

# Procesos productivos agropecuarios del sur occidente de Cundinamarca

Diego Miranda Lasprilla  
Lorenzo Peláez Suárez  
Lilly Figueroa Barrera

*Publicación de CORPOICA*  
*Con el auspicio del Convenio CORPOICA - SENA*  
*Manual de Asistencia Técnica*  
*Código 2-1-9-06-34-99*  
*ISBN 958-96715-2-7*

*Autores*

*Diego Miranda Lasprilla*  
*I.A.M.Sc. Investigador CORPOICA*  
*Coordinador Regional de Sistemas de Producción*  
*Lorenzo Peláez Suárez*  
*M.V.Z. M.Sc. Investigador CORPOICA*  
*Coordinador CRECED Huila*  
*Lilly Figueroa Barrera.*  
*E.H. Esp. Investigadora CORPOICA*  
*Grupo Regional de Sistemas de Producción*

*Editor*

*Tomás Norato Forero*  
*I.A. Coordinador Regional de Transferencia de Tecnología*

*Centro de Investigación «Nataima», El Espinal, Tolima*  
*E Mail: [corpoica@bunde.tolinet.com.co](mailto:corpoica@bunde.tolinet.com.co)*  
*Tiraje: 200 ejemplares*  
*Impreso en: El Poirá S.A., Ibagué, teléfono 2649175*  
*Ibagué, mayo de 1999*

# EQUIPO DE TRABAJO

Participante	Profesión	Institución
Edgardo José García Barros	Ingeniero Agrónomo	CORPOICA
Jorge Alberto Rubiano Calderón	Médico Veterinario Zootecnista	CORPOICA
Luis Augusto Ocampo Osorio	Ingeniero Forestal	CORPOICA
Ruperto González Sánchez	Tecnólogo Agropecuario	CORPOICA
José Ever Ramírez Calderón	Zootecnista	CORPOICA
Ramón Elías García González	Tecnólogo Agropecuario	CORPOICA
Sandra Liliana Rubio Bonilla	Secretaría	CORPOICA
José de Jesús Sánchez Acosta	Administrador Agropecuario	SENA
Luis Alberto Navarro García	Zootecnista	SENA
Alberto Rey Moreno	Zootecnista	SENA
Carlos Felipe Burgos Miranda	Tecnólogo Producción Animal	SENA
Pablo Emilio Rincón	Especialista Ciencias Agropecuarias	SENA
Alberto Nossa Nuñez	Docente	SENA
José Adán Pabón Jaime	Zootecnista	SENA
Edgar Orlando Pérez Hernández	Administrador de Empresas	SENA
Jesús Enrique Portilla Parra	Tecnólogo Agropecuario	SENA
Rodolfo Rodríguez A.	Médico Veterinario Zootecnista	UMATA Girardot
Luis Eduardo Orjuela	Ingeniero Agrónomo	UMATA Beltrán
Carlos Alberto Albadán	Médico Veterinario Zootecnista	UMATA Jeruzalén
Alejandro Acosta	Médico Veterinario Zootecnista	UMATA Tocaima
Javier Gilberto Sanabria Criaes	Médico Veterinario	UMATA Agua de Dios
Sandra Liliana Hernández Ortegón	Zootecnista	UMATA Nilo
Hernán Balmore Hernández L.	Tecnólogo Agropecuario	UMATA Girardot
Marco Antonio Barrero	Ingeniero Agrónomo	UMATA Ricaurte
Hernando Carvajal	Ingeniero Agrónomo	UMATA Nariño
Javier Ernesto Heredia G.	Ingeniero Agrónomo	C.A.P. Alto Magdalena
Olga Raquel García Sánchez	Médica Veterinaria	C.A.P. Alto Magdalena
Edgar Matallana	Geólogo	ECOFORREST
Mauricio Jaramillo Tamayo	Médico Veterinario Zootecnista	C.A.R.
Diana Maritza Basto Díaz	Ingeniera Agrónoma	Universidad del Tolima
Sandra Catalina Agudelo Galindo	Ingeniera Agrónoma	Universidad del Tolima
Carlos Fernando Rodríguez	Ingeniero Forestal	Universidad del Tolima
Luz Marina Sánchez Góngora	Ingeniera Forestal	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Tolima

## CONTENIDO

---

Presentación .....	9
Reconocimiento .....	10
Introducción .....	11
Generalidades sobre el enfoque de sistemas .....	13
Antecedentes del proceso de capacitación .....	17
Información geográfica del departamento de Cundinamarca .....	19
Localización astronómica .....	19
Ubicación geográfica .....	19
Descripción de las subregiones .....	25
Microrregión el Tabor .....	25
Microrregión el Batolito .....	25
Microrregión de la planicie aluvial .....	26
Microrregion parte baja .....	26
Ecosistema del trópico bajo del sector suroccidente de Cundinamarca. ....	28
Sistemas de producción identificados .....	32
Descripción de los sistemas de producción identificados .....	36
Ecosistema del trópico medio del sector suroccidente de Cundinamarca. ....	59
Sistemas de producción identificados en el trópico medio del sector suroccidente de cundinamarca .....	60
Descripcion de los sistemas de producción .....	65
Análisis del sistema y alternativas de solución .....	75
Resumen y conclusiones .....	78
Bibliografía .....	80

## INDICE DE TABLAS

---

*Tabla 1.* Características de las zonas agroecológicas homogéneas del trópico bajo, sector sur occidente de Cundinamarca. 31

*Tabla 2.* Priorización de los sistemas de producción del trópico bajo, sector sur occidente de Cundinamarca. 35

*Tabla 4.* Características de las zonas agroecológicas homogéneas del trópico medio, sector sur occidente de Cundinamarca. 59

*Tabla 5.* Priorización de los sistemas de producción del trópico medio, sector sur occidente de Cundinamarca. 60

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.* Mapa de la división política de Cundinamarca, sector sur occidente del departamento. 21
- Figura 2.* Mapa del uso actual del suelo y cobertura de la tierra, sector sur occidente de Cundinamarca. 23
- Figura 3.* Zonas Agroecológicas homogéneas del trópico bajo, sector sur occidente de Cundinamarca 29
- Figura 4.* Caracterización de los sistemas de producción del trópico bajo, sector sur occidente de Cundinamarca. 33
- Figura 5.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima cálido, de planicies aluviales, en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial. 38
- Figura 6.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido, de planicies aluviales, en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial. 40
- Figura 7.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima cálido, de suelos planos a ondulados, con cultivos transitorios (sorgo – algodón), y pastos con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial. 43
- Figura 8.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido, de suelos planos a ondulados, con cultivos transitorios (sorgo – algodón), y pastos con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial. 44
- Figura 9.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima cálido en suelos de vega, con plátano, en áreas de economía campesina. 47
- Figura 10.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido en suelos de vega, con plátano, en áreas de economía campesina. 48
- Figura 11.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial, 50
- Figura 12.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido en suelos planos a ondulados, con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial. 51
- Figura 13.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) y actividades pecuarias en avicultura, piscicultura, ovinocultura, en áreas de economía campesina. 54
- Figura 14.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido en suelos planos a ondulados, con maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) y actividades pecuarias en avicultura, piscicultura y ovinocultura, en áreas de economía campesina, 55
- Figura 15.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido en avicultura, en áreas de economía empresarial. 56

- Figura 16.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima cálido, de las riberas del río Magdalena, en áreas de economía campesina. 58
- Figura 17.* Zonas Agroecológicas homogéneas del trópico medio, sector sur occidente de Cundinamarca. 61
- Figura 18.* Caracterización de los sistemas de producción del trópico medio, sector sur occidente de Cundinamarca. 63
- Figura 19.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con caña panelera, en áreas de pequeños a medianos productores. 66
- Figura 20.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima medio en suelos de ladera, con caña panelera, en áreas de pequeños a medianos productores. 67
- Figura 21.* Diagrama de Hart del sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con cultivos frutícolas (cítricos, banano, mango, maracuyá) y hortícolas (tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía campesina. 70
- Figura 22.* Análisis DOFA para el sistema productivo de clima medio en suelos de ladera, con cultivos frutícolas (cítricos, banano, mango, maracuyá) y hortícolas (tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía campesina. 71
- Figura 23.* Caracterización de los sistemas de producción, sector sur occidente de Cundinamarca. 73
- Figura 24.* Análisis de sistemas y alternativas de solución para el trópico bajo. 76
- Figura 25.* Análisis de sistemas y alternativas de solución para el trópico medio. 77

## PRESENTACIÓN

---

El trabajo cumplido por medio de los proyectos: Capacitación metodológica para la aplicación del enfoque de sistemas y perspectiva de género en el diseño, planeamiento y gestión de la investigación y transferencia de tecnología en la Regional Seis e Identificación, clasificación, priorización, caracterización y diagnóstico de los Sistemas de Producción regionales y locales, en el Convenio CORPOICA - SENA, se enmarca dentro de la misión de la Corporación, de contribuir a mejorar el bienestar de la población por medio de la generación, transferencia y adopción de tecnología para hacer más eficiente la producción agropecuaria y dentro de su visión de generar tecnología de punta, necesaria para asumir los retos agroalimentarios del próximo milenio, dentro de los principios de desarrollo sostenible y humano. El trabajo buscó identificar la estructura de los sistemas de producción agropecuaria del departamento, su ubicación espacio temporal y el conocimiento de la función de los componentes que los conforman, determinando niveles actuales de desarrollo tecnológico y productivo de cada uno de ellos, terminando en un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas DOFA, para cada sistema.

Este documento es producto de un primer esfuerzo por consolidar un trabajo de equipo interdisciplinario e interinstitucional, que podrá utilizarse como herramienta de consulta dentro del diseño de planes de desarrollo departamental, con enfoque de sistemas de producción.

## RECONOCIMIENTO

---

Los autores quieren hacer un especial reconocimiento a las entidades del orden departamental SENA, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Universidad de Cundinamarca, Universidad Piloto, UMATA, Planeación Departamental, ECOFOREST, CAP y CAR por su vinculación y participación en el proceso de capacitación metodológica y de caracterización de sistemas de producción con enfoque de sistemas.

Al SENA a través del Convenio 00006 de Cooperación para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico celebrado entre CORPOICA y SENA, que permitió la financiación y participación de un equipo de docentes calificado para la implementación de la metodología de capacitación de "Aprender - Haciendo".

A la Secretaría de Desarrollo, con su equipo de trabajo, quienes aportaron su conocimiento, experiencia y valiosa información para lograr la consolidación de los contenidos aquí expuestos. De igual manera a Planeación Departamental, ECOFOREST, CAP y CAR por su participación en los procesos de identificación y priorización de los sistemas. A la Universidad PILOTO y a la Universidad de Cundinamarca que proporcionó información colectada a través de trabajos de grado y colaboró además con sus instalaciones.

Una mención muy especial al Programa Nacional de Agroecosistemas de CORPOICA por su asesoría y apoyo para la elaboración de la cartografía del orden regional a través del convenio Corpoica SIG Colciencias y al programa SIG de la Universidad del Tolima.

Finalmente para hacer un reconocimiento al equipo de trabajo del Grupo Regional de Sistemas de Producción por su dedicación y los grandes esfuerzos realizados para cumplir con los cronogramas de capacitación establecidos, en el proceso mismo de capacitación y en la elaboración de los documentos finales de caracterización de los sistemas de producción.

## INTRODUCCIÓN

---

Este documento es el resultado del proceso de capacitación metodológica liderada por el grupo Regional de Sistemas de Producción, y el CRECED del Valle Cálido del Alto Magdalena VACAM de CORPOICA con sede en Girardot, dirigida a los técnicos de entidades del ámbito Regional como SENA, Secretaría de Desarrollo, UMATA, Planeación Departamental, ECOFOREST, CAP y CAR tendiente a unificar criterios, homogeneizar objetivos y metodologías con enfoque de Sistemas de Producción bajo el esquema de “Aprender Haciendo”.

La metodología de Sistemas de Producción se ha venido institucionalizando para abordar procesos de investigación, transferencia de tecnología, capacitación y asistencia técnica, buscando analizar la problemática y potencialidad de los Sistemas de Producción por medio de una visión holística de sus componentes.

El documento contiene el proceso de Identificación, priorización y caracterización de los Sistemas de Producción del sector Suroccidente de Cundinamarca y es el resultado de un trabajo de equipo interinstitucional e interdisciplinario que aportó sus conocimientos, experiencias y prácticas con las comunidades y un valioso material escrito. Se presentan inicialmente generalidades sobre el proceso de capacitación, algunos conceptos acerca del enfoque de sistemas; luego se da una visión general de la región del Suroccidente de Cundinamarca en sus componentes y variables relevantes, que constituyen el entorno de los sistemas productivos del departamento.

Los Sistemas de Producción se identificaron con base en la descripción de sus componentes físico, biótico, económico y sociocultural y su priorización (previa al proceso de caracterización) se realizó por medio de la aplicación de diferentes criterios e indicadores.

La caracterización comprendió el estudio del componente físico (suelo, clima, relieve, entre otros), del componente biótico (especies agrícolas, pecuarias o forestales jalonadoras de los sistemas) y del análisis de los aspectos más relevantes de su tecnología actual de producción. El componente económico se analizó bajo los parámetros de rendimiento, volúmenes de producción, valor de la producción, costos e ingresos y márgenes brutos del sistema. Este análisis se reúne en un Diagrama de Hart por sistema.

Finalmente se realizó una matriz DOFA para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada sistema y que sirven para plantear soluciones a problemáticas definidas y articuladas a planes o programas sectoriales de desarrollo regional, con el enfoque de sistemas.

# GENERALIDADES SOBRE EL ENFOQUE DE SISTEMAS

Un sistema de producción se asume como un conjunto de actividades organizadas y realizadas por un grupo humano (productores), de acuerdo con sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas tecnológicas, en respuesta al medio físico, para obtener producciones. Los sistemas de producción son muy variables y flexibles: existen tipos de prácticas que, con la utilización de distintas especies, se pueden encontrar en condiciones ambientales diferentes a través del mundo.

De tiempo atrás, los geógrafos han tratado el problema de la tipología de la agricultura, y es así como Grigg propuso varios criterios básicos para la clasificación de las unidades agrícolas: la intensidad del uso de la tierra, del trabajo, del capital, la organización, así como la cantidad y la calidad de los productos; el destino de los productos (autoconsumo, venta, trueque), la disposición de estructuras (construcción, equipo) para la operación de la finca.

Un sistema está conformado por componentes que se relacionan entre sí y con los del ambiente que lo contienen, los cuales a partir de su comportamiento pueden afectar el sistema. Se entiende por componente de un sistema a cada uno de sus elementos de este y sobre el cual se pueden aplicar tratamientos. La definición de los componentes dependerá del nivel jerárquico que se contemple; los componentes pueden ser de tipo físico, biótico, económico o sociocultural.

Dentro del componente físico se contemplan variables climáticas como la precipitación, la temperatura, la evapotranspiración, la humedad relativa y la altura sobre el nivel del mar; los aspectos geomorfológicos que representan la unidad espacial denominada paisaje y el relieve; el aspecto geológico (material parental); los suelos con sus principales características edáficas (profundidad efectiva, drenaje, erosión, fertilidad, salinidad) y su clasificación respectiva.

Numerosos autores han tratado en forma bastante detallada los aspectos descriptivos del componente biótico de los sistemas, con particular énfasis en cultivos y especies pecuarias (Zandstra et al. 1981; Li Pun y Gutiérrez - Alemán 1986 ; Quijandría 1986). El componente biótico está compuesto por las especies agrícolas, pecuarias y desde luego el hombre como ordenador del sistema.

El componente económico hace relación a la existencia y asignación de recursos productivos tales como tierra, mano de obra a diferentes segmentos del proceso de producción, infraestructura y el capital. (Espinosa 1986, Agreda et al. 1988 ; Quijandría et al. 1988).

El componente sociocultural conforma lo que se ha venido denominando fenómeno social de la producción (Espinosa 1986 ; Nolte y Ruiz 1989), donde se reconoce al productor, como el elemento central en el proceso de toma de decisiones que afectan los procesos productivos agropecuarios, a su familia y a su entorno.

Los sistemas han sido clasificados de diversas maneras, según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes.

Tanto la investigación como la transferencia de tecnología requieren para su ejecución de instrumentos sólidos, que permitan solucionar problemas reales en los gremios, las comunidades o los productores. La identificación y caracterización de los sistemas de producción posibilitan a los técnicos investigadores, transferidores, extensionistas, asistentes técnicos, la apropiación de un modelo metodológico operativo que facilita los procesos y optimiza los recursos. Se puede afirmar, bajo estas circunstancias, que la metodología con enfoque de sistemas de producción:

- Es un proceso de ordenamiento mental de la vida real
- Reconoce como protagonista del desarrollo agropecuario al productor y a su familia.
- Unifica el lenguaje tanto Interinstitucional como interdisciplinariamente
- Es un mecanismo de integración entre los investigadores, los extensionistas y los productores
- Integra diferentes formas del conocimiento (el del productor, el científico, el público, el político, etc.).
- Facilita la participación de la comunidad en la toma de decisiones.
- Fortalece la participación Interinstitucional y la integración de disciplinas, desarrollando en forma simultánea los procesos de generación y difusión.
- Trabaja o investiga para una región o una área, un determinado sistema y una comunidad definida.

