lo requiere, lava la papa en pozos o estanques o en sitios alejados de fuentes de agua para no contaminar fuentes de agua o, la lleva a lavar en empresas dedicadas a esta labor.
	<b>Transporte del tubérculo</b> <b>Transporte de insumos</b>	Trasladan en bultos el producto en camiones, camionetas y demás vehículos pesados desde el lote de producción hasta el sitio de comercialización o procesamiento. Lo realiza sin tener en cuenta las normas mínimas de seguridad. Los traslada desde los almacenes a la finca separados de alimentos y de otras condiciones que generen algún peligro.	
ROTACIÓN DE CULTIVOS Y OTRAS ACTIVIDADES	<b>Siembras de cultivos alternos o explotaciones pecuarias con ganado de leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza siembras consecutivas de papa hasta cuando los niveles de productividad y sanidad se lo permiten.</li> <li>• No realiza rotación con otros cultivos y normalmente deja pastos naturales como rotación por uno o dos años.</li> <li>• En los cultivos de rotación, utiliza semilla tradicional y en general, un manejo inadecuado de plaguicidas</li> </ul>	<p>Prefiere la rotación del cultivo de papa con otras especies para romper ciclos de plagas y enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La rotación más frecuente se realiza con pastos naturales o siembra de pastos mejorados después de una o dos cosechas consecutivas de papa.</li> <li>• A veces siembra abonos verdes como rotación.</li> <li>• En áreas comprendidas entre 2400 y 2900 m.s.n.m., existe rotación con especies como zanahoria, arveja, frijol, maíz y otras hortalizas como alternativas de producción.</li> </ul>

## Propuesta para el manejo sostenible del proceso productivo del sistema Papa en Colombia



La propuesta a nivel gremial para un manejo sostenible del proceso productivo del sistema papa, se presenta como dos líneas de acción que se desarrollan de manera simultánea: en primer lugar, se definen las estrategias, mecanismos y acciones para la protección de los Páramos, para lo cual se hace una breve introducción al

tema, destacando la importancia de los ecosistemas de Páramo y las zonas de conservación y en segundo lugar, se presenta una matriz que consolida las medidas de manejo sostenible del cultivo de la papa, de acuerdo con las actividades o etapas del cultivo y los impactos ambientales que generan

### ■ Importancia de los ecosistemas de Páramo y zonas de conservación

El Ministerio del Medio Ambiente, en la Resolución No. 0769 de 2.002, define al Páramo como un ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, con el límite inferior de los glaciares o nieves perpetuas, en el

cual domina una vegetación herbácea y de pajonales, frecuentemente frailejones, en el cual puede haber formaciones de bosques bajos y arbustivos y presentar humedales como ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas.

Colombia es el país que posee la zona más importante de ecosistemas de Páramos de los Andes, tanto por superficie como por diversidad biológica. Sin embargo, según reporte del Instituto Alexander von Humboldt, en 1998 estos ecosistemas ocupaban 1.379.000 hectáreas, correspondientes a tan sólo el 1.3% de la extensión total del país. Boyacá se destaca con la mayor extensión de Páramos (18.3%), seguido de Cundinamarca (13.3%), Santander (9.4%), Cauca (8.1%), Tolima (7.9%) y Nariño (7.5%), (Geoingeniería-MMA, 1999).

Estos valiosos ecosistemas prestan importantes funciones ecológicas dentro de las cuales se destacan su capacidad para interceptar, almacenar agua, regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos, albergar flora y fauna endémica y prestar servicios ambientales como ecoturismo, paisaje, cuencas abastecedoras, espacios de mitigación de carbono atmosférico, manifestaciones cosmológicas e interés científico

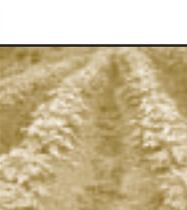
Los Páramos son importantes centro de endemismo. Se ha encontrado que en cuanto a flora, el número de géneros endémicos es del orden de 25 (8% del total nacional) sobresaliendo en número de géneros y especies la cordillera Oriental. En cuando a insectos, se ha estudiado que al aumentar la altitud, disminuye el número de individuos, pero aumenta el porcentaje de especies endémicas, a la vez que la mesofauna de sus suelos es muy rica en especies. Según Rangel, 2000, entre los vertebrados, los reptiles son el grupo con menor representación y el más diversificado las aves, seguido de anfibios y mamíferos.

Debido a la intervención antrópica, actualmente se encuentran en algún grado de riesgo de extinción mamíferos como la marmosa (*Gracilianus dryas*), el guache (*Nasuella olivacea*) la danta (*Tapirus pinchaque*), la guagua (*Dinoyz branickii*), la boruga de Páramo (*Agouti taczanowskii*), el leopardo (*Leopardus tigrinus*), el venado (*Mazama americana*), el ciervo (*Odocoileus virginianus*) y el oso de anteojos (*Tremarctus ornatus*)

En el periodo prehispanico, las comunidades indígenas utilizaban los abrigos rocosos paramunos como medio de protección y resguardo durante travesías de caza y las lagunas y lagos eran sitios de ceremonias religiosas y manifestaciones cosmológicas. Con la conquista y la colonia se dio inicio a la ocupación permanente de estas zonas y una serie de usos antrópicos que han llevado a estos ecosistemas a límites alarmantes.

Con el fin de aportar a la conservación de los ecosistemas de Páramo, el Ministerio del Medio Ambiente, formuló de manera concertada, el programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana, Páramos, que se subdivide en cuatro subprogramas: 1) generación de conocimiento y socialización de información de la ecología, la diversidad biológica y el contexto socio cultural de los Páramos; 2) planificación Ambiental del territorio como factor básico para avanzar hacia el manejo ecosistémico sostenible; 3) restauración ecológica en Páramo y 4) identificación, evaluación e implementación de alternativas de manejo y uso sostenible en ecosistemas de Páramo.

Para cumplir con estos objetivos, el Ministerio del Medio Ambiente expidió las Resoluciones 0769 de 2.002 y 0839 de 2.003, que tienen por objeto obtener a mediano plazo, el conocimiento sobre el estado actual de los Páramos, su grado de degradación o protección, para adelantar la zonificación ambiental y formular planes de manejo actualizados a nivel local y regional. Los planes, darán el soporte técnico regional y local para la toma de decisiones en acciones prioritarias para la protección, restauración y manejo sostenible, reconociendo el conjunto de relaciones y procesos ecológicos que en los Páramos intervienen, su potencial de diversidad biológica, cultural, de regulación hídrica y de capacidad productiva, con el fin de compatibilizar las características propias con el conjunto de deseos y aspiraciones de la sociedad en términos de la producción de bienes, servicios y valores reconocidos.



En el cultivo de la papa, no sólo es importante tener en cuenta la conservación de los ecosistemas de Páramo, sino que es preciso proteger, preservar y recuperar otras zonas de conservación, por su indudable importancia ambiental y social. Estas zonas se refieren a áreas de nacimientos, cauces y rondas de ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos y humedales, las áreas de infiltración para recarga de acuíferos, las áreas de

bosque altoandino, los territorios para la protección de la fauna, las áreas de amortiguación de las zonas protegidas, los parques nacionales, las reservas forestales (reserva forestal protectora, productora y protectora-productora) y los santuarios de flora y fauna. Al igual que los Páramos, estas áreas ofrecen importante variedad bienes y servicios por su valor biológico, ecosistémico, hidrológico, paisajístico, recreativo, histórico y cultural.

## ■ Estrategias, mecanismos y acciones para la protección de los ecosistemas de Páramo

Conocida la importancia del ecosistema de Páramo y la necesidad de su protección, conservación y restauración, FEDEPAPA se compromete a no intervenir ecosistemas naturales a efectos de obtener nuevas áreas para el cultivo de la papa. Así mismo, se compromete a participar en programas y acciones específicas dirigidos a detener la ampliación de la frontera agrícola en estas zonas y a participar en los planes de manejo de ecosistemas de Páramo, en el programa de declaración de zonas de reserva de la sociedad civil y en los planes de ordenación de cuencas hidrográficas.

Se complementa esta actividad con divulgación de la información entre los agricultores de los municipios pro-

ductores, así como la participación en las actividades de educación ambiental que adelanten las Autoridades Ambientales para que difundan entre la comunidad en general y los agricultores en particular la prevención de posible intervención de estas zonas y el establecimiento de mecanismos ágiles de vigilancia de todas las áreas de conservación.

A continuación, se presenta una matriz en la cual se sintetizan las estrategias, mecanismo y acciones para la conservación de los Páramos, identificados por Fedepapa y discutidos y concertados en los talleres regionales de construcción de la presente guía.