- Identifica y evidencia las interacciones entre los componentes del sistema, lo que permite hacer una investigación más sostenible.
- Trabaja por demanda de grupos de productores y no por oferta
- Identifica limitantes, restricciones del sistema y señales del entorno, lo que conduce a un diseño de la investigación más real y a la obtención de soluciones más prácticas.
- De una visión reduccionista pasa a una visión holística, donde, un todo es más importante que las partes.
- Humaniza la investigación propiciando la participación de los interesados
- Permite conocer la realidad de como se manejan los recursos dentro del Sistema de Producción.
- Permite optimizar los recursos financieros asignados para la investigación, la transferencia de tecnología, la extensión, la asistencia técnica, la capacitación, entre otros.

Las experiencias Institucionales indican que el enfoque de sistemas se constituye en un importante mecanismo de integración entre la investigación, la extensión, la planificación y los productores.

# ANTECEDENTES DEL PROCESO DE CAPACITACIÓN

En los departamentos de influencia de la Regional Seis de CORPOICA, Tolima, Huila y Suroccidente de Cundinamarca se tiene contemplada la elaboración del Plan de Desarrollo Sectorial, que involucra los planes, programas y proyectos para el sector agropecuario. Dado este compromiso, CORPOICA, en cabeza del Programa Regional de Sistema de Producción acordó participar en la elaboración del Plan presentando al departamento una propuesta estratégica para adelantarlos con enfoque de sistemas, tanto metodológica como operativamente.

Fue así como el equipo CORPOICA cumpliendo un proceso sencillo y práctico, capacitó en el enfoque de sistemas el talento humano de las instituciones agrarias, identificando, priorizando y caracterizando los Sistemas de Producción del Suroccidente de Cundinamarca

Dentro del Convenio SENA - CORPOICA se ejecutaron dos proyectos con responsabilidad del Grupo Regional de Sistemas de Producción:

- Capacitación metodológica en Sistemas de Producción y perspectiva de género a los funcionarios del SENA, CORPOICA y UMATA de la Regional Seis.
- Identificación, clasificación, priorización, caracterización y diagnóstico de los Sistemas de Producción regionales de la Regional Seis.

Dada la complementariedad de los dos proyectos se consolidaron en un propósito operativo: Identificar, priorizar y caracterizar los Sistemas de Producción de la Regional Seis, teniendo como instrumento la capacitación metodológica y contando con el concurso y compromisos de los funcionarios de las entidades del sector agropecuario. Así, los cronogramas se ejecutaron simultáneamente, con una connotación participativa y de taller, mediante la estrategia de “**Aprender Haciendo**” y con la utilización racional de información existente en las instituciones.

Como punto de partida del proceso de Caracterización de la estructura productiva del departamento, fue necesario unificar criterios respecto a los conceptos de uso frecuente en el desarrollo del trabajo y que se asumen dentro de la información aquí presentada.

## SISTEMA

Definido internamente, es un conjunto de elementos, ligados entre sí por cadenas de relaciones, de tal modo que constituyen un todo. Exteriormente, es concebido como un todo organizado, dinámicamente relacionado con el medio externo y que representa en cualquier momento un conjunto de atributos y modos de acción o comportamientos. (Gastal, 1980).

## ECOSISTEMAS

Sistemas ecológicos incluyen todas las plantas o animales de un región determinada y su ambiente físico, y las interacciones entre ellos. (Rocheleau et al, 1988).

## AGROECOSISTEMAS

Sistema formado por una comunidad que incluye una población agrícola y el ambiente físico en el cual interactúa, procesando entrada de materiales y energía, produciendo salidas de biomasa. (Hart, 1979).

## SISTEMA AGROPECUARIO

Combinación de factores y procesos que actúan como un todo y que interactúan entre sí, siendo administrados por el productor o grupos de productores y su familia para obtener consistentemente, uno o más productos viables y consecuentes con sus metas y necesidades, manteniendo coherencia con el medio social, físico, biológico, económico, cultural y político. (Ruiz, 1990a).

## SUBSISTEMA

Parte funcional de un sistema mayor, que puede ser separado y evaluado como sistema, por ejemplo : subsistema agrícola, pecuario, artesanal, etc. (Catie, 1982).

# INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

## LOCALIZACIÓN ASTRONÓMICA

---

La región del Suroccidente de Cundinamarca se encuentra situada en el centro del país entre los  $04^{\circ} 16' 02''$  y  $04^{\circ} 51' 53''$  de latitud norte y entre los  $74^{\circ} 07' 00''$  y  $74^{\circ} 50' 44''$  de longitud al oeste de Greenwich. Tiene una extensión de 1.888.000 ha, con una altura promedio de 480.8 msnm, forma parte del Valle Cálido de el Alto Magdalena. Figura 1

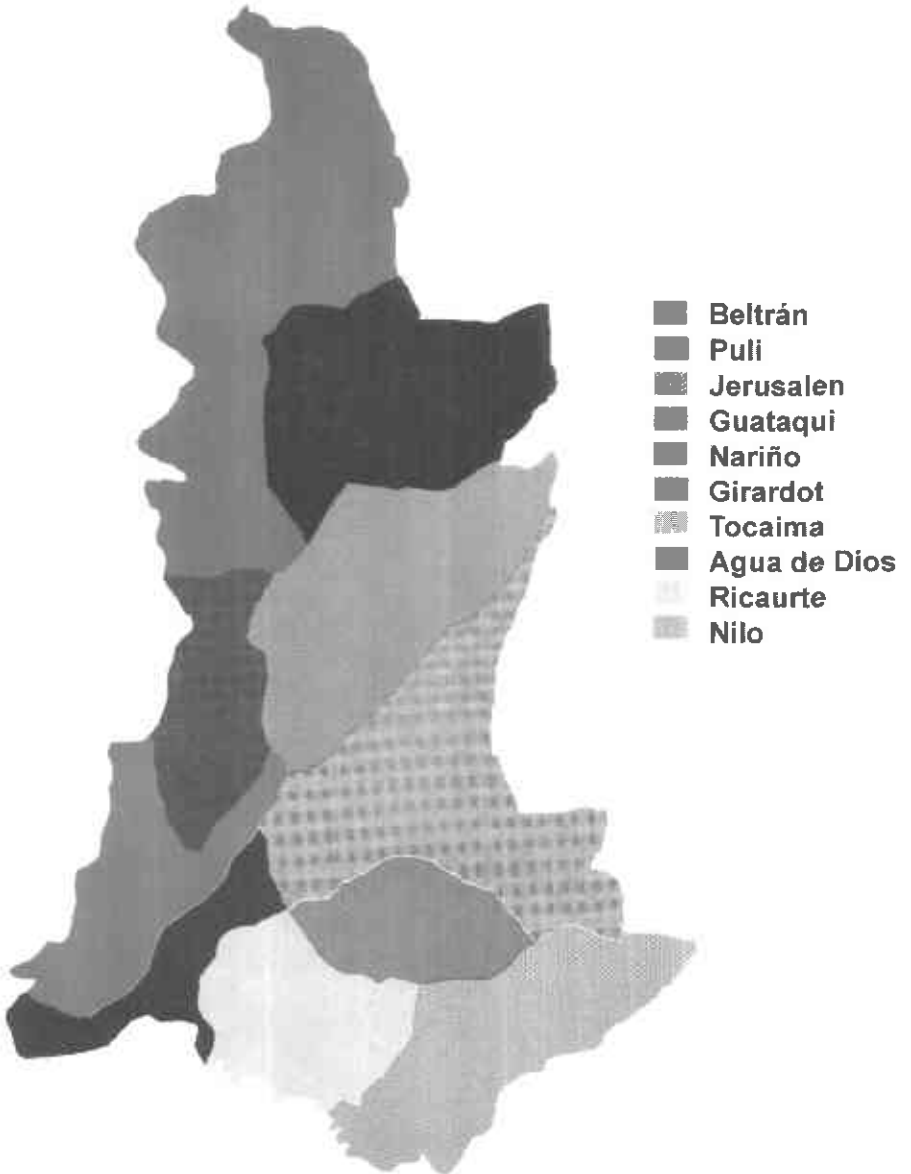
## UBICACIÓN GEOGRÁFICA

---

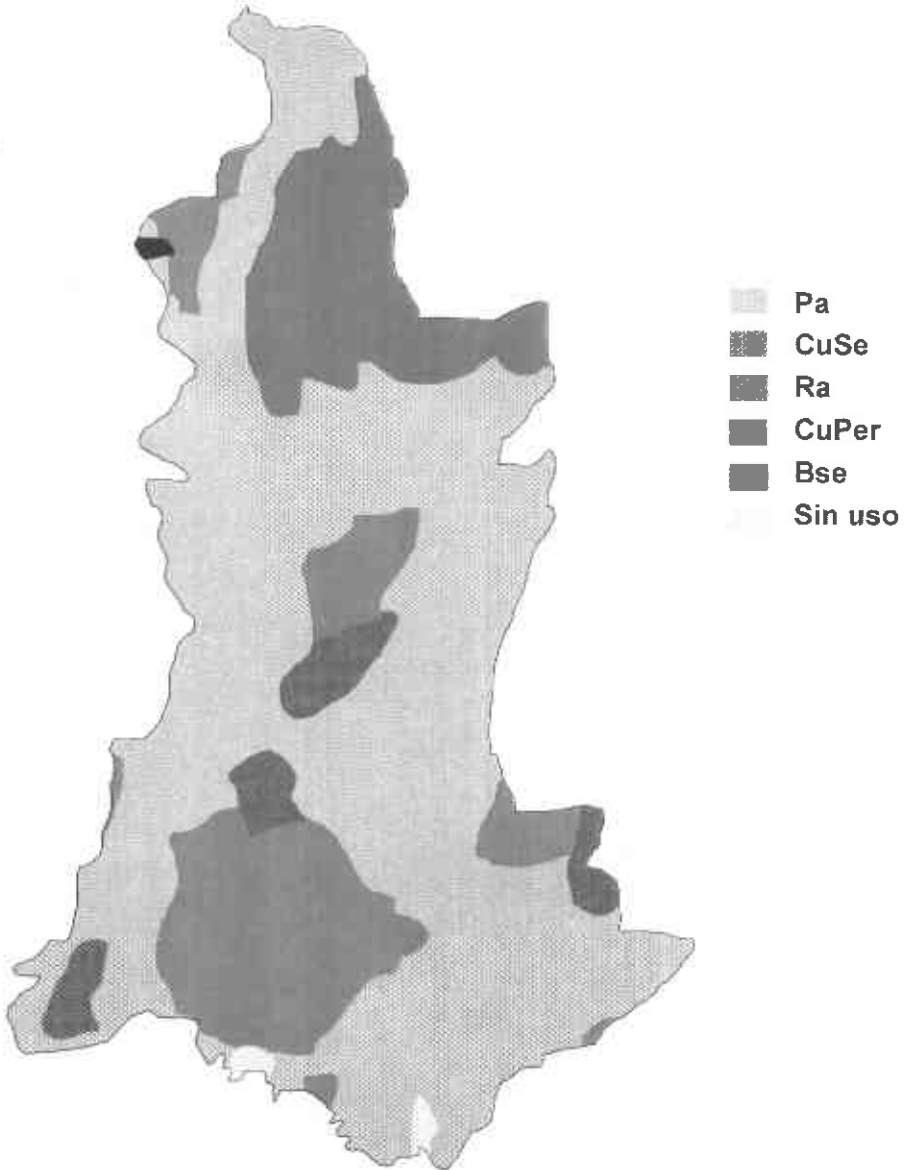
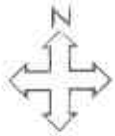
El Suroccidente de Cundinamarca está constituido territorialmente por los municipios de Girardot, Beltrán, Pulí, Tocaima, Agua de Dios, Ricaurte, San Juan de Rioseco, Jerusalén, y Guataquí.

La zonificación agroecológica permite a través de la delimitación de las diferentes clases de tierras y de su cuantificación un conocimiento del recurso tierra. Figura 2.

Las zonas agroecológicas homogéneas son áreas que representan características similares en cuanto a clima, geomorfología, material parental y suelos, que determinan condiciones semejantes de uso y manejo; estas variables constituyen los criterios básicos para su definición.



**Figura 1**  
División Política del departamento de Cundinamarca, sector sur occidente



**Figura 2**  
**Uso actual y cobertura de la tierra, sector sur occidente de Cundinamarca**

## DESCRIPCIÓN DE LAS SUBREGIONES

---

Dentro del proceso de identificación de los sistemas productivos del sector Suroccidente de Cundinamarca, se determinaron cuatro microrregiones, conformadas con base en factores del componente físico, biótico, económico y sociocultural.

### MICRORREGIÓN EL TABOR

---

En esta microrregión las dos subregiones bien diferenciadas, calificadas con base en factores del componente físico, tienen una área aproximada de 48.900 ha.

**El Tabor Parte Alta:** Esta área de clima medio (M), comprendida entre 1000 y 2000 msnm, con una extensión aproximada de 30.200 ha, corresponde a la provincia húmeda, subhúmeda o seca con 1000 - 2000 mm de precipitación anual; los suelos presentan pendientes entre 50 - 75%, erosión moderada y buen drenaje. Bosque seco montano.

**El Tabor Parte Baja:** Corresponde al piso térmico cálido, en la provincia subhúmeda y seca, con precipitación promedio entre los 1000 - 2000 mm por año; los suelos son mecanizables, con pendientes mayores al 25%, de erosión moderada, con un buen drenaje natural. Bosque seco premontano o montano bajo.

Bañan esta microrregión los ríos Chaguaní, Magdalena Seco y Seco de las Palmas.

Las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, la ganadería y el comercio. Los principales cultivos son café, caña panelera, maíz, plátano y yuca. Las actividades comerciales más destacadas están relacionadas con la producción agropecuaria. Según Censo de 1993, la población de esta microrregión era de 7000 habitantes en el área urbana y 23.000 en el área rural.

Se dispone en la microrregión de los servicios básicos (Hospitales, bancos, establecimientos de educación, acueducto, energía eléctrica, telecomunicaciones y banco).

### MICRORREGIÓN EL BATOLITO

---

Ubicada en el piso térmico bajo, a alturas comprendidas entre los 400-800 msnm, esta región abarca el 35% de la totalidad de los municipios de Girardot, Nariño, Guataquí, Tocaima y Jerusalén. Suelos poco fértiles, calcáreos, deficientes en elementos menores, excepto en Manganeso, presentan alta erosión cólica e hídrica. La precipitación promedio es de 850 mm/año, y la H.R. del 70%. Las especies predominantes son pastos naturales, presencia de bosque secundario, maíz y rastrojos. En el área pecuaria predominan los ovinos, bovinos y caprinos.

Las actividades comerciales más destacadas se relacionan con los productos de origen agrícola, artesanal y turístico.

La microrregión cuenta con una población aproximada de 35.000 habitantes en el área urbana y 14.000 en el área rural. Posee los servicios básicos como son hospitales, centros de salud, establecimientos de educación, acueducto, alcantarillado, telecomunicaciones, bancos y corporaciones. Además posee varios sitios de interés turístico y cultural.

## MICRORREGIÓN DE LA PLANICIE ALUVIAL

---

Comprende una faja de terreno limitada por el occidente con el río Magdalena y por el oriente con las estribaciones de la Cordillera Oriental. Se inicia en el municipio de Girardot y finaliza en el norte del municipio de Beltrán y sur del Municipio de Cambao. Tiene una superficie de 12.236 ha, que corresponden al 25.6% del área total de los cuatro municipios que la conforman (Beltrán, Guataquí, Nariño y Girardot). Tiene una altura promedio de 240 msnm, temperatura promedio de 30°C, H.R. del 75% y una precipitación de 1.200 mm/año; el 95% de su topografía es plana. La zona agroecológica predominante es Cu, que corresponde a suelos arenosos y fértiles aptos para la agricultura de cultivos transitorios o la ganadería, constituidos por materiales sedimentarios, superficiales, moderadamente profundos, de fertilidad media y bien drenados. En el área predominan los latifundios con presencia de propietarios. El uso del suelo en la microrregión es el 45% en pastos (aproximadamente 15.600 ha, con 15.100 cabezas de bovinos), el 54% en rastrojos y el 1% en cultivos.

Las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, la ganadería y el comercio. Tiene la microrregión los servicios básicos (agua, luz, teléfono, establecimientos educativos y servicios bancarios).

## MICRORREGION PARTE BAJA

---

Comprende los municipios de Jerusalén, Nilo en su parte baja, Tocaima en la parte baja, Agua de Dios bajo y Ricaurte; abarca una extensión aproximada de 22000 ha, con una temperatura promedio de 30 °C, una precipitación promedio de 1200 mm/año, distribuidos bimodalmente; su cota promedio de altura son 500 msnm, pertenece a la zona agroecológica C<sub>1</sub> en suelos planos, mecanizables sin disponibilidad de riego, con textura franco arcillosa y bien drenados.

El suelo está dedicado en su mayoría a cultivos transitorios y ganadería bovina de doble propósito.

Sus principales cultivos en secano son el algodón, sorgo, maíz, yuca y plátano. Las actividades económicas están relacionadas con la producción y comercialización de la producción agropecuaria y algo de minería (yeso y mármol).

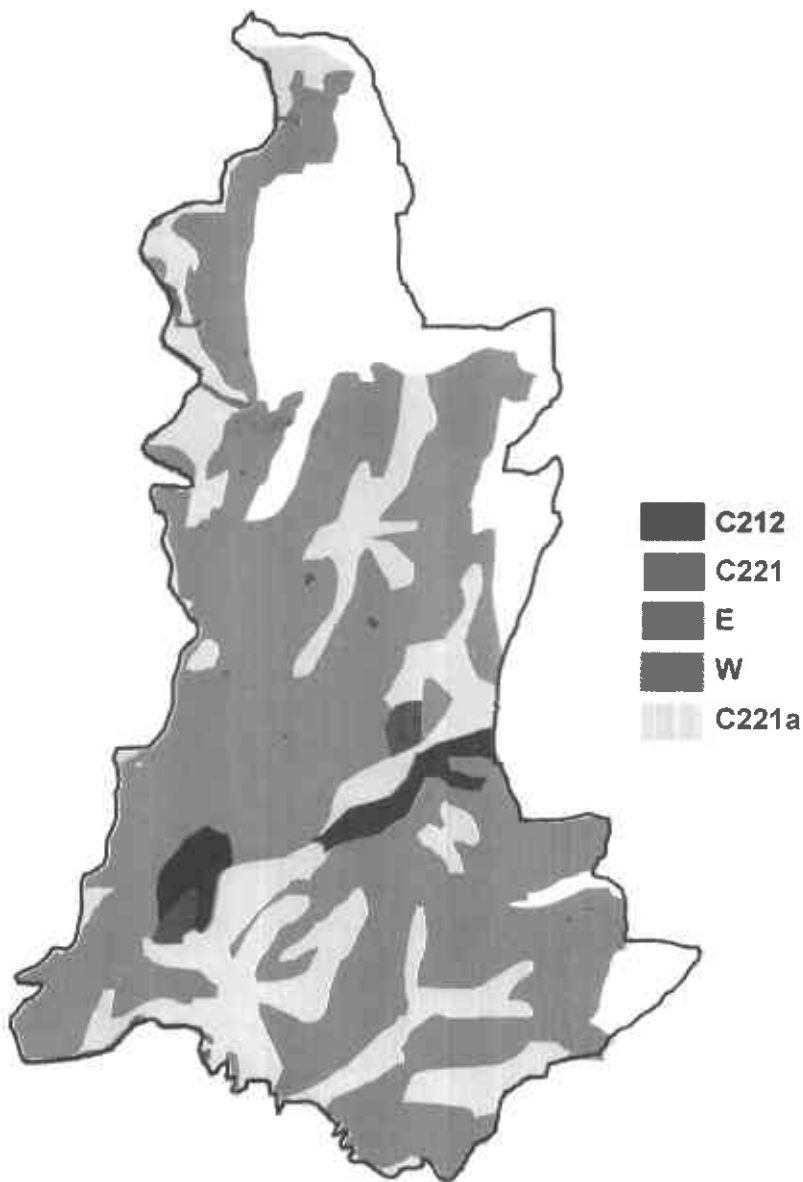
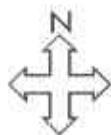
Cuenta con una población estimada de 13.000 habitantes en el área urbana y 28.000 en el área rural y se dispone de los servicios básicos (puestos de salud, establecimientos educativos, acueducto, energía eléctrica, telefonía comercial y bancaria).

## ECOSISTEMA DEL TRÓPICO BAJO DEL SECTOR SUROCCIDENTE DE CUNDINAMARCA.

El sector de Suroccidente de Cundinamarca presenta el 73% de su territorio en clima cálido, con paisaje de planicies aluviales e incluye las zonas agroecológicas Cj, Cn, Cu, Cv, con un área de 90.270 hectáreas. Figura 3.

Paso importante, previo al inicio de la caracterización de los Sistemas de Producción identificados para el departamento, fue la aplicación de indicadores de categoría y de variables, de acuerdo con dos criterios de selección: uno, su utilidad para el proceso de Caracterización de Sistemas y el número de especies y dos, la relación con la problemática de los Sistemas a caracterizar y sus prioridades. En total se aplicaron seis indicadores así: productividad, tres variables; sostenibilidad, cuatro variables; competitividad, cinco variables; equidad, cinco variables; canasta familiar, dos variables y mercado, tres variables.

Con los indicadores se construyó una matriz de priorización que dio las pautas para ordenar el proceso de caracterización, los requerimientos y disponibilidad de información y la pertinencia de los sistemas dentro de procesos preliminares de planificación. La matriz se presenta en forma separada para los ecosistemas. Tabla 1.



**Figura 3**  
**Zonas Agroecológicas homogéneas del trópico bajo,**  
**sector sur occidente de Cundinamarca**

Tabla 1. Características de las zonas agroecológicas homogéneas del trópico bajo zona sur occidente de Cundinamarca

ZONA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN DE LOS SUELOS	PROFUNDIDAD Y DRENAJE	FERTILIDAD	FACTORES LIMITANTES
Cj	Planicies aluviales	Plano	< 3%	Materiales sedimentarios	Superficiales a profundos, bien drenados	Moderada a alta	Drenajes excesivos
Cn	Planicies aluviales y fluvio-lacustres	Plano a ondulado	< 12%	Materiales sedimentarios	Superficiales	Moderada	Pedregosidad, nivel freático
Cu	Colinas	Ondulado a quebrado	< 25%	Materiales sedimentarios a arcillosos	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados	Moderada	Susceptibles a erosión, afectados por sales y/o sodio
Cv	Colinas y sierranías	Fuertemente quebrado	25 - 50% > 50%	Sedimentarios a arcillosos	Superficiales, bien drenados	Baja a moderada	Susceptibles a erosión
Cx	Cordilleras	Complejo		Materiales diversos de baja evolución	Superficiales, bien drenados	Baja	Susceptibles a erosión y localmente pedregosos o rocosos
E	Cordilleras	Quebrado a fuertemente quebrado	25-50%	Materiales heterogéneos	Superficiales	Baja	Erodables

## SISTEMAS DE PRODUCCIÓN IDENTIFICADOS

Los Sistemas de Producción que se definieron con base en los componentes físico, biótico, económico y sociocultural, se identificaron y espacializaron a alturas entre 0 - 1000 msnm, son los siguientes:

SP1: Sistema de Producción de clima cálido, de planicies aluviales, en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial

SP2: Sistema de Producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con cultivos transitorios (sorgo, algodón) y pastos con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial.

SP3: Sistema de Producción de clima cálido en suelos de vega, con plátano, en áreas de economía campesina.

SP4: Sistema de Producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía de medianos a grandes productores.

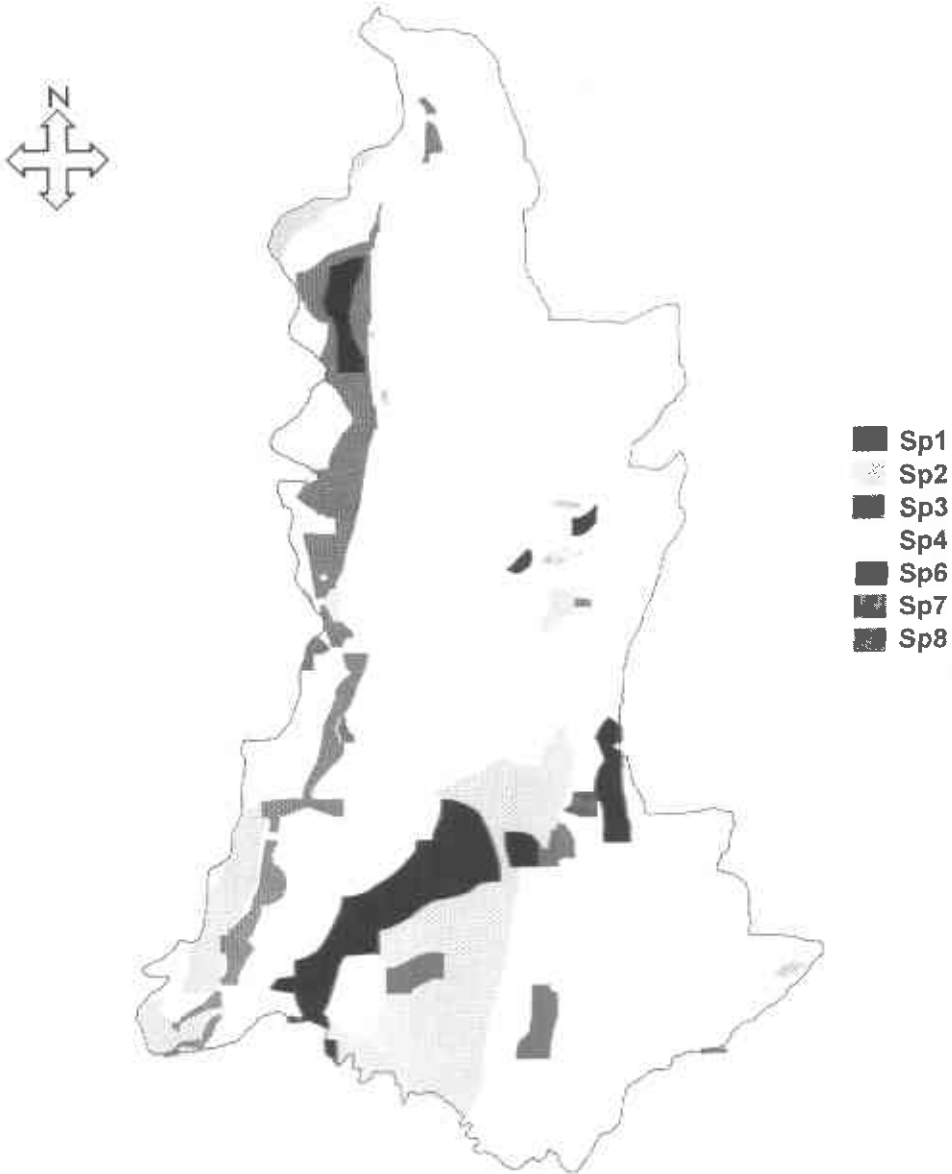
SP6: Sistema de Producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) y actividades pecuarias en avicultura y piscicultura y ovinocultura, en áreas de economía campesina.

SP7: Sistema de Producción de clima cálido en avicultura, en áreas de economía empresarial.

SP8: Sistema de Producción de clima cálido, de las riberas del río Magdalena, con pesca artesanal de pequeños productores.

En la Figura 4 se muestran los sistemas de producción identificados y espacializados, señalando sus características más relevantes.

La priorización correspondiente a los sistemas identificados en el trópico bajo aparece en la Tabla 2.



**Figura 4**  
**Caracterización de los sistemas de producción del trópico bajo,**  
**sector sur occidente de Cundinamarca**

**Tabla 2. Priorización de los sistemas de producción del trópico bajo del sur occidente de Cundinamarca**

SISTEMA	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5	Sp6	Sp7	Priorización
PRODUCTIVIDAD	2	2	2	1	2	3	2	1
SOSTENIBILIDAD	1	2	3	2	1	2	2	1
COMPETITIVIDAD	1	1	2	1	2	2	2	1
EQUIDAD	1	3	3	3	1	3	1	2
CANASTA FAMILIAR	3	1	3	3	2	2	3	2
MERCADEO	2	2	2	1	2	1	2	2
Total	10	11	15	11	10	13	12	9
Priorización	9	6	1	7	8	4	5	10

## DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN IDENTIFICADOS

---

La descripción de los Sistemas de Producción identificados se hace detallando las características de cada uno de los componentes del sistema (físico ambiental, biótico, económico y sociocultural). La descripción del componente biótico de cada sistema se complementa con el análisis de la tecnología local de producción con base en las variables relevantes de cada subsistema. La parte económica está referida a los volúmenes de producción obtenidos en los subsistemas agrícolas y pecuarios; de igual manera se analizan los ingresos percibidos por la venta de productos o especies del sistema, los costos de producción generados por el uso de la tecnología descrita, el valor de la mano de obra requerida para el funcionamiento de cada subsistema y se calcula el margen bruto actual del sistema de acuerdo con sus componentes; finalmente el componente sociocultural menciona algunas características relevantes del productor como son la tipología, el uso de la mano de obra, la existencia de agrupaciones y la tendencia observada del comportamiento del sistema.

**Las fortalezas** del sistema se refieren a la forma como cada uno de los componentes en su interior, presenta un comportamiento benéfico sobre el funcionamiento de la estructura de producción, dándole mayor estabilidad.

**Las debilidades** son los factores que afectan la estructura y función de los sistemas al nivel de los diferentes ecosistemas definidos.

**Las oportunidades** deben entenderse como aquellos factores que si bien, en la actualidad, no presentan mayor incidencia sobre la estructura y función del sistema, sí presentan una potencialidad o estarían en capacidad de afectar la estructura productiva desde su entorno.

**Las amenazas** del sistema están constituidas por los factores que pueden modificar, cambiar o alterar la estructura del sistema en cualquiera de sus componentes desde su entorno.

La presentación en forma modular permite analizar cada componente en su interior, el total de componentes y la posibilidad de conectarlo con DOFAs de sistemas de producción locales, regionales o de niveles jerárquicos superiores.

Al finalizar la descripción de cada Sistema de Producción, se muestra el análisis de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de los Sistemas de Producción caracterizados.

## Sistema de producción de clima cálido de planicies aluviales, en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial.

Se ubica en tierras de las planicies aluviales, de relieve plano, con pendientes menores del 3%. Sus suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son moderadamente profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad moderada a alta. Temperatura media de 27°C; precipitación media anual de 1111 mm. Se ubica en las zonas agroecológicas Cj, Cn, Cu y abarca un área de 7.081 ha. Cubre los municipios de Beltrán, Girardot, Nariño, Ricaurte y Tocaima. Las áreas de siembra por productor varían entre 13-30 ha para medianos productores y áreas mayores de 30 ha para los grandes propietarios de la tierra y con disponibilidad de riego permanente. El arroz es el cultivo eje del sistema, con un área cosechada de 2.840 ha, restringido para los sectores que cuentan con riego.

### ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN

Las variedades más cultivadas son Oryzica 1, Oryzica 3, Yacu 9, Caribe 8 y Selecta 320 en lotes de las márgenes del Río Bogotá, cuya agua es utilizada para riego por inundación. Se realizan en la labor de preparación, la quema, una arada, dos rastillada, una nivelada y una caballoneada, para lo cual emplean un sistema de contratación directa. Los principales sistemas de rotación son sorgo y algodón. La siembra se hace al voleo, utilizando máquina y semilla certificada, adquirida en almacenes de insumos de la localidad.

Las malezas predominantes son: Liendre puerco (*Echinochloa* sp.) Cortadera (*Cyperus* sp), Paja mona (*Paspalum* sp) y Batatilla (*Ipomoea* sp), controladas con herbicidas tipo propanil y ronstar. La labor de fertilización del cultivo se realiza durante los primeros 20 días después de la siembra, utilizando fuentes simples como superfosfato triple, urea, KCl y sulfato de amonio, con una segunda aplicación a los 45 días después de la siembra. El manejo de plagas es dirigido al control de *Spodoptera* sp y *Blissus* sp; también aparecen daños ocasionados por *Diatrea* sp. Entre las enfermedades limitantes están: *Pyricularia* sp, *Helminthosporium* sp y *Rhizoctonia* sp, controladas con fungicidas.

La cosecha del primer semestre se realiza en los meses de julio, agosto. En siembras continuas se produce un 70 %; la cosecha se hace con combinada obteniendo rendimientos promedios de 7.250 kg/ha para un volumen de producción de 21.300 toneladas. El valor de la producción de este sistema es \$6361,8 millones. Los costos de implementación de esta tecnología son de \$4.828 millones, de los cuales \$408,9 millones corresponden a costo de mano de obra. El número de jornales generados por el sistema son 45.433 que equivalen a 189 empleos directos. El margen bruto del sistema en general \$1.533 millones. Figura 5.