Estrategias, mecanismos y acciones para la protección de las zonas de páramo		
Estrategias	Mecanismos	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de ecosistemas de Páramo y otras zonas de conservación: áreas protegidas, zonas de amortiguación de parques nacionales, rondas de ríos, nacimientos de agua.</li> <li>• Apoyar programas dirigidos a detener la ampliación de la frontera agrícola en zonas de Páramo y conservación y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la creación de una zona intermedia o de amortiguación entre la zona de producción y el área de conservación.</li> <li>• Participación en las discusiones interinstitucionales para la definición de incentivos y compra de predios ubicados en zonas de conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA participará en los procesos de Estudio actual de los Páramos y de su respectivo Plan de Manejo. Igualmente, participará en los procesos de ordenación de cuencas.</li> <li>• FEDEPAPA aportará criterios que sirvan para establecer parámetros para la compra de predios en ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación.</li> <li>• FEDEPAPA promoverá entre las entidades del Estado, incentivos y otros mecanismos que permitan la protección de las zonas de</li> </ul>

Estrategias	Mecanismos	Acciones
<p>apoyo a programas de restauración.</p>		<p>conservación amenazadas por la ampliación de la frontera agrícola.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA contribuirá a la gestión de recursos nacionales e internacionales dirigidos a programas de protección y restauración del ambiente, especialmente para ecosistemas de Páramo.</li> <li>• FEDEPAPA divulgará entre los agricultores el programa del Certificado de Incentivo Forestal de conservación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar la información de los planes de ordenamiento territorial, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial de los municipios productores de papa, especialmente en zonas de influencia de los ecosistemas de Páramo y otras áreas de conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación entre agricultores y demás agentes de la cadena de la papa, a través de diferentes medios de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA publicará en la Revista Papa y los Boletines técnicos y hará promoción en eventos masivos, reuniones técnicas, convenios interinstitucionales.-FEDEPAPA dará continuidad y fortalecerá su Oficina de Asuntos Ambientales y el Departamento Técnico para que sean los voceros del gremio en los municipios productores de papa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer entre la comunidad papera de la existencia de las zonas de conservación y los ecosistemas de Páramo existentes en cada uno de los municipios con influencia de cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de eventos para divulgar la existencia de áreas protegidas y zonas de conservación en los departamentos productores de papa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARs, con el apoyo de FEDEPAPA, liderarán programas de sensibilización de la comunidad a través de visitas a áreas protegidas para despertar conciencia ambiental.-El Ministerio de Ambiente y las CAR fomentarán la creación de Areas de Reserva de la Sociedad Civil.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de la comunidad para que sea autogestora del desarrollo sostenible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cadena de la papa en conjunto debe velar por la conservación y protección de los Páramos y áreas de conservación.</li> <li>• Conformación de grupos en los municipios productores de papa con influencia en ecosistemas de Páramo, que representen al subsector ante las Autoridades Ambientales, que sean interlocutores entre las entidades públicas y privadas y la comunidad y presenten proyectos ambientales para los diferentes municipios.</li> <li>• Constitución de entes de vigilancia Ambiental para que realicen seguimiento a las actividades realizadas por las CAR y ONGs.</li> <li>• Establecer alianzas estratégicas para el desarrollo de programas de Educación Ambiental dirigida a productores, dueños de predios, autoridades municipales y representantes del gremio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA fortalecerá los Comités Municipales de la Federación, creará nuevos comités y ampliará su base de afiliados. Estos Comités recibirán capacitación en temas ambientales, manejo integrado y sostenible del cultivo, labranza de conservación y cuidado de los Páramos, con el fin de ser multiplicadores adicionales de las tecnologías para los agricultores de papa en las diversas zonas.</li> <li>• FEDEPAPA liderará programas de transferencia de tecnología con el apoyo de diferentes entidades del sector público y privado, en sesiones teórico- prácticas sobre asuntos ambientales, en ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación.</li> </ul>

## ■ Propuesta para un manejo sostenible del cultivo de la papa

La propuesta de manejo sostenible, producción más limpia, Manejo Integrado del Cultivo, conservación y protección de ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación, son el resultado de un proceso de consulta, discusión, ajuste y concertación con los diferentes agentes que hacen parte de la Cadena Agroalimentaria de la Papa, incluyendo entidades del Estado, ONGs, casas comerciales y agricultores de las principales zonas productoras del tubérculo.

La caracterización del proceso productivo del sistema papa, permite identificar los efectos negativos o impactos en los ecosistemas, como los Páramos y diferentes recursos naturales que hacen parte de los mismos, generados a partir de unas prácticas inadecuadas del cultivo en las fases previas a la siembra, durante el desarrollo del cultivo y en la fase postcosecha, provocados especialmente por el uso irracional de maquinaria y agroinsumos.

El eje de la Guía Ambiental para el cultivo de la papa, es la divulgación de prácticas agrícolas sostenibles, para que los agricultores encuentren en ellas alternativas para desarrollar un proceso productivo más sostenible y está apoyada en la Educación Ambiental dirigida no solo a los agricultores, sino a todos los segmentos que participan en la cadena, con el propósito de unificar criterios, unir esfuerzos de personas y entidades para disminuir, mitigar o eliminar los efectos negativos del proceso productivo de la papa en Colombia y para que se adopten estrategias, mecanismos y acciones para la protección de los páramos en las diferentes fases del cultivo

Para los productores, se dará continuidad al programa de Escuelas de Campo de Agricultores y para sus hijos, en colegios y escuelas rurales, un programa de transferencia de tecnología formal en Manejo Integrado del cultivo de papa, con énfasis en protección de

los Páramos como zonas de importancia ambiental y las posibilidades de desarrollo de actividades agropecuarias o forestales alternativas.

Se hace necesario fortalecer los sistemas de información a todo nivel (áreas sembradas, clima, condiciones regionales, diagnóstico ambiental, recursos naturales, mercados, plagas y enfermedades, legislación, entre otras) y las alianzas estratégicas entre las diferentes entidades nacionales que hacen parte de la Cadena de la Papa (Ministerios, Autoridades Ambientales, Corpoica, Sena, Cevipapa, Alcaldías, ONGs, ANDI, Gobernaciones, industrias de procesamiento, Universidades, Colciencias e ICA, entre otras).

Para que la propuesta sea viable económico, social y técnicamente, se requiere de la activa participación de los agricultores y de cada una de las entidades con competencia en el tema, así como la oportuna y eficaz disposición de los recursos financieros que permitan garantizar la puesta en marcha de cada una de las propuestas. Igualmente, es necesario que las entidades del Estado den continuidad a sus políticas, planes y programas.

Para demostrar las ventajas técnicas y económicas de los sistemas alternativos de producción sostenible, es necesario el desarrollo de un programa de capacitación teórico-práctico, mediante eventos masivos y de fácil comprensión que muestren los resultados de parcelas demostrativas, frente a sistemas tradicionales de cultivo de papa. Para ello, se debe contar con la participación de las diferentes entidades que hacen parte del sistema productivo en la cadena de la papa, con aporte de recursos humanos, logísticos y financieros y un compromiso para el mejoramiento de la calidad del tubérculo, con el ánimo de satisfacer las necesidades de los consumidores, no sólo las demandas internas, sino también las de exportación.

Los agricultores están llamados a realizar un Manejo Integrado del Cultivo desde el momento de la planeación de la producción, evaluando la disponibilidad y limitaciones de los recursos técnicos, financieros, humanos y naturales. Es indispensable hacer una buena elección de lotes evitando ampliar la frontera agrícola hacia ecosistemas de conservación, como los Páramos y en zonas aptas para el cultivo, que no presenten restricciones ambientales y fitosanitarias, evitar el sobrelaboreo y el uso desmedido de plaguicidas químicos.

Igualmente, en aquellas áreas donde se realice el cultivo, se recomienda generar el menor impacto en el ecosistema y la biodiversidad por el uso de los recursos naturales, especialmente el agua y suelo. En la preparación de lotes y para labores culturales de siembra, desyerba, aporque y cosecha, se recomienda hacer la mínima remoción de suelo, para impedir la pérdida de partículas por el efecto erosivo del agua y el aire y la disminución de la diversidad biológica edáfica.

El Proyecto de Conservación de Agua y Suelo en la zona Andina de Colombia (PROCAS)-Proyecto Checua, ha desarrollado diferentes paquetes tecnológicos dentro del programa de labranza conservacionista (labranza mínima y siembra directa), que se fundamenta en tres principios: 1) movimiento mínimo de suelo que en el cultivo de papa reduce de siete a tres los movimientos de suelo (surcada, desyerba-aporque y cosecha), 2) rotación con abonos verdes (con especies como centeno, avena cayuse o Caldas, lupino, nabo forrajero, girasol, canola o mostaza) y 3) cobertura permanente con material seco o fresco para la protección del suelo y mantenimiento de la humedad.

Para el cultivo de la papa existen recomendaciones específicas para la adecuación del terreno en el establecimiento de cultivos partiendo de praderas deterioradas: 1) En lotes con presencia de pasto kikuyo u otras arvenses agresivas se realiza control químico para pos-

teriormente surcar entre 15 y 20 cm., con arado de chuzo, azadón o surcadora arrastrada por caballos o bueyes, 2) En lotes con arvenses poco agresivas, surcar y sembrar y luego aplicar un herbicida antes de la emergencia del cultivo de papa, y 3) en lotes con alta presencia de kikuyo y/o paja de burro, se realiza control químico de las arvenses y posteriormente se pule el suelo con un pase de arado rotatorio o rastrillo en marcha tercera del tractor. En el caso de lotes con presencia de tamos de cereales cosechados, las opciones de adecuación son similares a las condiciones de pradera deteriorada dependiendo de la cantidad y agresividad de las arvenses. Adicionalmente, se presentan recomendaciones para la rotación abonos verdes-papa, en la cual es necesario disponer de implementos como desbrozadota, rolo cuchillo, rastra y surcadora.