MARGEN BRUTO \$1533.8 millones

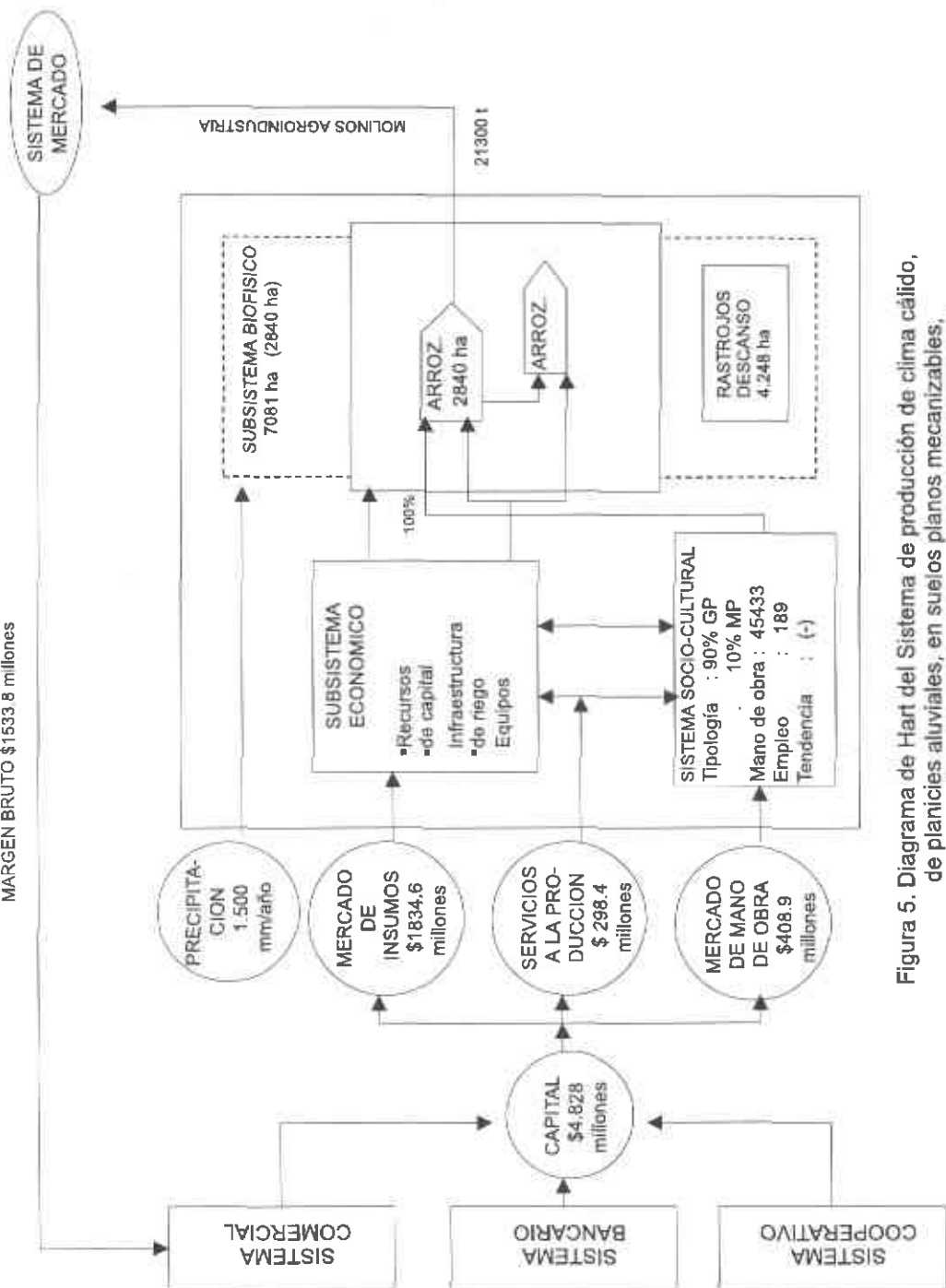


Figura 5. Diagrama de Hart del Sistema de producción de clima cálido, de planicies aluviales, en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial

El 80% de los productores requieren financiamiento para sus siembras, obteniendo recursos de cooperativas particulares o entidades bancarias. El sistema de contratación de la mano de obra es directo y venden sus productos en un 100% en El Espinal, principalmente a cooperativas o molinos de la región que compran el 60% de la producción.

El análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema se muestran en la Figura 6.

### **Sistema de Producción de clima cálido, con suelos planos a ondulados, con cultivos transitorios (maíz, sorgo, algodón) y pastos con ganadería bovina de doble propósito en áreas de economía empresarial.**

Se ubica en tierras de planicies aluviales, de relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes hasta del 12%. Suelos formados a partir de material sedimentario, generalmente superficiales, de fertilidad moderada y limitados por pedregosidad y salinidad; temperatura media 25,8 °C, precipitación media anual 1.138 mm. Cubre los municipios de Agua de Dios, Girardot, Nariño, Tocaima, Ricaurte con un área de influencia de 16.351 ha.

El sorgo y el algodón se constituyen en los cultivos ejes del sistema. El sorgo se cultiva en el semestre B del año. El algodón se cultiva en la zona agroecológica correspondiente a la Vertiente Oriental del Magdalena, sembrándose entre enero y marzo de cada año.

El área cosechada de sorgo es de 6.180 ha, de 578 ha para el caso del algodón y 2.538 para el maíz; el resto de las áreas se encuentran en pastos naturales o mejorados y en rastrojo.

#### **ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION**

**Subsistema Agrícola - Sorgo - Algodón** El cultivo del sorgo es el segundo en importancia en el área del trópico bajo y se establece como cultivo de rotación. En su mayoría corresponde a grandes y medianos productores con áreas superiores a 15 ha por productor. Para la preparación del suelo se realizan una arada, dos pases de rastri- llo y una de rastra pesada. Los grandes productores son arrendatarios en un 40% y el 80% son propietarios de la maquinaria. Entre el 84 y 100% de los casos los productores tienen disponibilidad permanente de riego. Para el caso del algodón las labores de preparación son similares, pero sus épocas de siembra coinciden con la aparición de las lluvias, normalmente en enero y marzo, observándose un descenso de las áreas plantadas del 80%, con respecto a años anteriores.



**Figura 6. Análisis DOFA para el sistema de producción de clima cálido de planicies aluviales en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego, en áreas de economía empresarial**

Los materiales de algodón más cultivados son Gossica N-23 y Dp-61 (esta última es la más utilizada). La siembra se realiza con sembradora de chorro continuo, utilizando 25 kg/ha de semilla.

Para el caso del sorgo existe una amplia diversidad de materiales, Rendidor 87, Pioneer 8416, NK 2888, Tropical 15, seleccionados por su tolerancia a la escasez de agua. La siembra es con sembradora a chorro y se emplean entre 18 - 20 kg/ha de semilla.

El control de malezas, de gran importancia en estos cultivos, se dirige a malezas limitantes como Coquito, (*Cyperus sp*), Batatilla (*Ipomoea sp*), caminadora (*Rotboellia exaltata*) y pasto Jhonson (*Sorghum halepense*). Para el algodón se utilizan tres tipos de control de malezas, el manual, mecánico y químico, siendo este último el más utilizado desde la presiembra; el manual se efectúa simultáneamente con el raleo o distanciada. Posteriormente se realiza la ganchada. El control químico se hace mediante la utilización de un Unimog. Para el sorgo se hacen controles químicos con herbicidas y el mecánico con cultivadora. El control manual se hace para combatir la batatilla principalmente.

La fertilización para el algodón en general se hace con 200 a 300 kilos de urea, 50 kilos de DAP y 50 kilos de KCl aplicados en forma edáfica, por ha.

En sorgo se aplica 150 kilos de urea, 50 kilos de DAP y 50 de KCl por ha, aplicados al voleo utilizando mano de obra.

El manejo de plagas en el algodonero se dirige a los tierreros en los estados iniciales del cultivo; después del raleo al *Spodoptera sp* y *Heliothis sp*. Posteriormente aparece el picudo y en la etapa final del cultivo el gusano rosado. El 95% de estos controles se hace con base en insecticidas de tipo químico y el 5% con biológicos.

En sorgo los controles se dirigen a plagas del suelo principalmente a *Agrotis sp* y *Spodoptera sp*, también a plagas del tallo *Blissus sp*, a comedores de follaje *Spodoptera frugiperda* y a plagas de la Panoja, con insecticidas químicos en dosis y frecuencias variables.

Las enfermedades más limitantes en sorgo son *Macrophomina sp*, limitante en las etapas finales del cultivo. Para el algodón las enfermedades tradicionales no son limitantes.

La recolección del algodón se hace en forma manual en 95% y su mercado se realiza a través de las agremiaciones (Conalgodón).

Los volúmenes de producción obtenidos para el algodón son de 867 toneladas, por un valor total de la producción de \$867 millones. Los costos de la implementación de

esta tecnología tienen un valor de \$768.7 millones, de las cuales el 20.3% corresponde a mano de obra utilizada en el proceso productivo.

Para el sorgo los volúmenes obtenidos son 18.540 toneladas, con un valor de \$4.192,8 millones. La tecnología local y su aplicación tienen un costo de \$3.793,1. El valor de la mano de obra contratada para las labores en general fue de \$667,4 millones, equivalente a 74.155 jornales, con lo cual el sistema generó un total de 308,8 empleos directos.

El 100% de la mano de obra es contratada en forma directa con quienes realizan la labor. La distribución de la venta del producto final es 70% a comercializadores, el 10% a las fábricas de concentrados y el 20% restante a Cooperativas.

**Subsistema agrícola - maíz** Es un cultivo de pequeños productores, quienes cultivan entre 0.5 y 10 ha, siendo 100% de secano. En las zonas de ladera la preparación se hace por medio de quemas, picada del surco y siembra a chuzo; las variedades más utilizadas son de tipo regional Bavario, Yucatán y Clavo; las distancias más utilizadas son a metro entre plantas y surcos para densidades de 30 a 40.000 plantas/ha.

Los agricultores realizan el control de malezas en forma manual y algunas emplean el control químico, a los 20 y 40 días después de la siembra.

Las plagas más limitantes son el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) controlado por medio de espolvoreo con Lorsban 4E. No se presentan enfermedades limitantes.

La cosecha es manual, alcanzando volúmenes de producción de 4822 toneladas, por un valor de \$1.396,8 millones, que se comercializa en Girardot, Espinal y Tocaima.

El costo de la tecnología tradicional es de \$733,8 millones, el 37% corresponde a la mano de obra familiar permanente que equivale al 50% y el 50% contratada esporádicamente. Este subsistema genera un margen bruto de \$663 millones.

Para el total del sistema, incluidas las especies sorgo, maíz, algodón, los costos totales de producción fueron de \$5.295,6 millones, de los cuales el 22.6% correspondió a la mano de obra y el margen bruto generado fue de \$1.161 millones. Figura 7.

En la Figura 8 se muestra el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema de producción.





**Figura 8. Análisis DOFA del sistema de producción de clima cálido en suelo planos a ondulados con cultivos transitorios (sorgo, algodón) y pastos con ganadería bovina de doble propósito en áreas de economía empresarial**

## **Sistema de producción de clima cálido en suelos de vega, con plátano, en áreas de economía campesina.**

---

Se ubica en tierras de planicie aluviales de relieve plano, con pendientes menores del 3%, en suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios, moderadamente profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad de moderada a alta. Corresponde a la zona agroecológica Cj, temperatura media 22,8°C; precipitación media anual 1003 mm. Este sistema de producción corresponde a áreas de economía campesina, de los municipios: Agua de Dios, Beltrán, Girardot, Nariño y Ricaurte, con un área de influencia de 9441 ha.

El plátano, cultivado en la Vega de los ríos Bogotá y Magdalena, es el cultivo eje del sistema de producción, con un área cosechada de 403 hectáreas y con un rendimiento de 7.500 kg/ha.

### **ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION**

La preparación de los suelos para la siembra consiste en una rocería y posteriormente una quema. Para el trazado se utilizan distancias de 3m x 3m en cuadrado o triángulo y con densidades variables. La siembra se realiza frecuentemente con la época de aparición de lluvias y durante el primer semestre del año. Las variedades más utilizadas son Hartón, Dominicohartón, Cachaco y Banano, siendo el más importante el Harton y en menor proporción el Cachaco., principalmente por problemas fitosanitarios.

Las malezas más comunes son gramíneas como Granadilla (*Panicum faciculatum*) y el pasto amargo (*Paspalum conjugatum*), controlados en forma manual con machete o guadaña de espalda.

Las plagas de mayor frecuencia son los picudos *Metamasius sp.*, el *Cosmopolites sordidus*, el gusano tomillo (*Castniomera humboldti*) y en menor proporción la hormiga arriera, plagas sin ningún tipo de control por parte de los productores.

La enfermedad más limitante es el Moko o “maduraviche” que ataca principalmente al cachaco. En los otros materiales son más comunes la elefantiasis y la pudrición del pseudotallo, sin ningún control.

Por la alta fertilidad de estos suelos, el 85% de los productores no fertiliza y quienes lo hacen, utilizan fertilizantes completos tipo 15-15-15.

La cosecha se realiza en forma manual, obteniéndose un rendimiento de 7.500 kg/ha, que genera un volumen 3.022,5 toneladas, por un valor comercial de \$1.218 millones.

El costo que se genera por la implementación de esta tecnología es de \$644,8 millones, de los cuales el 35% corresponde al valor de la mano de obra. Estos productores no tienen ningún tipo de agremiación y comercializan su producción en la cabecera municipal en las galerías. Figura 9.

El análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas se muestra en la Figura 10.

### **Sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía de medianos a grandes productores.**

---

Se ubica en tierras de planicies aluviales, de relieve plano, con pendientes menores del 3%. Sus suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son moderadamente profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad moderada a alta. Temperatura media de 25,5 °C; precipitación anual 1.096 mm en promedio. Se encuentran las zonas agroecológicas Cj, Cn, y tiene una área de influencia de 85.652 ha.

#### **ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION**

La ganadería bovina es la especie eje del sistema en referencia que se caracteriza por el uso de riego en pastos; los municipios con áreas en este sistema son los del sector sur occidente y generalmente los lotes se localizan en las márgenes de los ríos.

Las actividades del sistema son el doble propósito, el de carne y el de leche. Los bovinos representan una población de 54.489 cabezas discriminadas en bovinos carne 19.158, bovinos leche 13.253 y bovinos crías 23.928, en una área en pastos de 85.060 hectáreas. Tocaíma y Pulí son los municipios con la mayor población bovina. Este sistema está inserto en áreas de economía comercial exclusivamente.

Las razas predominantes dentro del ganado de doble propósito son criollo por pardo suizo, criollo por cebú por pardo suizo y cebú por holstein. En menor proporción se encuentran razas como Hartón del valle, Romosinuano y Lucerna. El cruce cebú por pardo ofrece las mejores condiciones para el mercado y produce más leche. El Pardo suizo para doble propósito y el Cebú para carne.

Los recursos forrajeros más importantes dentro del sistema son el Angleton (*Dichantium aristatum*), el india (*Panicum maximun*) y el puntero (*Hypparrhenhia rufa*) y *Brachiaria sp.*, por ser los de mejor aclimatación y buenas fuentes nutricionales para las razas mencionadas. Es frecuente el uso de suplementos alimenticios como caña, cebada fermentada y maíz. No así el de leguminosas; las nativas son espontá-