En el manejo de plagas, enfermedades y arvenses por parte de los agricultores se debe ampliar la cobertura de los programas de capacitación y transferencia de tecnología dirigidos a evaluar la presencia, valorar daños y generar manejos integrados a través de controles cultural, etológico, biológico, microbiológico y genético. El control químico como estrategia complementaria al control de estos organismos dañinos, requiere de un buen uso de los plaguicidas con calibración de equipos de aplicación que permitan aplicar las dosis recomendadas y disoluciones en bajos volúmenes de agua, en las mezclas apropiadas y en las condiciones más adecuadas que garanticen el éxito del uso de los plaguicidas. Al mismo tiempo, disminuir el uso de agroquímicos de alta toxicidad (especialmente de los grados toxicológicos I y II) e incorporar dentro de las estrategias de manejo, productos biológicos de bajo impacto en los seres humanos y en el ambiente.

Durante el desarrollo del cultivo y en la etapa de postcosecha, todos los residuos de envases y empaques de plaguicidas, se deben disponer según las recomendaciones de manejo adecuado, consignadas en las Guías Ambientales para el subsector de plaguicidas.



Igualmente, se recomienda hacer una recolección de los desechos de cosecha para que no se conviertan en focos de diseminación de plagas y enfermedades; la rotación de cultivos con especies que brinden rentabi-

lidad, tengan un mercadeo apropiado, sean fuentes de abono verde o permitan romper con ciclos de plagas y enfermedades, se constituye en una práctica ideal dentro del proceso productivo de la papa.