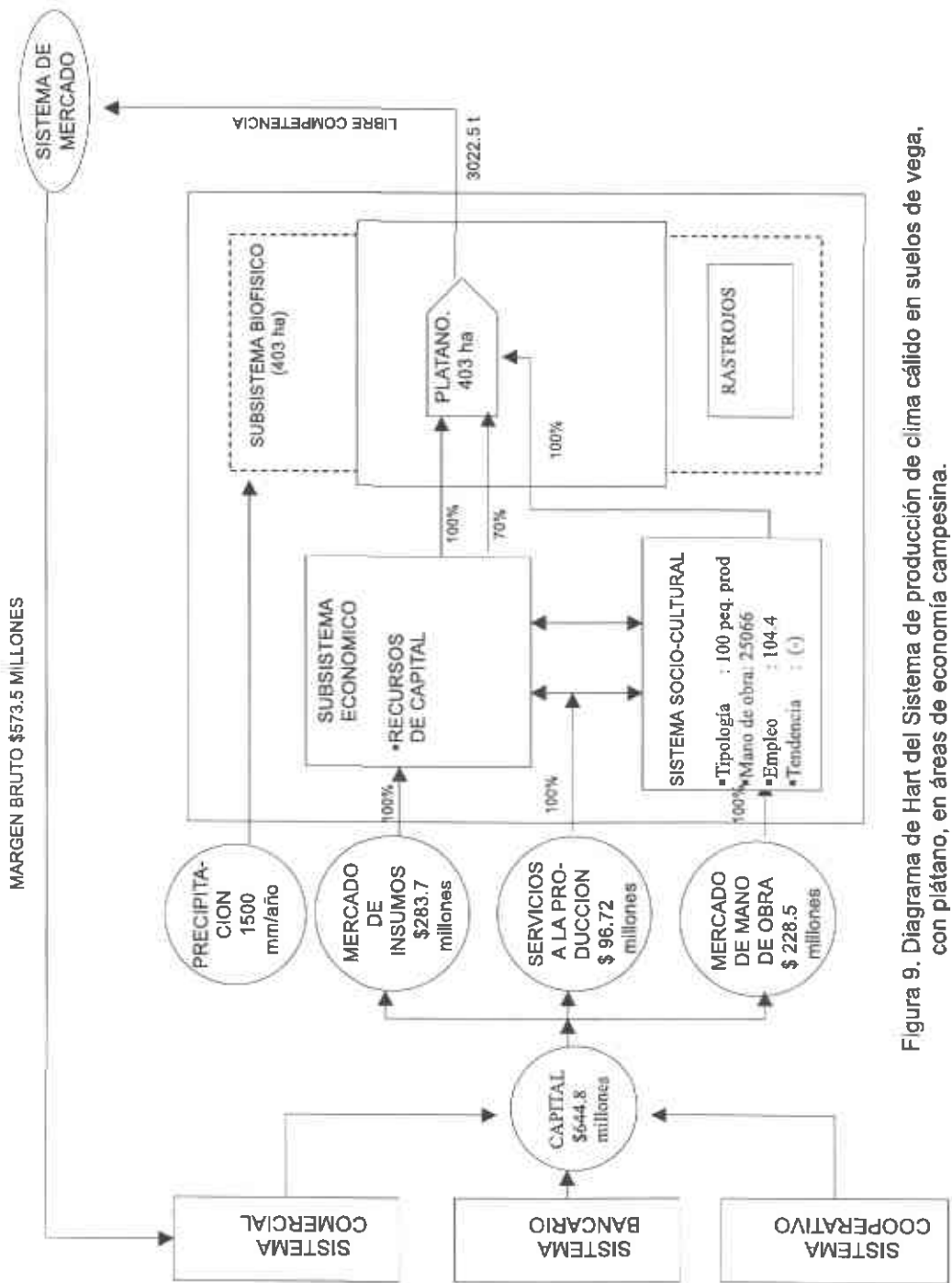
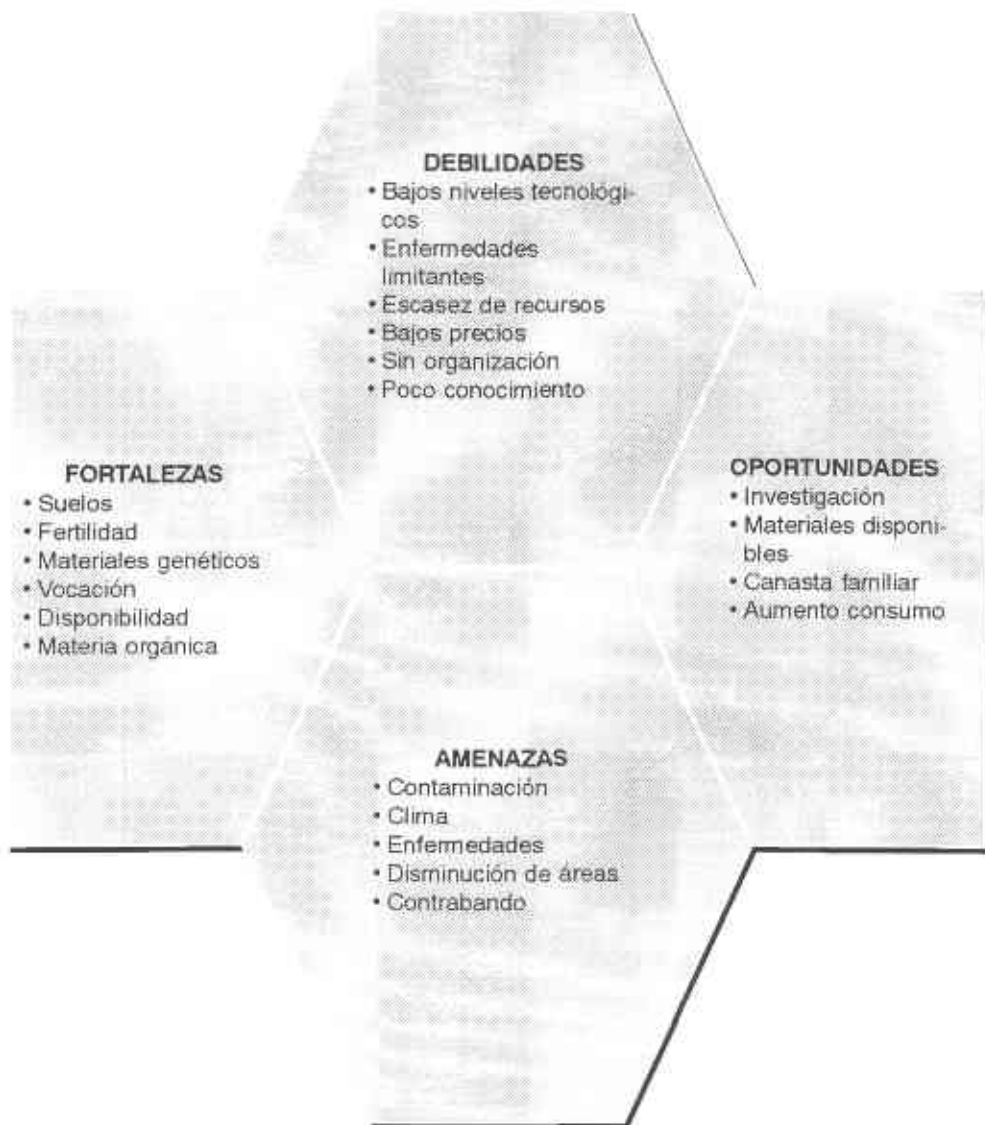


Figura 9. Diagrama de Hart del Sistema de producción de clima cálido en suelos de vega, con plátano, en áreas de economía campesina.



**Figura 10. Análisis DOFA del sistema de producción de clima cálido en suelos de vega con plátano en áreas de economía campesina**

neas en los potreros. El manejo es extensivo pero se combina con el rotacional. El control de malezas se hace dos veces por año, con herbicidas y con guadaña.

Las principales limitantes de tipo sanitario son la presencia de parásitos internos y externos, hemoparásitos, mastitis, retención placentaria y algunas enfermedades carenciales.

Las enfermedades infectocontagiosas se previenen mediante programas de vacunación contra fiebre aftosa, carbones (sintomático y bacteriano). En algunos hatos lecheros se vacuna contra brucelosis.

Los parámetros técnicos de la zona están en 55% de natalidad, capacidad de carga 0,64 cabezas/ha, mortalidad 3%, lactancia 240 días, producción de leche en hatos tecnificados 6,7 L/vaca/día y en no tecnificados 3 L/vaca/día.

Producción de leche por lactancia (840 botellas), número de hembras por toro 25, edad al destete 12 meses. Intervalo entre partos 15 meses.

Los volúmenes generados por este sistema son 23.928 t de carne, 25.811 t de leche y 16.928 t de crías. Los costos totales de producción alcanzan los \$871,8 millones de los cuales el 12% se emplea en mano de obra. Figura 11.

El ordeño en la mayoría de hatos (75%) no es tecnificado, pues el número de cabezas no lo amerita. La mayoría de los predios 87% venden la leche directamente en la finca. Los productores de este sistema tienen acceso al crédito. Actualmente no existe agremiación de lecheros que beneficien actividades como estabilidad de precios, mejoramiento animal, sistemas de riego, etc.

El margen bruto del sistema alcanzó un valor de \$ 107.606 millones, cifra que representa para el sistema una tendencia ascendente.

Las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema se muestra en la Figura 12.

### **Sistema de producción de clima cálido, con suelos planos a ondulados, con maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) actividades pecuarias en avicultura, piscicultura y ovinocultura, en áreas de economía campesina.**

Se ubica en suelos de colinas, de relieve ondulado con pendientes del 3 a 7%, superficiales y bien drenados. Corresponde a las zonas agroecológicas Cn y Cj, con un área de influencia de 1.668 ha.

MARGEN BRUTO \$107.806 MILLONES

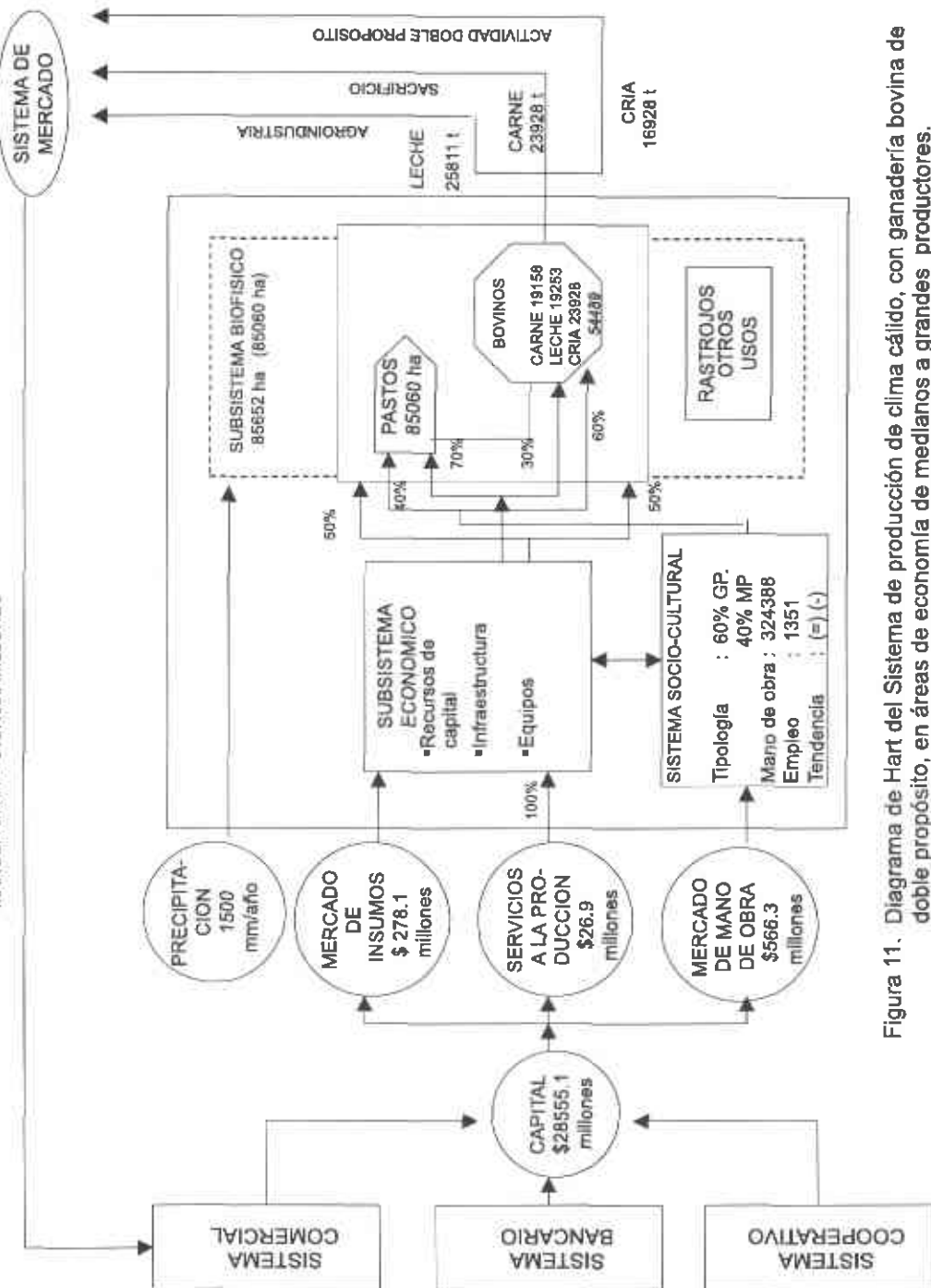
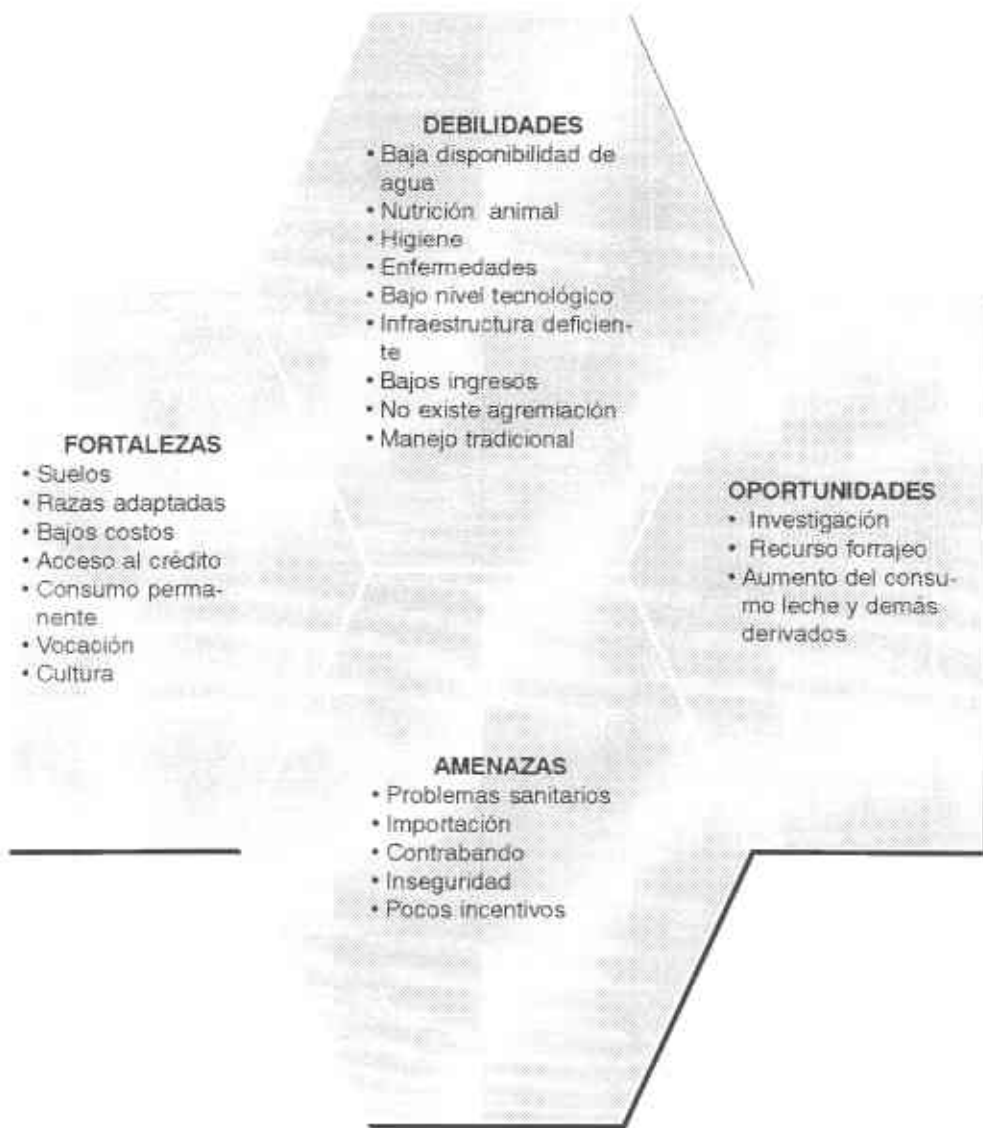


Figura 11. Diagrama de Hart del Sistema de producción de leche y carne bovina de doble propósito, en áreas de economía de medianos a grandes productores.



**Figura 12. Análisis DOFA del sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía de medianos a grandes productores**

## ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN

**Subsistema agrícola - maíz** Tiene un área plantada de 1.300 ha, que corresponde al 79% de este sistema, generando unos volúmenes de producción de 2.470 toneladas. La tecnología local de este sistema presenta un manejo similar al descrito en el sistema productivo dos, con la diferencia en el no empleo de maquinaria en las labores de cultivo, la no disponibilidad de riego y el alto empleo de mano de obra familiar.

El valor de la producción es de \$715.4 millones, con unos costos de \$375.9 millones, de los cuales el 37% corresponde a mano de obra y genera un margen bruto de \$339.5 millones.

**Subsistema agrícola - frutales (cítricos – mango – guanábana)** Comprende los municipios de Agua de Dios, Nilo, Ricaurte y Beltrán en un área total de 364 ha. Los cítricos son en su mayoría limas ácidas y en segundo lugar naranjas de tipo valencia y nativas. Existen mangos criollos (Hilacha, Chancleto y común entre otros) y cultivares como Tommy Atkins entre los mangos rojos. Para el caso de la guanábana predominan clones procedentes de diferentes localidades.

La preparación consiste en una rocería, limpia y para la siembra se hace el trazado, el ahoyado y la siembra de árboles de 18-20 meses de edad, la mayoría injertos procedentes de diferentes viveros de la región. Las densidades oscilan entre 150 y 204 plantas/ha para cítricos, 204 para guanábana y 100 para mango.

Las labores de sostenimiento de los huertos en los primeros años consisten en las podas de formación y las limpias o desyerbes que se hacen tres o cuatro veces por año. El manejo de la fertilización se hace tres veces por año, aplicados al momento de la siembra 15-15-15 o 10-30-10 y dos fraccionamientos adicionales. Se hace una poda de formación al año de plantados los árboles.

Las plagas frecuentes en los cítricos son piojos blancos, hormigas y minador, de los cuales comúnmente no se realiza ningún control. Para el mango se presenta daño por hormigas y en guanábana principalmente insectos chupadores como el chinche de encaje. Para árboles en producción las labores están relacionadas con desyerbas, despuntes, fertilización y cosecha.

La cosecha en estas especies es manual. Los volúmenes de producción son: 1.287 t para cítricos, 1.210 t para mango y 720 t para guanábana. La venta del producto se hace en la línea o a intermediarios para venta en la cabecera municipal o en los mercados especializados de Bogotá.

Los costos del subsistema son \$651,6 millones, de los cuales el 57,4% corresponde a la mano de obra y el margen bruto son \$864,7 millones.

Los costos totales para este sistema derivados de la aplicación de esta tecnología son \$1.027,5 millones, \$374,2 millones se gastan en mano de obra. El margen bruto para el total del sistema son \$1.202,2 millones. Figura 13.