Propuestas para un manejo más sostenible del proceso productivo de la papa				
PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
ANTES DE LA SIEMBRA	<b>Selección de lotes para la siembra</b>	<p>Ocurre cuando se eligen lotes con suelos susceptibles a la erosión, de condiciones físicas desfavorables, de marcada pendiente o poco fértiles o en zonas de conservación como los Páramos, causando graves daños en la estructura y función del ecosistema y en sus recursos naturales; suelo, agua, fauna, flora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se realizan quemas con fuego, desvío de cauces de ríos, desecación de humedales (nacimientos, quebradas y turberas) y la tala de bosques, entre otras actividades, para la ampliación de la frontera agrícola, se generan graves daños ambientales en los ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No realizar cultivos en los parques nacionales, áreas de amortiguación y áreas protegidas.</li> <li>• No establecer cultivos de papa en zonas de Páramo con vegetación y fauna nativa, presencia de nacimientos, humedales, pantanos, estrellas fluviales, pendientes muy inclinadas o con suelos superficiales</li> <li>• Respetar rondas o franjas de protección de fuentes hídricas con siembra de especies nativas y dejarlas sin cultivo de papa u otras explotaciones, en cumplimiento de las normas vigentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Federación divulgará entre los agricultores la importancia de conservar, preservar y mantener zonas de amortiguación de las áreas protegidas, Parques Nacionales Naturales y ecosistemas de Páramo.</li> <li>• FEDEPAPA propenderá por la capacitación dirigida a funcionarios de UMATA por parte de Autoridades Ambientales en temas de protección, restauración y conservación del medio ambiente para impedir el avance de cultivo en zonas destinadas a la conservación, por su fragilidad y generación de bienes y servicios ambientales a la población colombiana, como es el caso de los Páramos.</li> <li>• CARs y FEDEPAPA fomentarán la siembra de especies nativas en franjas de protección.</li> <li>• Promover la planificación de cultivos en zonas consideradas ambientalmente aptas y evitar la siembra del cultivo de papa en zonas de conservación.</li> </ul>
PRODUCCIÓN Y ACONDIONAMIENTO DE SEMILLA	<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cultivos de papa destinados para semilla certificada, que estén ubicados en ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación, afectan la estructura y función del ecosistema y los recursos agua, suelo y en general, la biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de semilla certificada de papa en zonas aptas para el cultivo, que no presenten restricciones sanitarias ni ambientales, como el caso de los Páramos y demás zonas de conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA promoverá el desarrollo de núcleos regionales de producción de semilla certificada de papa en zonas diferentes a Páramo o zonas de conservación, que se encuentren con cobertura natural o en proceso de recuperación.</li> <li>• FEDEPAPA, PASEMILLA e ICA o las entidades delegadas para el proceso de certificación, promoverán la producción de semilla certificada de papa en zonas aptas para el cultivo, que no presenten restricciones ambientales.</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA	<b>Adquisición</b>	La compra o intercambio de semillas de origen desconocido y mala calidad, generan mayor incidencia de plagas y enfermedades, especialmente cuando se trasladan semillas entre regiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de semilla certificada o de sus descendencias que presenten excelente calidad fitosanitaria para evitar la diseminación de plagas y enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de los programas interinstitucionales en que participa FEDEPAPA para la promoción del uso de semilla certificada de papa que permitan demostrar sus ventajas técnicas y económicas en diferentes zonas.</li> <li>• FEDEPAPA propenderá por el fortalecimiento de los programas de control oficial por parte del ICA y autoridades locales, que evite el comercio ilegal de tubérculos de papa de inferiores calidades que son usadas posteriormente como semilla.</li> </ul>
	<b>Selección</b>	Deficientes procesos de selección de semilla de papa contribuyen a la diseminación de enfermedades y plagas y una mayor aplicación de plaguicidas que pueden afectar la salud humana y el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de los sistemas de selección de semilla, especialmente en aspectos de daños enfermedades y presencia de insectos vivos en el tubérculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA promoverá ante el Consejo Nacional de la papa, campañas educativas dirigidas a mejorar los sistemas de selección.</li> <li>• FEDEPAPA promoverá entre CEVIPAPA, Centros de investigación y transferencia de tecnología, y otras entidades, programas dirigidos a evitar el uso de tubérculos con daños de plagas y enfermedades.</li> </ul>
	<b>Tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación de plaguicidas de alta toxicidad provoca un efecto negativo en seres humanos y en la fauna expuesta a los productos.</li> <li>• Contaminación de suelo y aguas por derrame de agroquímicos y, en términos generales, un efecto negativo en el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar tratamiento de semilla con plaguicidas de baja toxicidad en sitios alejados de fuentes de agua y que no generen toxicidad en operarios, personas cercanas a la semilla tratada y animales de la finca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA impulsará en las Casas comerciales la generación de productos de baja toxicidad para el tratamiento de semilla de papa con autorización de venta del ICA.</li> <li>• FEDEPAPA promoverá programas de uso y divulgará las ventajas de bioplaguicidas, extractos de plantas, antagonistas y otras sustancias inocuas para el ambiente y el hombre.</li> <li>• Igualmente gestionará ante la Cámara de la Industria para la Protección de Cultivos de la ANDI y la industria de bioplaguicidas, programas para la formulación de productos biológicos mediante escalamiento y producción masiva de bioinsumos dirigidos al tratamiento de semilla de papa.</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA	<b>Almacenamiento</b>	Sitios y construcciones oscuras, poco ventiladas y húmedas, promueven en la semilla de papa, daños mecánicos y proliferación de enfermedades y plagas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores almacenarán semilla de papa en bodegas aireadas o en canastillas plásticas que permitan verdeamiento.</li> <li>• En bultos, disminuir tamaños de sacos a 50 kilos, para disminuir pérdidas por manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA, semilleristas, entidades de investigación y transferencia de tecnología, promoverán programas para divulgar ventajas de almacenamiento en bultos de 50 kilos, canastillas plásticas y bodegas ventiladas.</li> <li>• CEVIPAPA liderará investigaciones dirigidas a mejorar sistemas de almacenamiento de semilla.</li> <li>• FEDEPAPA y Cadena de la papa promoverán entre entidades de financiación, la construcción de bodegas para almacenamiento de semilla.</li> </ul>
PREPARACIÓN DE LOTES PARA SIEMBRA	<b>Arada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el suelo se voltea con arado de disco, se llevan a la superficie, capas de suelo de baja fertilidad, se promueven procesos de erosión por agua y aire, pérdida de la diversidad biológica edáfica, pérdida de la estructura y del funcionamiento del ecosistema, máxime si se trata de ecosistemas como los Páramos. Los efectos son más acentuados en zonas inclinadas y en suelos superficiales. Con repetidos pases del implemento, se forma un “pie de arado” que genera una capa endurecida (hardpan) subsuperficial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir en los próximos cinco años el uso de arado de disco e ir remplazándolo por arado de cincel fijo o vibratorio o el uso del arado de chuzo halado por bueyes.</li> <li>• Durante los primeros tres años disminuir a máximo un (1) pase de arado de disco en zonas que requieran esta labor, previo concepto de un profesional de campo.</li> <li>• Participar en el desarrollo de parcelas demostrativas para comparar ventajas técnicas y económicas del uso de labranza de conservación frente a labranza convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA liderará programas conjuntos con entidades públicas y privadas, dirigidas al uso de arado de cincel, desbrozadoras y demás implementos de conservación de suelos, mediante eventos demostrativos. Participarán agricultores y operarios de tractores.</li> <li>• FEDEPAPA, con la participación de CARs, PROCAS, Secretarías de Agricultura y UMATA, impulsará programas municipales dirigidos a modernizar el parque de maquinaria con implementos de labranza de conservación,</li> <li>• FEDEPAPA participará en programas que promuevan mecanismos financieros como incentivos a compra de implementos de conservación.</li> <li>• FEDEPAPA desarrollará convenios interinstitucionales con el aval del Consejo Nacional de la Papa, para la implementación de parcelas demostrativas donde se logren verificar las bondades de la labranza de conservación, frente a los sistemas tradicionales de preparación de suelos.</li> <li>• FEDEPAPA divulgará resultados exitosos de programas de conservación de suelos como los de PROCAS-Checua</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
PREPARACIÓN DE LOTES PARA SIEMBRA	<b>Pulida</b>	El arado rotatorio o “rotovator” es un implemento que usado en forma inadecuada, es decir, en pases repetidos, bajo condiciones de excesiva humedad o sequedad, afectan la estructura del suelo promueven procesos erosivos por agua y viento, especialmente en zonas de ladera y en suelos superficiales que han sido cultivados permanentemente en papa y hortalizas, afectando negativamente la diversidad biológica, edáfica y la estructura y funcionamiento del ecosistema, máxime si se trata de ecosistemas como los Páramos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir a máximo un (1) pase el uso de rotovator.</li> <li>• En el término de ocho años eliminar uso de arado rotatorio y reemplazarlo por otros implementos que lo sustituyan, previa evaluación del impacto sobre el suelo y las ventajas técnicas y económicas.</li> <li>• Labores de pulido con rastrillos a media traba que no desmenucen el suelo.</li> <li>• Aplicación de materia orgánica como mejorador de estructura del suelo y drenaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA liderará programas conjuntos con entidades públicas y privadas, dirigidas al establecimiento de pruebas demostrativas para el uso de implementos de pulido diferentes al arado rotatorio que permitan la conservación de suelos.</li> <li>• FEDEPAPA, con el apoyo de las CAR, PROCAS, Secretarías de Agricultura y UMATA, promoverá eventos de transferencia de tecnología, con implementos de labranza de conservación, dirigidos a operarios de maquinaria agrícola. Especial atención se brindará a la capacitación para labores de pulida en diferentes tipos de suelo, pendientes y condiciones de humedad.</li> <li>• Entidades de investigación realizarán seguimiento a lotes demostrativos que permitan cuantificar las pérdidas ocasionadas por labores de pulido con rotovator frente a labores con implementos de conservación.</li> <li>• Estado desestimulará la importación de arados rotatorios e implementos que requieran de alta potencia de tractores.</li> </ul>
	<b>Surcada</b>	Los surcos a favor de la pendiente en suelos sueltos o que han sido sobrelaborados y los localizados en zonas de topografía muy inclinada, favorecen la erosión por efecto de agua y aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores evitarán surcado a favor de la pendiente y realizarán el surcado en contra de la pendiente y en lo posible, en curvas de nivel, con sus respectivas zanjas de drenaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA, con el apoyo de las CAR Y UMATA promoverá programas de siembras en surcos en contra de la pendiente, en aquellas localidades que aún siembran a favor de la misma.</li> </ul>
LABORES CULTURALES	<b>Siembra, desyerba, aporque</b>	La remoción continua de suelo favorece procesos de pérdida de suelo por aire y agua, especialmente en suelos de ladera y de poca profundidad. La situación es más evidente en suelos cultivados de forma permanente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación de cultivos de papa con otras especies que no requieran remoción.</li> <li>• Aumento del periodo de descanso de lotes cultivados en papa que permita establecimiento de explotaciones de pastos.</li> <li>• Realizar máximo dos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA promoverá programas de capacitación en conjunto con entidades como SENA, Corpoica y PROCAS, dirigidos a obreros y agricultores que permitan demostrar los efectos negativos de la excesiva remoción de suelo.</li> <li>• FEDEPAPA liderará proyectos</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
LABORES CULTURALES			siembras consecutivas de papa en un mismo lote y aumento del tiempo de rotación. <ul style="list-style-type: none"> <li>En ecosistemas de Páramo esta actividad será mínima.</li> </ul>	de validación de herramientas manuales de mínima remoción de suelo, entre ellos, azadonetas, palines, cutes o ganchos. <ul style="list-style-type: none"> <li>CARs darán continuidad a programas de prevención, mitigación y control de erosión. El Consejo nacional de la papa recibirá la información que permita priorizar programas de manejo de cultivos de papa en zonas que no presenten riesgos de erosión.</li> <li>Centros de investigación y agricultores validarán estrategias para la mínima remoción de suelo en labores de desyerba y aporque.</li> </ul>
	<b>Uso de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalmente en las zonas productoras de papa en Colombia no se realiza la práctica de riego, en particular en zonas de topografía compleja.</li> <li>Las aguas que son utilizadas para riego, en especial aquellas de mala calidad, pueden llegar a generar impactos negativos, especialmente por el incremento en procesos de salinización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas previas con Autoridades Ambientales o municipales de cada localidad sobre requisitos de uso y manejo del agua, antes de acceder al riego.</li> <li>Mejoramiento en el uso del agua: definir frecuencias, tiempos de riego y equipos que eviten pérdidas. Así mismo, especial atención a la calidad del agua.</li> <li>No realizar riego en zonas inclinadas que favorezcan el arrastre de suelo</li> <li>Concertación con las Autoridades Ambientales sobre programas dirigidos a usuarios de riego para un mejor aprovechamiento del recurso agua.</li> <li>FEDEPAPA y las Autoridades Ambientales diseñarán programas de construcción de reservorios como una alternativa de almacenamiento de agua que permita uso de agua en épocas de sequía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FEDEPAPA y gremios regionales de productores de papa, con el apoyo del Consejo Nacional de la Papa promoverán el establecimiento y operación de minidistritos de riego sostenibles ambientalmente que permitan la producción de papa en épocas diferentes a las tradicionales que rompan con la estacionalidad de producción y precios.</li> </ul>
FERTILIZACION DEL CULTIVO	<b>Aplicación de fertilizantes, abonos y correctivos del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El uso indiscriminado de fertilizantes y correctivos favorece desbalances químicos y biológicos en el suelo.</li> <li>El uso de gallinazas u</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción de prácticas de fertilización balanceada de cultivos de papa, basadas en resultados de análisis de suelos y las necesidades del cultivo.</li> <li>Uso de abonos orgánicos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FEDEPAPA promoverá entre agricultores programas de fertilización eficiente en papa con base en análisis de suelo y aplicación de fuentes foliares según síntomas visuales y de</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
FERTILIZACION DEL CULTIVO		<p>otros estiércoles no descompuestos o “frescos”, promueve el desarrollo de organismos fitopatógenos que causan daños en los cultivos y permanecen viables por largos periodos en el suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agricultores elaboran en finca compostaje con residuos de cosechas y otras materia primas, sin seguir requisitos ambientales y sanitarios.</li> </ul>	<p>acondicionadores de suelo debidamente registrados ante el ICA, que permita suplementar nutrientes al suelo y mejorar sus condiciones físicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción de tecnologías para elaboración de abonos en fincas de agricultores con materias primas de desecho y aditivos naturales para enriquecer dichas fuentes orgánicas.</li> </ul>	<p>análisis foliar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FEDEPAPA invitará a las empresas productoras de fertilizantes a desarrollar fuentes nutricionales que no generen salinización de suelos.</li> <li>FEDEPAPA motivará a las empresas productoras de fuentes orgánicas para que mejoren sus procesos e investigación en nuevas alternativas de fertilización orgánica, enriqueciendo las materias primas con aditivos naturales que mejoren la eficacia agronómica de los abonos.</li> <li>FEDEPAPA y UMATA promoverán entre los agricultores la elaboración de compostajes, pudines y otras fuentes orgánicas que permitan suplementar con elementos nutrientes los cultivos.</li> <li>Consejo Nacional de la papa apoyará proyectos dirigidos a la aplicación de fuentes orgánicas para la nutrición de cultivos de papa.</li> </ul>
MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS	<b>Control químico de insectos, enfermedades y arvenses.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizan dosis, productos y frecuencias de aplicación de plaguicidas sin considerar criterios técnicos o niveles de población y daños.</li> <li>El control químico se utiliza como medida principal de control sin incorporar estrategias alternativas de monitoreo de plagas, pronóstico de enfermedades, riego y cosecha oportuna, entre otras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar Manejo Integrado de plagas, malezas y enfermedades aplicando como medida complementaria, el control químico.</li> <li>Acceder a la Asistencia Técnica de entidades públicas y privadas que permitan aplicar medidas de Manejo Integrado del Cultivo.</li> <li>Requerir información sobre medidas de manejo de organismos fitopatógenos que se logren incorporar y ajustar a las medidas recomendadas por los técnicos.</li> <li>Utilizar las Guías Ambientales para el subsector de Plaguicidas, específicamente la de aplicación de plaguicidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FEDEPAPA dará continuidad a los programas de Asistencia Técnica, formación continuada de agricultores y Escuelas de Campo de Agricultores, con énfasis en Manejo racional integral de plagas, enfermedades y malezas.</li> <li>FEDEPAPA contribuirá a la incorporación de programas de educación formal en escuelas y colegios rurales, sobre capacitación dirigida a hijos de agricultores para el Manejo Integrado de plagas y enfermedades del cultivo de papa.</li> <li>FEDEPAPA en convenio con centros de investigación dará respaldo a la producción de bioplaguicidas y productos de baja toxicidad para aplicaciones en cultivos comerciales, en formulaciones adecuadas y precios competitivos.</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS				<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA promoverá la acción del ICA para el control fitosanitario, especialmente el fronterizo, que evite el ingreso de patógenos a territorio colombiano. Adicionalmente, seguirá acompañando programas de vigilancia fitosanitaria, declaratoria de zonas libres de plagas y enfermedades y para control legal para manejo de focos de infestación.</li> <li>• FEDEPAPA acompañará los trabajos de CORPOICA y la Universidad Nacional de Colombia en programas de mejoramiento genético para obtener variedades de alto rendimiento, más tolerantes a plagas y enfermedades.</li> </ul>
	<p><b>Aplicación de plaguicidas dirigidos a follaje y suelo.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso indiscriminado de plaguicidas, en especial de los más tóxicos, afectan negativamente los recursos aire, agua, fauna y flora.</li> <li>• Posibilidad de encontrar residuos de plaguicidas o sus metabolitos en producto cosechado por no respetar periodos de carencia a aplicar dosis elevadas de plaguicidas.</li> <li>• Los altos volúmenes de agua generan un gasto adicional del recurso y su contaminación. Igualmente el lavado de equipos en zonas cercanas a fuentes de agua la contamina.</li> <li>• Obreros y personas vinculadas al cultivo pueden intoxicarse con plaguicidas (agudas o crónicas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores y operarios participarán de programas de capacitación y adoptarán el buen uso de plaguicidas, manejo seguro de los mismos con equipos de protección, calibración y mantenimiento de equipos y técnicas de aplicación.</li> <li>• Agricultores optarán por la aplicación de plaguicidas bajo umbrales de aplicación referido a poblaciones o de nivel de daño, una vez se hayan aplicado otras medidas de manejo y control dentro de la estrategia de manejo integrado de plagas y enfermedades.</li> <li>• Desmonte gradual de grados toxicológicos I y II (franja color rojo) sólo bajo recomendación de uso de un Ingeniero Agrónomo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el concurso de FEDEPAPA, ANDI, Casas productoras e importadoras de plaguicidas y de equipos de aplicación, se realizará transferencia de tecnología y seguimiento de adopción de buenas prácticas de manejo de plaguicidas entre agricultores y obreros, así como de manejo de trampas, bioplaguicidas, cebos, atrayentes, variedades tolerantes y aplicación de sustancias no tóxicas para el control de plagas y enfermedades.</li> <li>• FEDEPAPA apoyará actividades tendientes a la detección de especialmente en aquellas zonas que sean de interés y atención por parte de las Autoridades Ambientales. Igualmente, dará respaldo al Ministerio de Salud, ICA, INVIMA y Centros de investigación, para evaluaciones sobre residuos de plaguicidas en el tubérculo de papa con destino a la alimentación humana.</li> <li>• FEDEPAPA en alianza con Centros de investigación y transferencia de tecnología divulgarán resultados en manejo</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS				<p>integrado dirigido a profesionales del sector público y privado, en especial sobre control etológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA respaldará al ICA para hacer efectiva la prescripción de Ingenieros Agrónomos para plaguicidas I y II, y fortalecerá su legislación para evitar comercialización de plaguicidas prohibidos en clima frío.</li> </ul>
MANEJO POSTCOSECHA	<p><b>Residuos de envases y empaques de plaguicidas; almacenamiento y transporte de insumos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los empaques y envases de agroquímicos originan contaminación en el medio ambiente, así como los métodos de entierre y quema</li> <li>• Un transporte inadecuado de agroquímicos, su mala disposición y almacenamiento generan contaminación del aire, suelo y agua o intoxicaciones en personas y animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de triple lavado de envases y empaques de plaguicidas, inutilizarlos y disponerlos en lonas, (separando aluminizados plástico y PVC), con disposición temporal en sitios adecuados hasta la recolección, sujeto al compromiso de las empresas productoras e importadoras de plaguicidas a realizar recolección, disposición y destrucción de dichos desechos.</li> <li>• No enterrar, quemar ni reutilizar los empaques y envases de plaguicidas</li> <li>• Utilizar la Guía Ambiental para el subsector de plaguicidas en los temas de transporte adecuado y almacenamiento de plaguicidas que eviten riesgos de contaminación e intoxicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA acompañará a la Cámara de la Industria para la Protección de Cultivos de la ANDI y empresas productoras e importadoras de plaguicidas en campañas educativas y de sensibilización sobre manejo, uso y disposición final de plaguicidas.</li> <li>• FEDEPAPA junto con la Cámara de la Industria para la Protección del Cultivos de la ANDI, liderará procesos de socialización de la Guía Ambiental para el subsector de plaguicidas.</li> <li>• FEDEPAPA gestionará recursos financieros para apoyo logístico de cinco programas municipales de recolección y disposición final de envases y empaques de plaguicidas.</li> <li>• FEDEPAPA apoyará programas de recolección y disposición final de plaguicidas en cinco zonas piloto de los cuatro principales departamentos productores de papa, con la participación de agricultores, autoridades municipales y ANDI.</li> </ul>
	<p><b>Limpieza del tubérculo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las partículas de suelo adheridas a la superficie del tubérculo generan contaminación a lo largo de la cadena de comercialización hasta el consumidor final. Adicionalmente, en la papa sucia no se logran observar con facilidad los daños externos del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar procesos mínimos de limpieza del tubérculo.</li> <li>• Eliminar la “bocadera”, práctica que consiste en adicionar desechos vegetales antes de cerrar cada bulto.</li> <li>• Realizar valor agregado en finca, especialmente mejorando presentación final del producto.</li> <li>• En el momento de realizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA liderará programas de capacitación de agricultores dirigidos a mejorar el actual sistema de mercadeo de la papa, con estrategias de mejoramiento de la calidad, con selección y limpieza del tubérculo.</li> <li>• FEDEPAPA liderará campañas de consumo de papa con valor agregado que muestre las ventajas de la papa seleccionada</li> </ul>

PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTO	PROPUESTA	
			AGRICULTORES	FEDEPAPA Y CADENA PAPA
MANEJO POSTCOSECHA		<p>tubérculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de lavado generan residuos de suelo que pueden contaminar las fuentes de agua.</li> </ul>	<p>lavado en finca no hacerlo cerca de fuentes de agua que se puedan contaminar con partículas de suelo.</p>	<p>y limpia, frente a papa sucia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA orientará a entidades de financiamiento en programas de líneas de crédito para el montaje y operación de plantas de lavado de papa ambientalmente sostenibles, en zonas rurales y centros de comercialización.</li> </ul>
ROTACIÓN DE CULTIVOS Y OTRAS EXPLOTACIONES ALTERNAS	<p><b>Siembra de especies diferentes a papa o rotación con especies pecuarias o forestales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se siembra permanente papa a manera de monocultivo, tiende a incrementarse los problemas de plagas y enfermedades con lo que se hace más intensivo el uso de plaguicidas.</li> <li>• Por efecto de mala calidad de semilla y la presencia de residuos vegetales, los suelos quedan contaminados con estructuras reproductivas de organismos fitopatógenos como bacterias, hongos o por diferentes estados de plagas, que son de muy difícil control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de la producción con cultivos de cereales, leguminosas de grano, hortalizas, abonos verdes y otras especies agrícolas en zonas aptas para estos cultivos.</li> <li>• Otras especies vegetales requieren de menor remoción de suelo y en algunos casos promueven la recuperación de suelos</li> <li>• Prolongar los periodos de descanso en pastos para el sostenimiento de ganado de leche bajo sistema estabulado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDEPAPA fomentará entre los Centros de investigación y Fondo Nacional Hortifrutícola la investigación en cultivos alternativos a la papa que presenten un mercadeo apropiado y competitivo para los agricultores y que al mismo tiempo generen empleo en las zonas de cultivo de papa.</li> <li>• El Sistema de Información de Precios del Sector Agrícola fortalecerá los sistemas de información sobre mercados y productos que se logren alternar con cultivos de papa en las diferentes zonas del país.</li> <li>• FEDEPAPA solicitará a PROEXPORT y Corporación Colombia Internacional información de productos de clima frío para exportación, en especial frutas y hortalizas, para divulgarla entre los afiliados a la Federación con fines de diversificación.</li> <li>• FEDEPAPA, con el apoyo de las CAR, apoyará proyectos y programas para incentivar modelos sostenibles de cultivo, que demuestren beneficios económicos y técnicos, especialmente los relacionados con incorporación de abonos verdes.</li> <li>• FEDEPAPA participará en nuevos proyectos del Estado dirigidos al manejo sostenible de explotaciones forestales y que puedan llegar a ser alternativos a la explotación de papa.</li> </ul>

# Evaluación y seguimiento a la guía



La evaluación y seguimiento se realizará conjuntamente entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Federación Colombiana de Productores de Papa. La primera evaluación a la Guía se realizará en el término de tres años y el segui-

miento se hará mediante indicadores de gestión. Con base en éstos resultados con una periodicidad de tres años se harán los ajustes a las propuestas, que hagan del proceso productivo de la papa una actividad más sostenible.

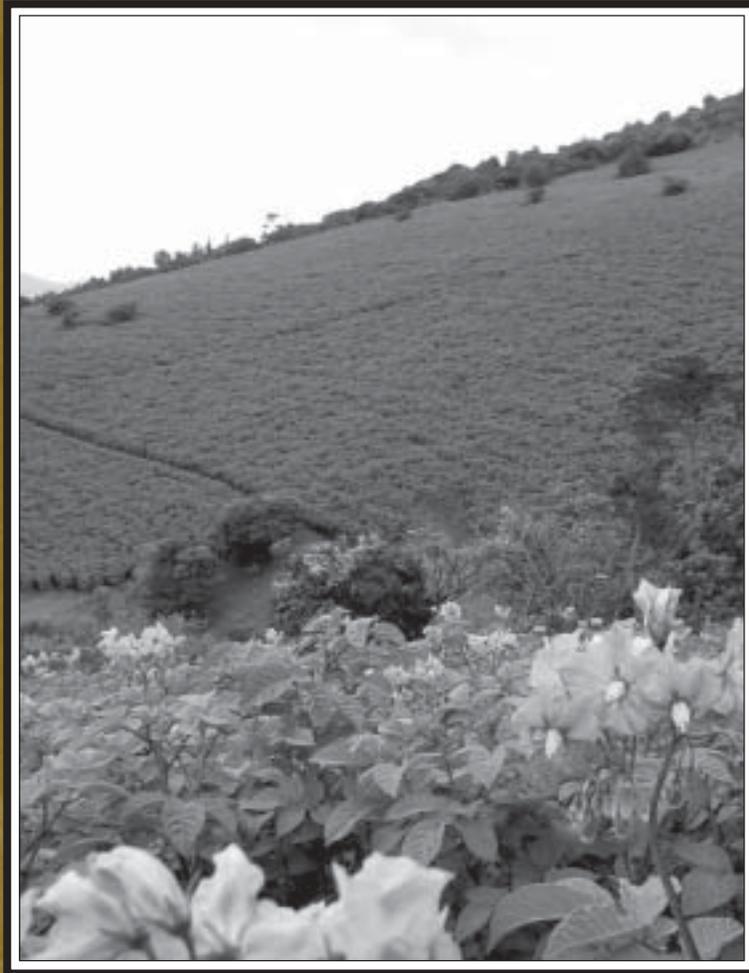
META	INDICADORES DE GESTION
Detener la ampliación de la frontera agrícola en los ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudios sobre el estado actual de los Páramos por parte de las Autoridades Ambientales, que permitan evaluar el incremento o disminución del área y la biodiversidad de estos ecosistemas a lo largo del tiempo.</li><li>• Registro de las actividades de control y vigilancia por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales en las áreas de Páramo, mediante visitas a estas zonas.-Número de quejas recibidas por parte de las Autoridades Ambientales y número de agricultores sancionados en referencia a la ampliación de cultivos de papa en ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación.</li><li>• Número de eventos dirigidos a agricultores, para la divulgación sobre la importancia de conservación de los ecosistemas de Páramo y demás zonas de conservación.</li><li>• Número de vedurías ambientales en funcionamiento en las regiones productoras de papa, en las zonas de influencia de ecosistemas de Páramo.</li></ul>



META	INDICADORES DE GESTION
<p>Capacitación a los agricultores de papa, en legislación ambiental, manejo integrado del cultivo, manejo y uso seguro de plaguicidas y disposición final de envases para que se conviertan en multiplicadores de las tecnologías ambientalmente sostenibles. Divulgación entre los agricultores de la “Guía ambiental para el cultivo de la papa”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personas vinculadas a los Comités Regionales y Municipales que fueron capacitadas por parte de las Autoridades Ambientales, entidades públicas y privadas dedicadas a transferencia de tecnología, FEDEPAPA, ANDI e ICA en manejo integrado y sostenible del sistema productivo papa con énfasis en manejo de plagas y enfermedades, manejo y uso seguro de plaguicidas y disposición final de envases.</li> <li>• Toneladas de envases y empaques recolectados y debidamente dispuestos por la entidad competente en las zonas productoras de papa donde se ha adoptado el programa de manejo de empaques de plaguicidas.</li> <li>• Número de agricultores que han participado en los eventos de divulgación de la Guía ambiental.</li> <li>• Número de agricultores que han adoptado la Guía para el manejo sostenible del sistema productivo papa.</li> </ul>
<p>Establecimiento de 500 parcelas demostrativas en toda la zona productora de papa, excepto en ecosistemas considerados de conservación, implementando sistemas alternativos de producción que busquen la sostenibilidad del proceso productivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de parcelas demostrativas establecidas en cada región productora de papa.</li> <li>• Registro escrito de cada una de las actividades del proceso productivo y sus respectivos resultados agronómicos, económicos y ambientales.</li> <li>• Análisis económico, agronómico y ambiental de cada una de las experiencias.</li> <li>• Número de eventos de socialización de los resultados y adopción de correctivos cuando sean necesarios ajustes.</li> </ul>
<p>Propiciar procesos que permitan la organización de la comunidad papera para que sea autogestora del desarrollo sostenible, en consonancia con las políticas y legislación ambiental vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de líderes identificados y grupos conformados y capacitados en formulación de proyectos de producción sostenible del cultivo de papa, restauración y recuperación de zonas intervenidas, bancos de semilla de abonos verdes, reforestación con especies nativas y otros similares.</li> <li>• Número de proyectos sostenibles presentados y aprobados.</li> </ul>

# ANEXOS

---





---

## Marco Jurídico

---

En este anexo se reseñan algunas de las más importantes normas que están relacionadas con el proceso productivo de la papa, incluyendo tratados interna-

cionales orientados a la protección del medio ambiente y la biodiversidad, control de insumos agropecuarios y producción de semilla de papa en Colombia.

### ■ Acuerdos Internacionales en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

---

El tema ambiental se ha venido desarrollando en el contexto internacional, de tal manera que se han firmado convenios y tratados en los que las naciones, entre ellas Colombia, se han comprometido a la búsqueda de mecanismos y estrategias que permitan conservar y proteger el medio ambiente y la biodiversidad:

**Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (RAMSAR), Febrero 2 de 1971.** Tiene como objetivo garantizar la conservación y manejo racional de los humedales, reconociendo la importancia de las funciones que cumple, su riqueza en flora, fauna y su valor económico, como ecosistemas que generalmente ocupan zonas de transición entre áreas húmedas permanentes y áreas usualmente secas (Aprobada por Colombia mediante la Ley 357 de 1997).

**Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992.** Es un conjunto de principios cuyo objetivo es alcanzar el desarrollo sostenible, reconociendo el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, así como el derecho soberano de los Estados para aprovechar sus recursos naturales y, haciendo explícita la responsabilidad de los mismos, de velar por la conservación del medio ambiente. Adicionalmente, busca modificar los patrones de consumo y producción que resultan ambientalmente insostenibles.

De esta Conferencia se derivan tres Convenciones de Naciones Unidas consideradas hermanas entre sí, de las cuales se destacan la Convención sobre cambio climático y la Convención de lucha contra la desertificación.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático aprobada por el Gobierno Colombiano mediante Ley 164 de 1.994 tiene como objetivo estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, buscando la adaptación de los ecosistemas al cambio climático, que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico se realice de manera sostenible.

De otra parte, la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación de 1994, aprobada por el Gobierno Colombiano mediante Ley 461 de 1998, tiene como propósito el compromiso de los países afectados por estos fenómenos, para preparar y ejecutar programas de acción destinados a prevenir la degradación de las tierras, luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, especialmente de las zonas subhúmedas secas, semiáridas y áridas. Se insiste en fomentar la participación popular y en prestar asistencia a las poblaciones locales para que se ayuden así mismas a fin de prevenir y revertir la tendencia al empobrecimiento de la tierra.

**Tratado de Washington sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestres en peligro de extinción –CITES-** aprobada por el Gobierno Colombiano mediante Ley 17 de 1.981, por el cual se establece el compromiso de los estados miembros de adoptar las medidas administrativas y técnicas necesarias para que el aprovechamiento excesivo causado por el comercio internacional no afecte la supervivencia de dichas especies.

**Compromiso Internacional de la FAO sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de 2.002.** Su objetivo es la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven del aprovechamiento de dichos recursos, un acceso adecuado y una transferencia apropiada de las tecnologías necesarias para su conservación y aprovechamiento.

**Protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología.** Está dirigido a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos, (Aprobado por Colombia mediante la Ley 740 de 2002).

**Decisión 436. Norma Andina para el Registro y Control de plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.** Tiene como objetivo establecer requisitos y procedimientos armonizados para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola, orientar su uso y manejo correctos para prevenir y minimizar daños a la salud y el ambiente en las condiciones autorizadas, y facilitar su comercio en la subregión Andina.