Las especies avícolas y piscícolas de este sistema no se caracterizaron porque el número de unidades no permitió su espacialización.

En la Figura 14 aparecen las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema de producción.

### **Sistema de producción de clima cálido en avicultura, en áreas de economía empresarial.**

---

Se desarrolla en la zona plana del Suroccidente de Cundinamarca y pertenece a la economía empresarial de grandes productores.

Tradicionalmente los municipios productores de la actividad Aves-Huevo han sido Girardot, Tocaima, Melgar, Agua de Dios y en actividad Aves-Carne Girardot y Melgar como mayores productores. En Agua de Dios y Tocaima esta actividad es desarrollada por pequeños productores.

Ultimamente se vinculó a la región la empresa INCUBACOL con capital privado para la explotación de aves de doble propósito. El número de aves en producción se estima en 650.000 y el nivel de tecnología usado se considera alto.

Las condiciones ambientales predominantes en el área son positivas para la incubación, pero se constituye en limitante para la actividad de cría.

En el esquema de la Figura 15 se describen las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema productivo.

### **Sistema de producción de clima cálido, de las riberas del río Magdalena, con pesca artesanal de pequeños productores.**

---

La actividad jalonadora de este sistema es la pesca artesanal perteneciente a comunidades campesinas, residentes en las cabeceras municipales. Se desarrolla en las zonas ribereñas de los municipios de Girardot, Nariño, Beltrán, Guataquí y Ricaurte, a alturas promedio de 240 msnm, temperatura promedio de 30 °C y precipitación promedio de 1.500 mm/año.

MARGEN BRUTO \$1202.2 MILLONES

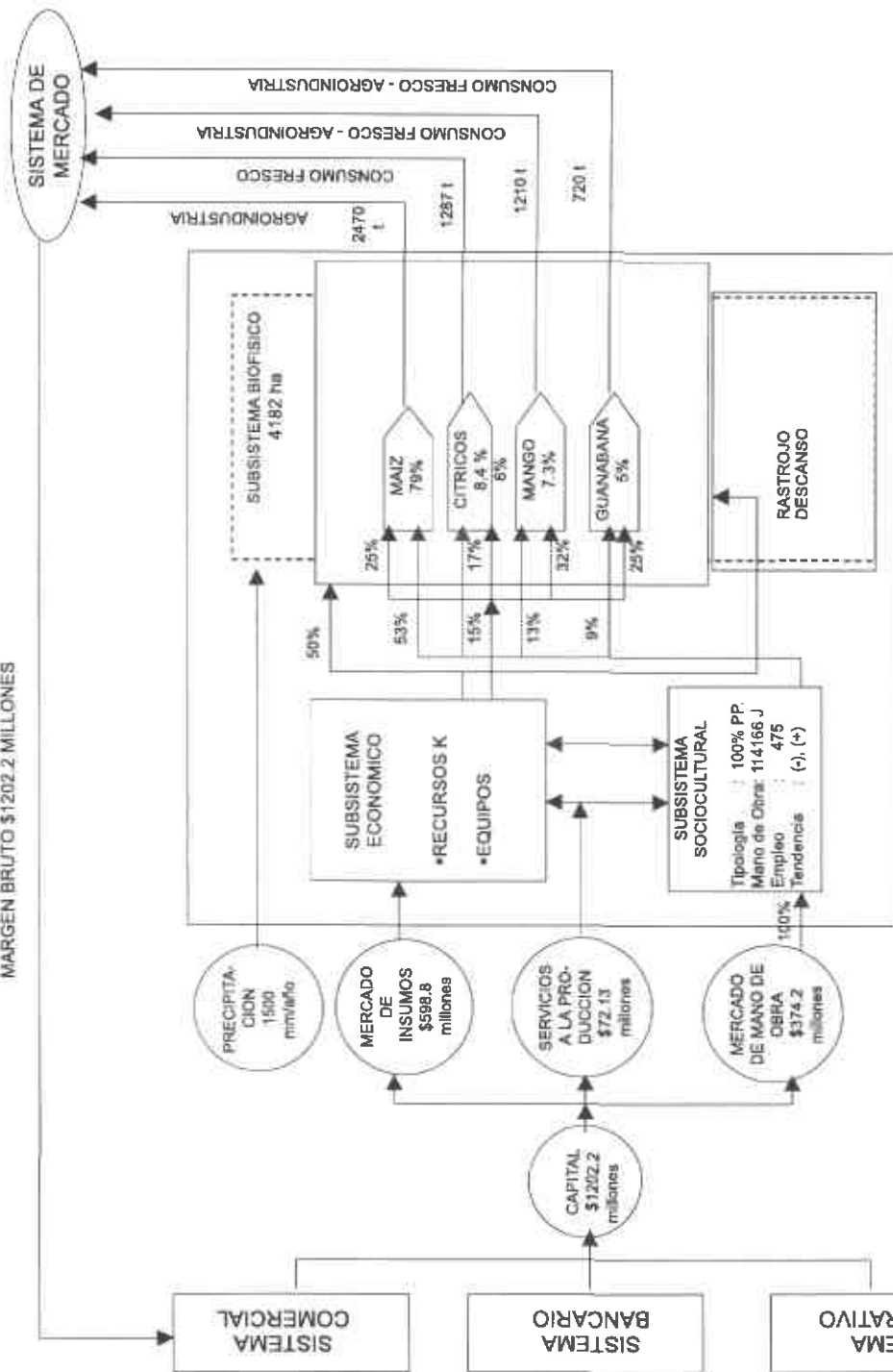


Figura 13. Diagrama de Hart del Sistema de Producción de clima cálido, con suelos planos a ondulados, con cultivos de maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) y en áreas de economía campesina



Figura 14. Análisis dofa del sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con maíz, frutales (cítricos, guanábana, mango) y actividades pecuarias en avicultura y piscicultura, en áreas de economía campesina



Figura 15. Análisis dofa del sistema de producción de clima cálido, en avicultura, en áreas de economía empresarial

## ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN

La actividad pesquera tiene que ver con la captura, procesamiento y mercadeo de especies como bocachico, dorado, arenca, capaz, doncello, bagre pintado, blanquillo, nicuro, mochino, mojarra amarilla y plateada como las más abundantes.

Se considera que este subsistema tiene niveles tecnológicos bajos, en las labores de captura, conservación, procesamiento, transporte y distribución de la producción; de ahí su denominación como artesanal.

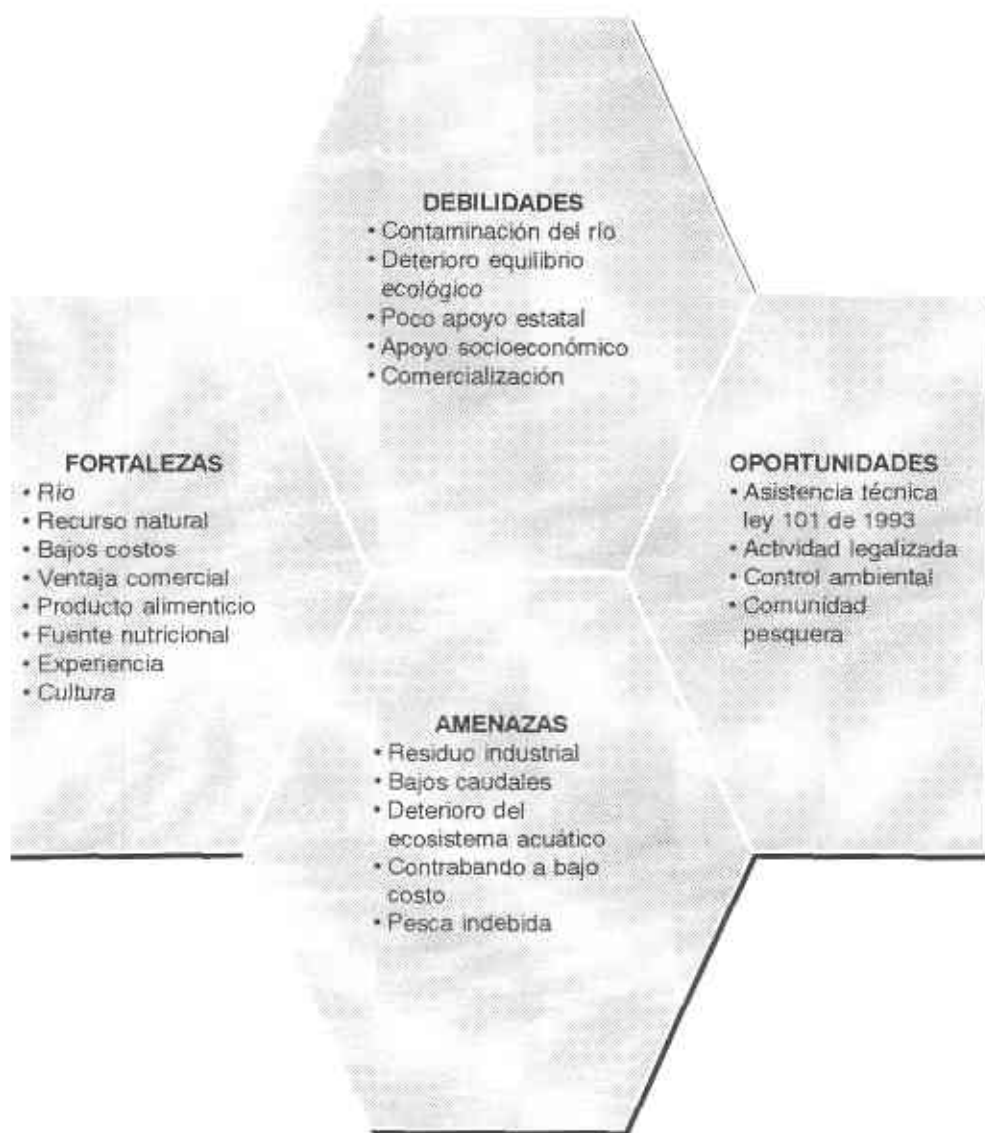
Se estima que el 88% de los pescadores utiliza atarraya, chinchorro, canoa y anzuelo y el 12% redes, nasas y otros.

El año pesquero comprende cuatro épocas denominadas así: Subienda (diciembre 15- marzo 15), bajanza (marzo 16 - junio 15), mitaca (junio 16-agosto 30) y la bajanza de mitaca (septiembre 15 - diciembre 15).

El horario de esta actividad es: el 21% de los pescadores en las horas del día, 50% es nocturna y el 28% mixta (diurna - nocturna). El 27,5% de los volúmenes obtenidos se comercializan en el lugar de la pesca y el 72,5% en las plazas de mercado y restaurantes. Los precios son dependientes del sitio de venta y del peso del animal. El número de capturas varía con el tipo de pescado, pero en promedio son 18 unidades de bocachico, nicuro 30 unidades y capaz seis unidades por pescador. Sin embargo deben evaluarse las capturas totales según el año pesquero.

La población de pescadores es de aproximadamente 160 familias y se discrimina así: el 54% tiene familias entre 4-7 personas, el 27,5% entre 8-10 personas y el 20% menores de tres personas. Las familias presentan un bajo nivel de escolaridad, la vivienda es pobre y el vestuario es insuficiente. Los ingresos por la actividad son insuficientes por lo que deben complementar sus ingresos como jornaleros, y las mujeres en lavar y planchar.

Las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas se muestran en la Figura 16.



**Figura 16. Análisis dofa para el sistema de clima calido , de las riberas del río Magdalena, con pesca artesanal de pequeños productores**

# ECOSISTEMA DEL TRÓPICO MEDIO DEL SECTOR SUROCCIDENTE DE CUNDINAMARCA.

El 27% del área del Suroccidente del departamento de Cundinamarca corresponde al trópico medio. Presenta paisajes de cordillera y montaña con relieve quebrado a escarpado e incluye las zonas agroecológicas Mc con pendientes >12%, Me de planicies aluviales, Mg que son tierras de cordillera y Mh con paisaje de piedemonte y altiplanicies. Figura 17

La tabla 3. Señala las características de las zonas agroecológicas correspondientes al trópico en referencia.

**Tabla 3. Características de las zonas agroecológicas homogéneas del trópico medio zona sur occidente de Cundinamarca**

ZONA	PAISAJE	RELIEVE	PEN- DIENTE	ORIGEN DE LOS SUELOS	PROFUNDI- DAD Y DRENAJE	FERTILI- DAD	FACTORES LIMITANTES
Mc	Cordilleras y montañas	Quebrado a escarpado	> 12%	Materiales heterogéneos	Superficiales, bien drenados	Moderada	Susceptibles a la erosión localmente pedregosos o rocosos.
Me	Planicies aluviales	Plano a fuertemente ondulado	<25%	Materiales sedimentarios	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados	Moderada	
Mg	Cordilleras	Escarpado	> 50%	Materiales heterogéneos	Superficiales, bien drenados	Baja a moderada	Localmente pedregosos o rocosos
Mh	Piedemonte y altiplanicies	Ligeramente ondulado a quebrado	< 25%	Cenizas volcánicas o materiales heterogéneos con influencia variable de cenizas	Moderadamente profundos, bien drenados	Baja	

# SISTEMAS DE PRODUCCIÓN IDENTIFICADOS EN EL TRÓPICO MEDIO DEL SECTOR SUROCCIDENTE DE CUNDINAMARCA

S.P. 10: Sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con caña panelera, en áreas de economía de pequeños a medianos productores.

S.P. 11: Sistema de Producción de clima medio en suelos de ladera con cultivos frutícolas (cítricos, banano, mango, maracuyá), hortícolas (tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía campesina.

En la Figura 18 se muestran los sistemas de producción identificados y especializados, señalando sus características más relevantes.

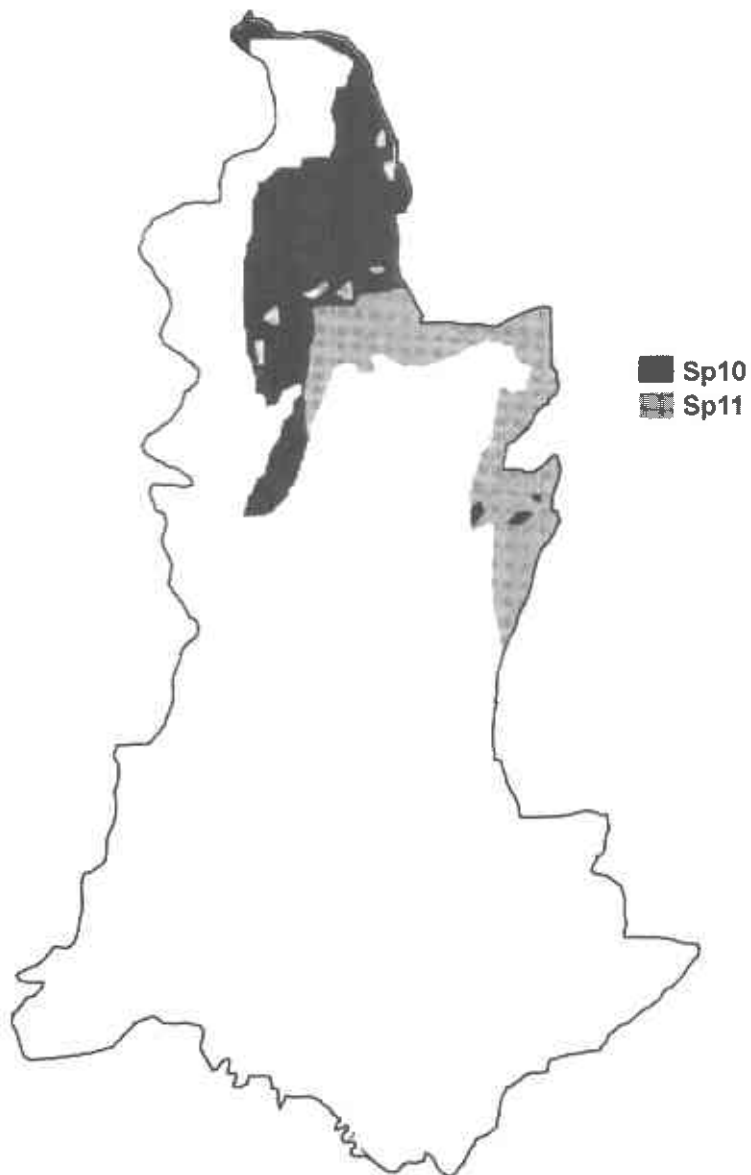
Previo al proceso de caracterización se realizó la priorización de los sistemas de producción, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4. Priorización de los sistemas de producción del trópico medio del sector sur occidente de Cundinamarca.**

SISTEMA	Sp10	Sp11
PRODUCTIVIDAD	1	2
SOSTENIBILIDAD	2	2
COMPETITIVIDAD	2	2
EQUIDAD	3	3
CANASTA FAMILIAR	3	3
MERCADEO	3	2
Total	14	14
Priorización	2	3



**Figura 17**  
**Zonas agroecológicas homogéneas del trópico medio,**  
**sector sur occidente de Cundinamarca**



**Figura 18**

**Caracterización de sistemas de producción del trópico medio,  
sector sur occidente de Cundinamarca**

## DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

### **Sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con caña panelera, en áreas de economía de pequeños a medianos productores.**

El sistema en mención se desarrolla en el trópico medio de los municipios de Jerusalén, Pulí y Tocaima en un área de 13862 ha, de las cuales se cosechan 652 ha; el área restante está dedicada a rastrojos o áreas en descanso. Son tierras de relieve fuertemente ondulado con pendientes hasta del 25%, con suelos derivados de materiales sedimentarios, superficiales a moderadamente profundos, bien drenados y de fertilidad moderada a baja.

#### **Subsistema agrícola – caña**

### **ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN**

La preparación del suelo para la siembra conlleva tres labores, rocería, quema y el ahoyado para la siembra que se hace en forma mateada. Existe una mezcla de variedades regionales de diferente procedencia pero que pueden caracterizarse como tipo POJ<sub>s</sub>. De estas utilizan ocho toneladas de semilla para sembrar una hectárea. Las distancias dependen de la pendiente del lote pero normalmente son de 2 m x 1,50 m.

Se hacen tres desyerbas al año hasta el cierre de calles con azadón. No se realizan labores como fertilización, control de plagas o de enfermedades. La recolección es en corte por entresaque, se corta, se apronta y se transporta al trapiche. La infraestructura del beneficio consiste de una enramada, hornilla, dos fondos y las gaveras para la panela. Como combustible de la hornilla se usa el bagazo de caña.

La implementación de ésta tecnología genera costos por \$1.420,7 millones, de este el 50% corresponde a mano de obra (46.666 jornales).

La problemática del cultivo se presenta principalmente en la baja extracción de jugos y la baja eficiencia de las hornillas y los niveles de contaminación por quemas en el proceso de beneficio.

Los volúmenes de producción generados son 4.564 t, con un valor de producción de \$2.409,7 millones que permite un margen bruto de \$988,9 millones. Figura 19.

Las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas se muestran en la Figura 20.

MARGEN BRUTO (\$988.93 millones)

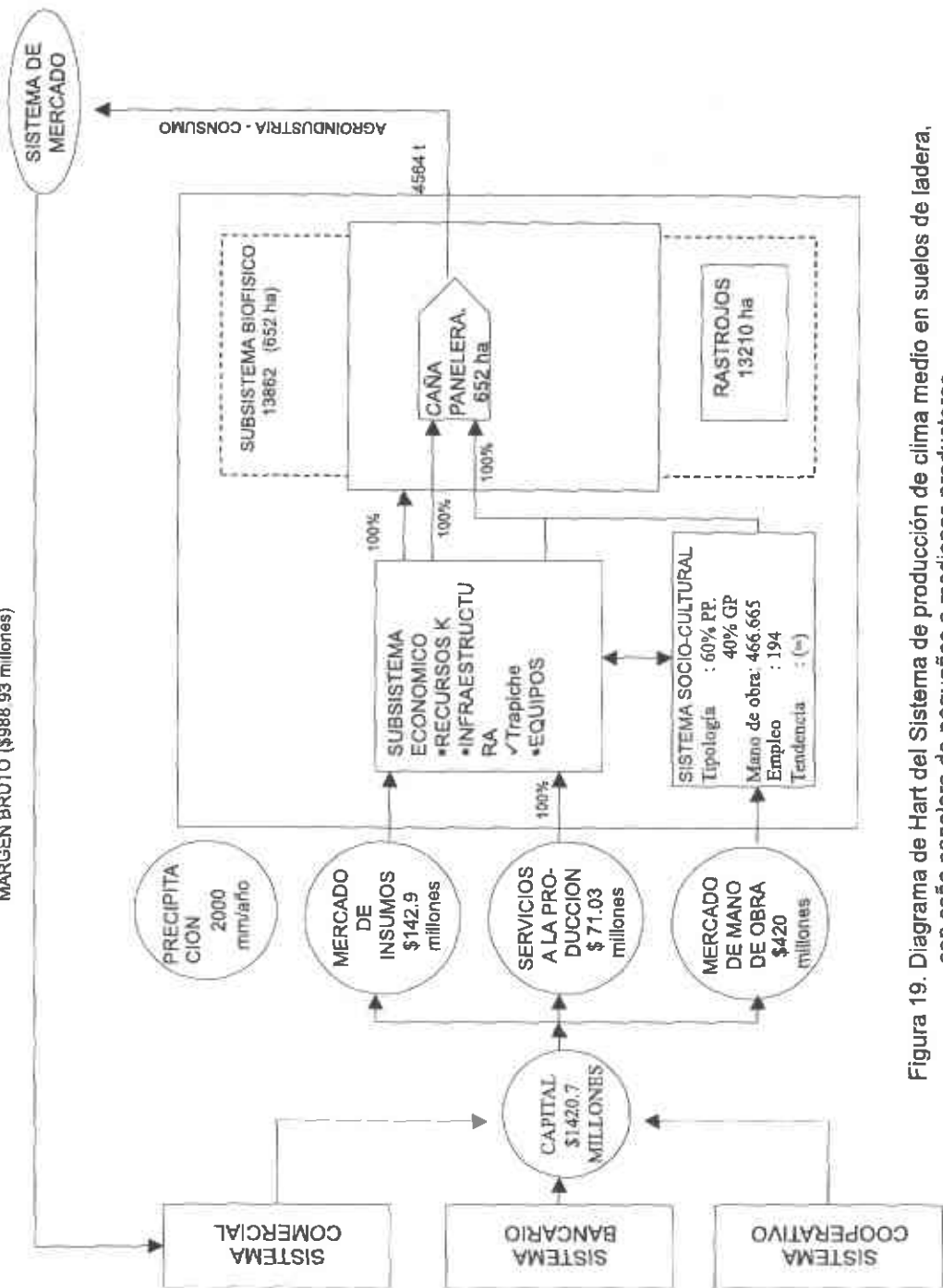


Figura 19. Diagrama de Hart del Sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con caña panelera de pequeños a medianos productores.



Figura 20. Analisis DOFA para el sistema de clima medio en suelos de ladera con caña panelera, en áreas de economía de pequeños a medianos productores

## **Sistema de Producción de clima medio en suelos de ladera con cultivos frutícolas (cítricos, banano, mango, maracuyá), hortícolas (tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía campesina.**

---

Este sistema se ubica en tierras de cordillera de relieve escarpado con pendientes mayores del 50%, en suelos formados por materiales heterogéneos, generalmente superficiales bien drenados de fertilidad baja a moderada, localmente pedregosos a rocosos, ubicados en predios de pequeños productores. El área de influencia del sistema de producción es de 14.321 ha de las cuales se cosechan 1.321 ha y permanecen en pastos, descanso o rastrojo 13.000 ha. Se ubica espacialmente en Agua de Dios, Beltrán, Nilo y Ricaurte.

### **ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN**

**Subsistema agrícola - frutales (cítricos, banano, mango)** Este subsistema se caracteriza por tener huertos muy pequeños y también "árboles de patio" donde se usan bajos niveles de tecnología. En cítricos se utilizan árboles propagados por semilla (limones) y algunos injertos en Naranja. En banano se encuentra Cavendish y Gross Mitchel, En mango predominan mangos comunes y algunos rojos, principalmente Tommy Atkins.

En naranja y limón para la preparación se hacen el trazado y picado del sitio de siembra. Las distancias más comunes en huertos son de 6m x 5m; se hace una fertilización inicial con abono compuesto tipo cafetero 17-6-18-2 y posteriormente abonamientos esporádicos. Las plagas predominantes son chupadores (piojo blanco y escamas) y entre las enfermedades la muerte descendente de los árboles, sobre estos no se realiza ningún control. Otras labores de cultivo principalmente son los controles de malezas en las zonas de plateo.

El manejo agronómico en banano cultivado solo, se inicia con el trazado del huerto a distancias de 3m x 3m ó 4m x 3m, con un colino por sitio. No se realizan fertilizaciones frecuentes, algunos productores utilizan gallinaza en forma esporádica. A las plantas únicamente se les hace deshoje y limpieza de plateo. La recolección se hace en estado de madurez de cosecha y a criterio del productor.

En mango se utilizan distancia amplias, 12m x 10m ó 10m x 10m, utilizando árboles injertos sobre mangos comunes. El manejo tecnológico se resume en la realización de un descope para formación de la capa del árbol, a controles periódicos de malezas, tanto en zonas de plateo como en calles. La fertilización se hace a criterio del productor utilizando abonos compuestos como el 15-15-15 ó 17-6-18-2 en dosis variables.

MARGEN BRUTO \$627.7 MILLONES

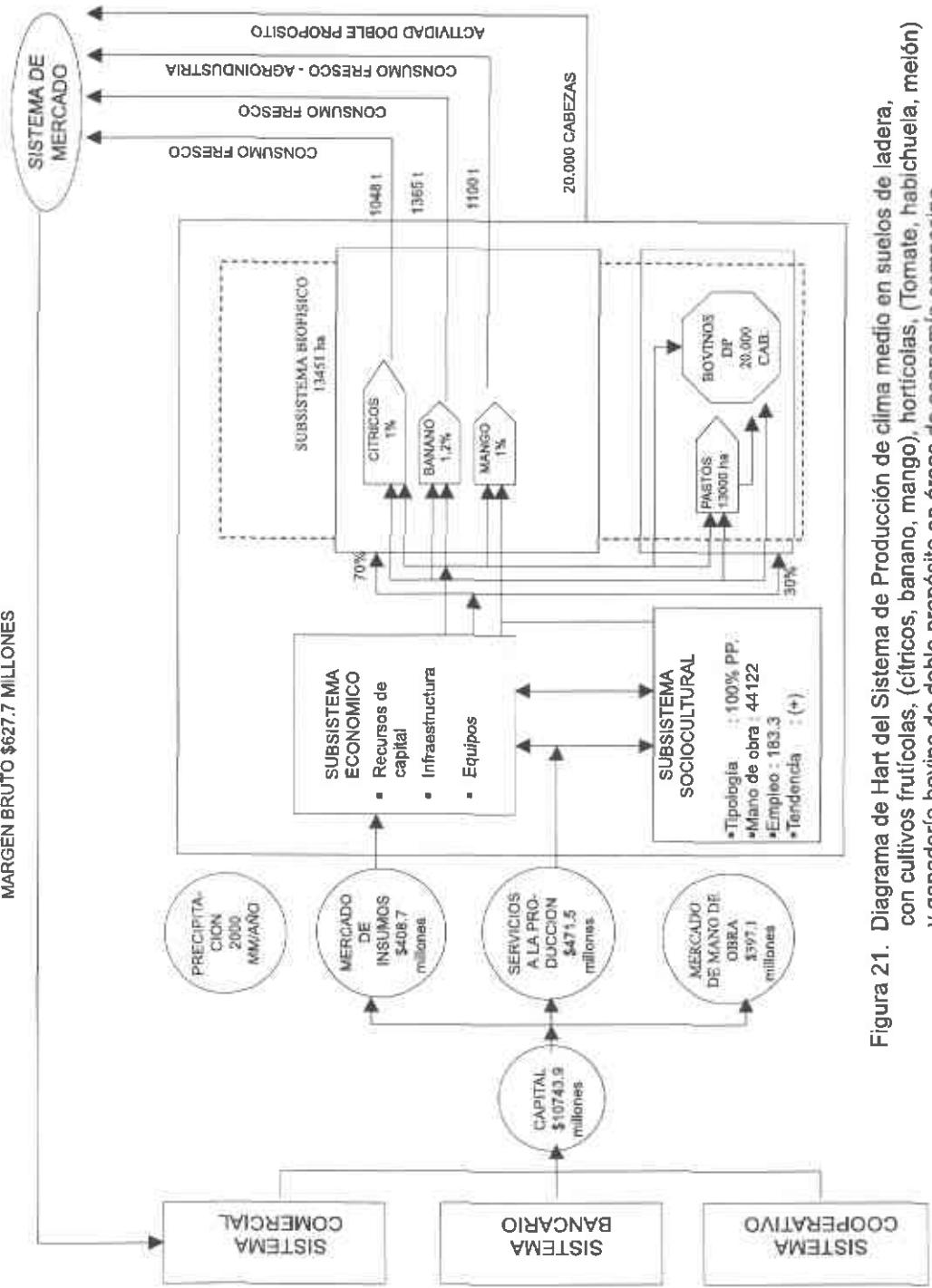
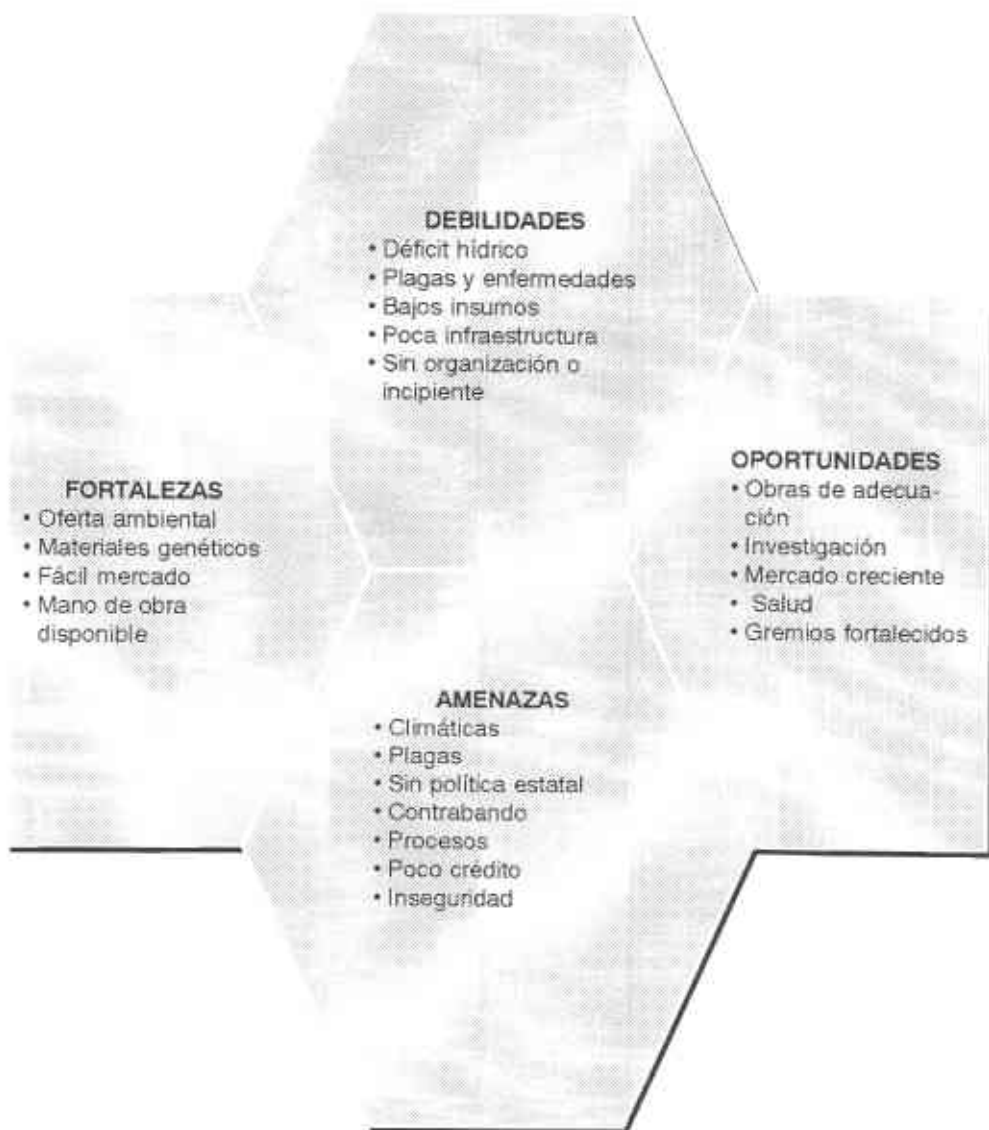
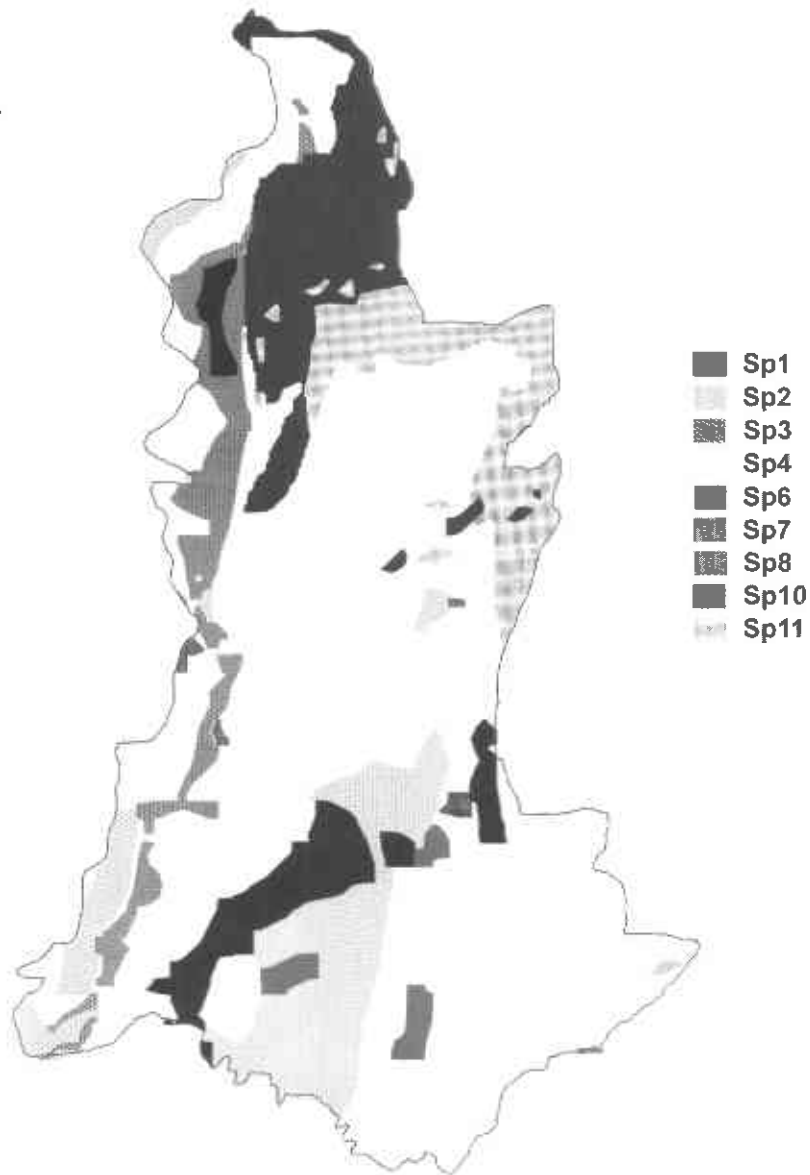
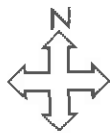


Figura 21. Diagrama de Hart del Sistema de Producción de clima medio en suelos de ladera, con cultivos frutícolas, (cítricos, banano, mango), hortalizas, (Tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito en áreas de economía campesina



**Figura 22.** Análisis DOFA del sistema de producción de clima medio en suelos de ladera, con cultivos frutícolas (cítricos, banano, mango, maracuya) hortícolas (tomate, habichuela, melón) y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía campesina.