## ■ Legislación Ambiental

La legislación Colombiana en materia ambiental se remonta a 1968 cuando se creó el Instituto Nacional de los Recursos Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA). Posteriormente, en 1974 se promulgó el Código Nacional de los Recursos Naturales conocido como el Decreto-Ley 2811. La Constitución Política de 1991 contempla varios artículos orientados a la conservación y protección del ambiente. En 1993, con la Ley 99 se creó el Sistema Nacional Ambiental SINA y el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este marco legal de referencia se ha venido reglamentando a través de Decretos y Resoluciones, entre las cuales se destacan:

**Decreto - Ley 2811 de 1974 ó Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Pro-**

**tección al Medio Ambiente.** Define el ambiente como patrimonio común; la preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

El objeto del Código es lograr la preservación y restauración del ambiente, la conservación, mejoramiento y utilización de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, su disponibilidad, la participación social, para beneficio de la salud y el bienestar en el presente y para el futuro. Igualmente, busca prevenir y controlar los efectos negativos de la explotación de los recursos naturales renovables sobre otros recursos.

Igualmente, busca regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente, los recursos naturales y las relaciones que resulten del aprovechamiento y la conservación de dichos recursos y del ambiente.

**Ley 99 de 1993.** Crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organiza el Sistema Nacional Ambiental “SINA”.

**Ley No. 430 de 1998.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. La ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier momento según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica.

Este marco legal de referencia se ha venido reglamentando a través de Decretos y Resoluciones, entre las cuales se destacan:

### **Legislación relacionada con la biodiversidad**

Hace referencia a la legislación relacionada con la protección de los recursos agua, flora, aire y Páramos. Dentro de la legislación orientada a la protección, conservación y preservación del recurso hídrico se encuentran:

**Decreto 1449 de 1977.** Contiene las obligaciones a que están sometidos los propietarios de predios rurales en relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas. En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios están obligados a no incorporar en las aguas, cuerpos o sustancias sólidas, desechos, desperdicios, o cualquier sustancia tóxica, o lavar en ellas utensilios, envases o empaques que los contengan.

**Decreto 2858 de 1981.** Reglamenta parcialmente el artículo 56 del decreto 2811 de 1974 y se modifica el decreto 1541 de 1978. En este decreto se establece que para el otorgamiento de un permiso, se requiere la descripción, localización, ubicación y la cantidad de agua aproximada a utilizar. Las concesiones de agua podrán ser otorgadas hasta por 20 años.

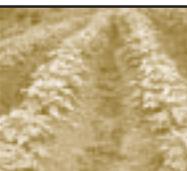
**Decreto 3100 de 2003.** Reglamenta las tasas retributivas por utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y establece las tarifas de éstas.

**Decreto 900 de Abril de 1997.** Crea el Incentivo a la conservación de bosque primario, mas conocido como CIF

**Decreto 1729 de 2002.** Define y delimita la cuenca y establece su ordenación. Su objetivo es el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables de la cuenca, de manera que se consiga mantener el equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la misma, particularmente de sus recursos hídricos.

La legislación orientada al manejo de los aprovechamientos de flora en forma general se establece a través de:

**Ley 139 de 1994.** Crea el Certificado de Incentivo Forestal “CIF”. Su fin es promover la realización de



inversiones directas para nuevas plantaciones forestales protector-protector.

**Decreto 1791 de 1996.** Establece el régimen de aprovechamiento forestal. El objetivo principal se orienta a la regulación de las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

La reglamentación relacionada con el aire se ha generado a partir de:

**Decreto 948 de 1995.** Define el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las Autoridades Ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire, evitar y reducir el deterioro del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana ocasionados por emisiones contaminantes químicos o físicos al aire.

La protección, conservación, recuperación y estudio actual de las áreas de Páramo, se han considerado mediante:

**Decreto 622 de 1977.** Reglamenta el Sistema de Parques Nacionales Naturales, su uso y manejo; reservar áreas de interés, conservar bancos genéticos naturales, reservar y conservar áreas con valores sobresalientes de paisaje y con su biodiversidad.

Dentro de la legislación orientada a la protección, conservación y preservación de los ecosistemas de Páramo se mencionan:

**Resolución 0769 de 2002.** Se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los Páramos. En ella se establecieron los Planes de Manejo Ambiental de los Páramos como el instrumento de planificación por excelencia para la

gestión en este ecosistema. Dichos planes comprenderán un Estudio sobre el Estado Actual de los Páramos.

**Resolución 839 de 2003.** Establece los términos de referencia para la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de Páramos y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos. Los estudios sobre el Estado Actual de Páramos tienen como objetivos: Establecer una línea base biofísica, socioeconómica y cultural de los ecosistemas de Páramo en las jurisdicciones de las Autoridades Ambientales, como referente para la gestión, manejo y seguimiento de estos ecosistemas; realizar un diagnóstico y evaluación integral de los elementos identificados en la línea base que permita determinar el estado actual de los ecosistemas de Páramo y determinar las medidas de manejo para su conservación, restauración y la orientación de sus usos sostenibles; obtener una zonificación ambiental para el ordenamiento y establecimiento de las medidas de manejo para el uso sostenible, conservación y restauración de los ecosistemas de Páramo y sus recursos asociados.

## Legislación agropecuaria

El proceso productivo de la papa además de la normatividad ambiental, también se rige por normas o parámetros establecidos en materia agropecuaria entre las cuales se destacan:

**Decreto 1843 de 1991.** Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas.

**Resolución 3079 de 1995.** Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos, fertilizantes, enmiendas, acondicionadores de suelo y productos afines, plaguicidas químicos reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.

**Resolución 1068 de 1996.** Manual técnico de aplicación de insumos agrícolas.

**Resolución 3492 de 1.998.** Por la cual el ICA reglamenta y establece el procedimiento para la introducción, producción, liberación y comercialización de Organismos Modificados Genéticamente de uso agrícola.

**Decreto 502 de 2003 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** Reglamenta la Decisión Andina 436 de 1998 para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. De conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Decisión 436, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, o la entidad que haga sus veces, es la Autoridad Nacional competente para llevar el registro y control de los plaguicidas químicos de uso agrícola y el responsable de velar por el cumplimiento de la Decisión, su Manual Técnico y el presente Decreto.

**Resolución 2501 de 2003.** Establece los requisitos específicos mínimos para la producción de semilla certificada de papa. Se consideran zonas aptas para la producción de semilla de papa, aquellas ubicadas en subregiones naturales que no tengan restricciones sanitarias para el cultivo.

### Otras Normas

Existe legislación pertinente al uso del suelo y a la participación de la sociedad civil:

**Ley 388 de 1997.** Ley de ordenamiento territorial. Modifica la Ley 9° de 1989 y la Ley 3° de 1991 y dicta otras disposiciones.

**Ley 134 de 1994.** Establece los mecanismos de participación ciudadana entre ellos el cabildo abierto, derecho de petición, tutela, entre otras.

## Tramites ante la Autoridades Ambientales

**CONCESIONES DE AGUA.** Estos trámites aplican para concesiones de aguas superficiales y de aguas subterráneas, pero no para reservorios que capten aguas lluvia. Para adelantar un proceso productivo agropecuario que requiera del recursos hídrico, es preciso que el productor solicite ante la autoridad ambiental la concesión de agua, contemplada en el Título II, Capítulo II del Decreto Ley 2811 de 1974 y reglamentado por los Consejos Directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales.

En el proceso de concesión, la Corporación Autónoma Regional, define el caudal y lo asigna según la disponibilidad del recurso y necesidad del agricultor; el usuario contrae una serie de obligaciones para contribuir al mantenimiento del recurso, entre otras, siembra de árboles nativos, diseño y construcción de obras para garantizar la captación del caudal asignado.

El procedimiento para la solicitud y posterior asignación de la concesión esta sujeta a los requisitos exigidos en cada Corporación, aunque en general, los pasos son:

- Solicitud y diligenciamiento del formulario ante la Corporación, adjuntando requisitos exigidos.
- Estudio y expedición del acto admisorio que señala la hora y fecha de la visita del funcionario de la Corporación.
- La Corporación notificará personalmente y a través de edicto publicado en la Alcaldía del municipio al interesado o interesados, la fecha y hora de la visita.
- La Corporación emite Resolución de aprobación, la notifica al interesado, quien debe cumplir con las obligaciones allí consignadas y quien además, debe publicarla en un diario de amplia circulación.



## Glosario

- **ARVENSES:** Malezas de cultivo
- **BIOTECNOLOGÍA:** toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- **CONTROL BIOLÓGICO:** utilización de los enemigos naturales de una plaga, como depredadores, parasitoides o patógenos.
- **CONTROL CULTURAL:** utilización de diversas prácticas agronómicas que afectan la incidencia de plagas como son la preparación de suelos y el encalamiento; uso de buenas semillas, fertilización, aporques, cosecha oportuna y rotación de cultivos, entre otras medidas.
- **CONTROL ETOLOGICO:** uso de sustancias que alteran el comportamiento de las plagas, especialmente de insectos, mediante trampas.
- **CONTROL QUÍMICO:** aplicación de plaguicidas de síntesis (insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, entre otros).
- **ECOSISTEMA:** Conjunto de organismos vivientes y las relaciones existentes entre ellos. Interacción entre los seres vivos y los factores físicos que caracterizan el lugar donde esos organismos habitan.
- **ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE PARAMOS:** Documento técnico base para la formulación del plan de Manejo Ambiental, que determina las condiciones ambientales y socioeconómicas indicativas del estado actual de los Páramos. (Resolución 0839)
- **ENSILAJE SÓLIDO DE PAPA.** Conservación de papa sana y moderadamente afectada por plagas barrenadoras de tubérculo, mediante un proceso de fermentación anaeróbica en bolsas plásticas individuales o como silo de montón, con la incorporación de aditivos como melaza o azúcar morena, pastos secos, caña de maíz o tamo de cereales secos y cortados. Se alternan capas consecutivas de papa de desecho y aditivos, apisonando permanentemente el producto a ensilar, garantizando la ausencia de oxígeno dentro del silo; al final el silo se cierra herméticamente para que el ácido láctico efectúe la fermentación. El producto se suministra como suplemento alimenticio a ganado vacuno después de 90 días de su elaboración en raciones que oscilan entre dos y ocho kilos por animal.
- **GUACHADO:** Sistema conservacionista de preparación de lotes para siembra de papa que se realiza en el departamento de Nariño. Se inicia con sobrepastoreo de lotes descansados y se cortan posteriormente con azadones o cutes, cespedones de aproximadamente 30 x 30 centímetros que se doblan hacia el surco para picarlos posteriormente; de las calles se saca tierra para tapan la semilla que quedó en la unión de los cespedones y adelantar las labores de atierre. Generalmente, los surcos o guachos están distanciados entre 1,10 y 1,40 metros y siguen la dirección de la pendiente pero no se causa erosión por arrastre de agua o viento ya que no hay remoción de capas de suelo. Para la siguiente siembra, las calles sirven de surco o guacho, con lo que se hace sostenible el sistema de siembra...
- **IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier cambio en el medio ambiente que sea adverso o benéfico, total o parcial, como resultado de las actividades, productos o servicios de una actividad.
- **LABRANZA MINIMA:** Aflojar el suelo superficialmente con grada hasta no más de 5 cm., o apertura de hileras de siembra con cincel o arado de chuzo.
- **ORGANISMO FITOPATOGENO:** Es todo agente que causa daño en una planta o un cultivo, afectando su crecimiento, desarrollo, rendimiento o calidad.
- **PARAMO:** Ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, con el límite inferior de los glaciares o nieves perpetuas, en el cual domina una vegetación herbácea y de pajonales, frecuentemente frailejones y pueden haber formaciones de bosques bajos y arbustivos y presentar humedales como los ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas.
- **PARAMO PROPIAMENTE DICHO:** Franja intermedia del Páramo caracterizada principalmente por vegetación dominante de pajonales y diferentes especies de frailejones. (Resolución 0769)
- **PARAMO AZONAL** Páramo ubicado en zonas atípicas según condiciones edáficas y climáticas extremas y locales, caracterizándose por vegetación de tipo paramuno. (Resolución 0769)
- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARAMOS.** Instrumento de planificación y gestión participativo, mediante el cual, a partir de la información generada en el Estudio del Estado Actual de Páramos, se establece un marco programático y de acción para alcanzar objetivos de manejo en el corto, mediano y largo plazo. (Resolución 0839)
- **PRODUCTOS BIOLÓGICOS:** Son microorganismos utilizados en diferentes formas por el hombre como virus, bacterias, hongos, nematodos, que afectan negativamente diversas plagas.
- **SILO LÍQUIDO DE PAPA.** Es un sistema de conservación en ausencia de aire y almacenamiento de papa de buena calidad, sin daños de plagas o enfermedades en agua por largo tiempo, que puede ser utilizada para alimentación de los animales de la finca como ganado vacuno y cerdos.
- **SUBPÁRAMO O PÁRAMO BAJO** Franja inferior del Páramo que sigue a la ocupada por la vegetación arbórea del bosque andino de la región. Se caracteriza por el predominio de chuscales, vegetación arbustiva y de bosques bajos alto andinos. (Resolución 0769)
- **SUPERPÁRAMO O PARAMO ALTO:** Franja superior del Páramo caracterizada por poca cobertura vegetal y diferentes grados de superficie de suelo desnudo. (Resolución 0769)

## Bibliografía

- ANDI – SENA.** 2.001. Manejo seguro de plaguicidas. Memorias. Bogotá, D.C. 195 p.
- BERNAL, Javier Y CHAVERRA, Hernán.** 2.001. La papa como forraje en la alimentación animal. Federación Colombiana de Productores de Papa. Bogotá. 76 p.
- CANTER, LARRY.** 1.999. Manual de evaluación de impacto ambiental. Mc Graw Hill Segunda Edición. 841 p.
- CENSAT AGUA VIVA.** 2.000. Cuarta conferencia latinoamericana de Páramos y bosques alto andinos. Málaga, Santander. 196 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL – COLOMBIA.** 2.001. Un recorrido por el Páramo. Cartilla Ambiental. Proyecto Páramo de Guerrero. 32 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 1.998. Sensibilización ambiental. Estrategia para la educación y la participación. 33 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 1.998. Educación Ambiental. Una propuesta metodológica. 77 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 1997. Agentes de cambio ambiental. El inspector y la inspectora Honorarios. 55 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 1998. Acuerdo 16 Determinantes Ambientales. 50 p.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 2.003. Programa Gestión del Territorio y Recursos Naturales. Subprograma Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP. 42 p.
- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA.** 2.000. Manejo Integrado del cultivo de la papa. Manual Técnico. C.I. Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca. 196 p.
- CORZO, Pedro; MORENO, José; FRANCO, Beatriz y FIERRO, Luis.** 2.003. Manual de papa para productores. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Regional Uno. C.I. Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca. 101 p.
- CONSERVACIÓN INTERNACIONAL-COLOMBIA y CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.** 2.000. Proyecto piloto para la conservación y uso sostenible del Páramo de Guerrero. Zipaquirá, Cundinamarca. 298 p.
- FEDERACION COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA.** 1.997. Vademécum del cultivo de la papa. Generalidades sobre el cultivo y guía técnica sobre insumos. Bogotá, D.C. 172 p.
- FONADE; SENA; SAC y FEDEPAPA.** 2.002. Manual agronómico, fitosanitario y ambiental del cultivo de la papa. Manual de capacitación. Bogotá, D.C. 178 p.
- GEOINGENIERÍA Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.** 1999. Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de Páramo, Sabanas, Zonas Áridas y Humedales de agua dulce.
- GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA – PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA.** 2.001. Campo para el futuro. Cultivar sin arar. Sistemas sostenibles de producción. Bogotá, D.C. 166 p.
- GUHL, ERNESTO.** 1995. Los Páramos circundantes de la Sabana de Bogotá. Fondo FEN Colombia. Bogotá. 127 p.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA y MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.** 1.999. Acuerdo de Competitividad de la Cadena Agroalimentaria de la Papa. Bogotá, D. C. 108 p.
- LÓPEZ GONZALEZ, YOLANDA.** 2.001. El cultivo de la papa y las políticas ambientales. EN: Primer seminario Actualización en el cultivo de la papa. Memorias. Federación Colombiana de Productores de Papa Zipaquirá, Cundinamarca, Abril 26 y 27 de 2.001. 6 p.
- LOPEZ PARRA, EMERAMO.** 2.001. La papa en la década de los noventa. EN: Revista Papa No. 22. Federación Colombiana de Productores de Papa. Bogotá, D.C. 36 p.
- LUJAN, LAURO.** 1.994. La ecología de la papa. EN: Revista Papa No. 12. Federación Colombiana de Productores de Papa. Bogotá, D.C. 36 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL y DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.** 2.003. Resultados consolidados áreas sembradas año 2.002, preliminar. Primer Censo Nacional del cultivo de la papa, departamento de Boyacá.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL; DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.** 2.002. Resultados consolidados área, producción y rendimiento año agrícola 1 de julio de 2.001 a 30 de junio de 2.002. Primer Censo Nacional del cultivo de la papa, departamento de Cundinamarca.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.** 2.002. Páramos. Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana. Bogotá, D.C. 71 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.** 2002. Resolución 0769 de 2002, [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co).
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.** 2003. Resolución 0839 de 2003, [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co).
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA; INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL - COLOMBIA.** 2.002. Memorias del Congreso Mundial de Páramos. Paipa, Boyacá. Mayo 13 – 18 de junio de 2.002. 152 p.
- PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA.** 2.000. Cultivar sin arar. Labranza mínima y siembra directa en los Andes. Bogotá, D.C. 146 p.
- RANGEL, O.** 2001. Colombia Biodiversidad Biótica III. La región de vida paramuna. Bogota, Colombia. 866 p.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS.** 1998. Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá. Bogotá Colombia. 140 p.



Este boletín se terminó de imprimir  
en mayo de 2004  
en los talleres de Diagráficas  
para el Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial.  
Bogotá, Colombia.