**Figura 23**  
**Caracterización sistemas de producción,**  
**sector sur occidente de Cundinamarca**

## ANÁLISIS DEL SISTEMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

---

El análisis de cada sistema de producción culminó con la descripción de las DOFAs de cada uno de ellos. Se consideró que las debilidades y fortalezas son características internas y dependientes de la estructura y función del sistema, mientras que las amenazas y oportunidades son más dependientes de factores externos.

En las Figuras 24 y 25 se incluyen las variables relevantes de las DOFA que resultaron “modales” en los diferentes sistemas analizados.

El análisis posterior consistió en presentar *alternativas de solución* a cada una de las situaciones internas y externas al sistema; para cada variable relevante, se planteó una estrategia para su solución, que puede ser, interna (de responsabilidad de CORPOICA) o de carácter externo (implementada por entidades del entorno del sistema). Las alternativas se plantean desde el punto de vista de investigación, la transferencia de tecnología o la capacitación para el caso de CORPOICA. Cuando la alternativa es de responsabilidad o depende de entidades externas, pueden hacerse a través de procesos de investigación, transferencia de tecnología, capacitación, proyectos especiales o si las alternativas son dependientes de una decisión política.

Esta matriz es de gran utilidad y permite incorporar su análisis a procesos de diagnóstico, en la elaboración de planes de desarrollo agropecuario y ambiental, que se planteen a través de las instancias planificadoras del departamento.

FIGURA 24. ANALISIS DEL SISTEMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA EL SUR OCCIDENTE DE CUNDINAMARCA

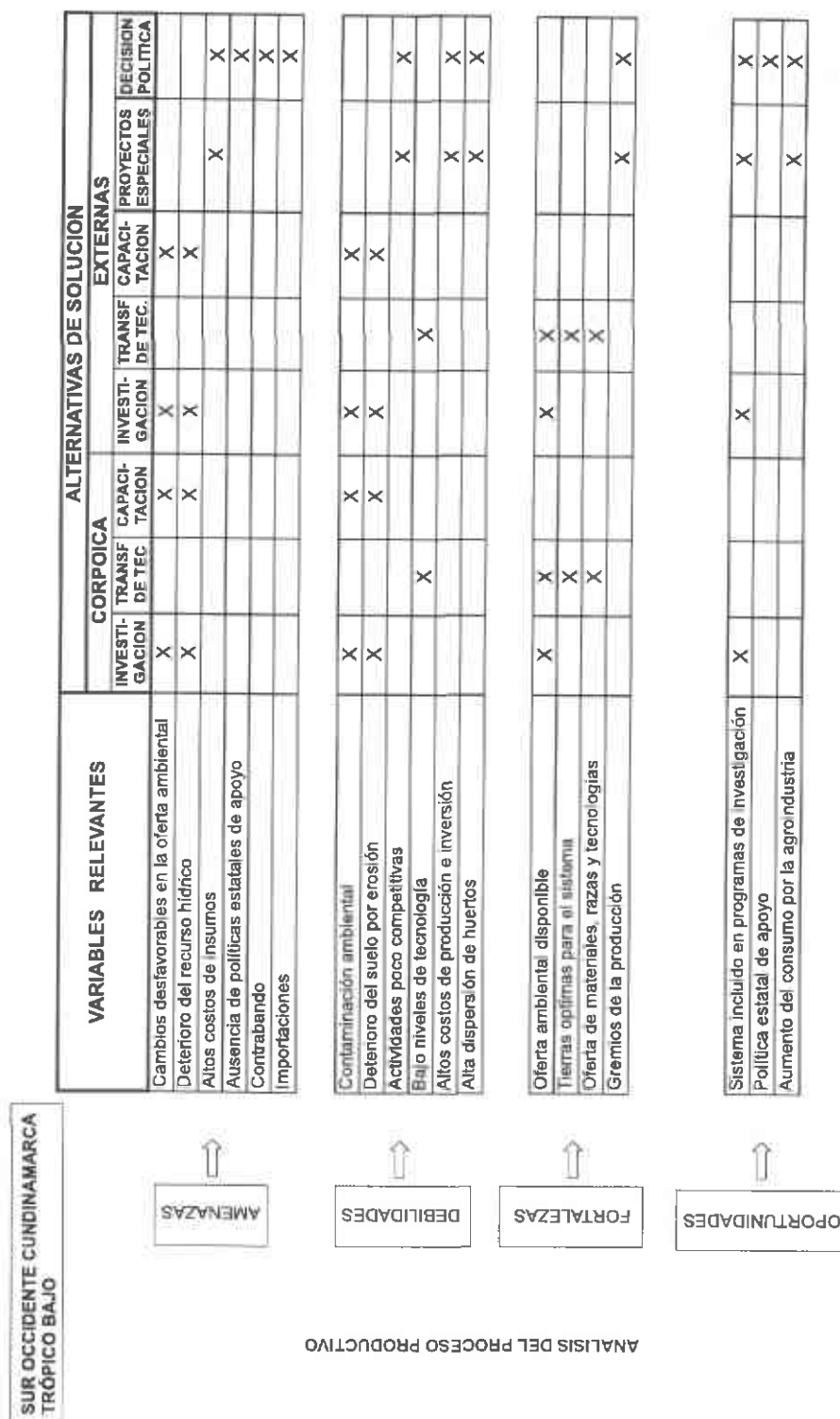
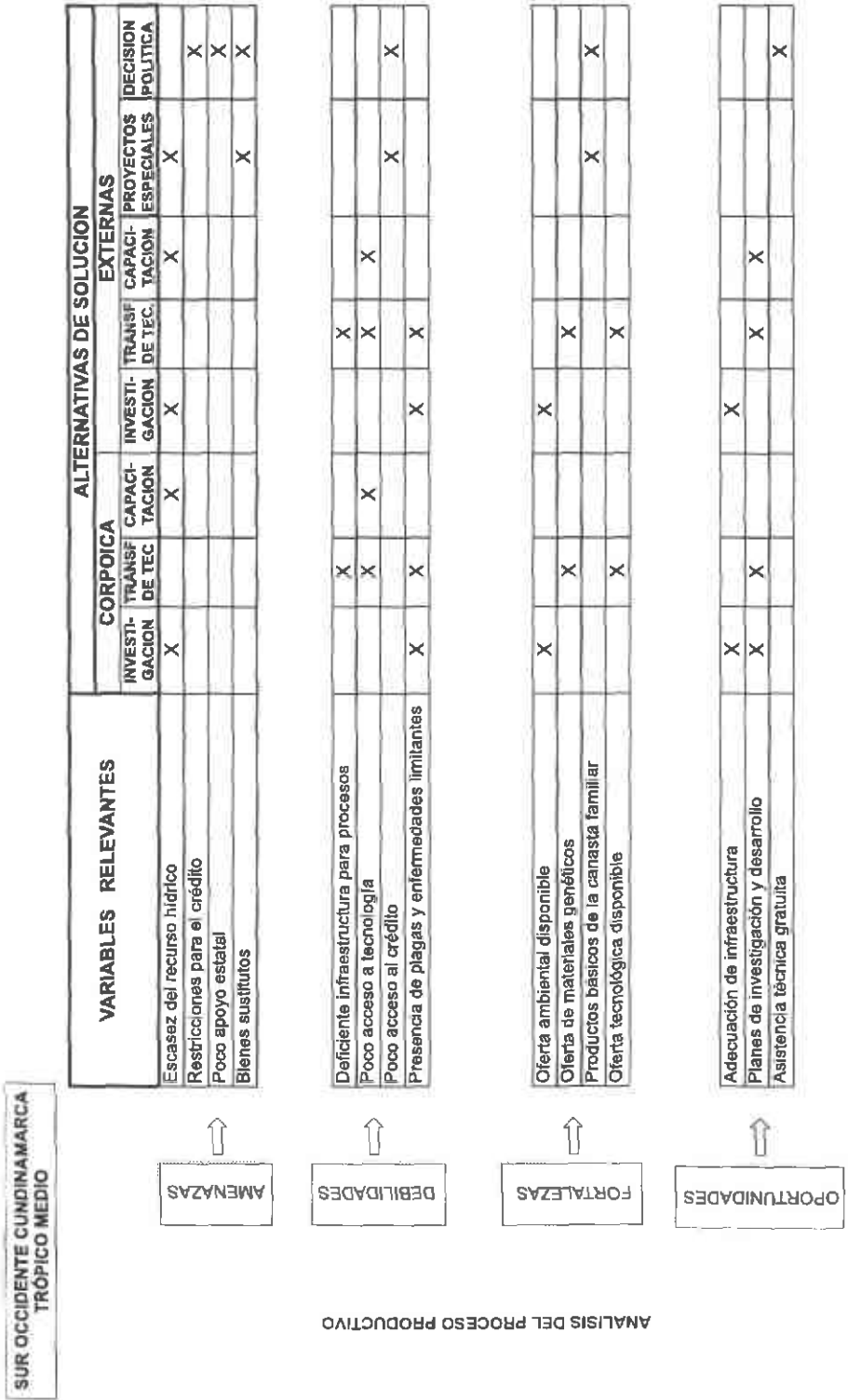


FIGURA 25. ANÁLISIS DEL SISTEMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN, SECTOR SUR OCCIDENTE DE CUNDINAMARCA



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de una estrategia de capacitación denominada **“APRENDER HACIENDO”**, un equipo *interinstitucional e interdisciplinario* del departamento del Tolima, desarrolló los procesos de identificación, priorización, espacialización, caracterización y análisis de los sistemas de producción locales del sector correspondiente al Sur occidente del Departamento de Cundinamarca.

Se identificaron un total de diez sistemas productivos, definidos con base en los componentes físico, biótico, económico y sociocultural de cada uno. Para esta labor se partió de un análisis de información departamental disponible y referida a las zonas agroecológicas homogéneas (información obtenida de IGAC – Proyecto SIG – COLCIENCIAS – CORPOICA); mapas temáticos de suelos y uso actual de la tierra cuyo cruce cartográfico determinó las zonas agrofísicas homogéneas.

La priorización de los sistemas productivos contó con la participación del equipo de trabajo conformado, en forma simultánea se realizó el proceso de socialización de esta *priorización*, que contó con la participación de instituciones departamentales, ONG, y algunas Instituciones de carácter privado. El resultado de la priorización permitió orientar el proceso de caracterización.

Posteriormente se espacializaron los sistemas de producción identificados, con apoyo de la cartografía básica escala 1:200.000 y 1:100.000, disponible en los municipios o a nivel departamental.

Así, se obtuvieron los mapas digitalizados con el uso de el software para ILWIS, con niveles de precisión definidos por el equipo que participó en la labor. En el mapa de la Figura 23 aparece la espacialización de los sistemas para el sector correspondiente al sur occidente del Departamento de Cundinamarca, en los trópicos bajo (0-1000), y medio (1001 – 2000).

El proceso de caracterización se inició con el análisis de la descripción de la información relevante de cada componente. Para el componente físico se destacó la ubica-

ción, el paisaje, el tipo de suelos, relieve, pendientes, aptitudes y limitantes de los espacios ocupados por cada sistema. El componente biótico comprendió la identificación de las especies que los conformaban (agrícolas, pecuarios, forestales) y una descripción resumida de los aspectos más relevantes del manejo tecnológico local de cada especie. El análisis del componente económico se basó en las áreas cosechadas para lo cual se utilizó información generada en la región por las diferentes instituciones (Secretaría de Desarrollo de Cundinamarca, CAR, Comité de Cafeteros, SENA, ECOFOREST, UMATA, entre otros), los volúmenes de producción, los precios de venta de la producción y los ingresos obtenidos. De igual manera se calculó el costo de la mano de obra y los costos totales del ejercicio productivo para llegar finalmente a la determinación del margen bruto.

El análisis de esta información se representa en un Diagrama de HART, el cual esquematiza los principales componentes del sistema, las entradas, las salidas y su relación con el entorno productivo de la región; sobresale las tendencias del sistema productivo en su totalidad calificadas como estable (=), positiva (+) o negativa (-).

El análisis de los procesos productivos en su totalidad permitió que para cada ecosistema se plantearían alternativas de solución a la problemática desde el punto de vista de la Corporación a través de proyectos de transferencia de tecnología o de investigación o de otras entidades del entorno, con proyectos similares de investigación o capacitación, proyectos de financiación externa o soluciones de tipo decisión política.

## BIBLIOGRAFIA

CORPOICA – COLCIENCIAS 1997. Atlas Ejecutivo. Sistema de Información Geográfica. Proyecto SIG. Santafé de Bogotá. 88 p.

CORPOICA 1997. El arroz de riego Oferta tecnológica para su producción. Centro de Investigación Nataima. El Espinal, Tolima. 35 p.

CORPOICA 1996. Estado actual y avance del Proyecto Sistemas de Información Georreferenciado de Corpoica. Desarrollo de un módulo de Caracterización de los Agroecosistemas. Proyecto SIG – CORPOICA – COLCIENCIAS. Santafé de Bogotá. 37 p.

CORPOICA 1997. La Caracterización de Arcas Agroecológicas Homogéneas en el contexto de la investigación. Santafé de Bogotá. 55 p.

CORPOICA 1998. Investigación y Transferencia de Tecnología para el Desarrollo agropecuario. Santafé de Bogotá. 41 p.

CORPOICA 1998. Principales avances en Investigación y Desarrollo Tecnológica por Sistemas de Producción Agrícola. Santafé de Bogotá. 452 p.

ESCOBAR, G. BERDEGUE, J. 1990. Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de línea: RIMISP. Santiago de Chile. 44P.

DANE 1993. XVI Censo Nacional de Población y de Vivienda. Cundinamarca Censo 1993. Santafé de Bogotá. 250 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA 1997. Oficina de Estudios y Proyectos Básicos Cafeteros. Sistema de Información Cafetera. Encuesta Nacional Cafetera SICA. Santafé de Bogotá. 180 p.

- ICA, PRONATTA 1993. Programa Agropecuario Municipal. Identificación, caracterización de los sistemas de producción agrícola y pecuario. Santafé de Bogotá. 135 p.
- ICA 1991. CRECED Valle Cálido alto Magdalena. Diagnóstico Socioeconómico y Agropecuario. Girardot. 102 p.
- IICA 1991. Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción. RISPAL, CE&DAP. Programa II: Generación y transferencia de tecnología. San José de Costa Rica. 150 P.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Cartografía Básica.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, IICA 1995. Censo de Minifundio en Colombia. Santafé de Bogotá. 163 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL 1994. Caracterización y análisis participativos. Fascículo uno de la serie "Capacitación en gestión para la asistencia técnica municipal". Santafé de Bogotá. 136 p.
- RIMISP 1990. Diagnóstico y Caracterización de los Sistemas de Producción. Módulos de Capacitación. Santiago de Chile. 44 p.
- RIMISP 1990. Evaluación ex – ante de la relación entre sostenibilidad y rentabilidad de Sistemas de Producción. Módulos de Capacitación. Santiago de Chile. 90 p.
- RIMISP 1995. Investigación con Enfoque de Sistemas en la Agricultura y el Desarrollo Rural. Compiladores: Julio A. Berdegué/ Eduardo –Ramírez. Santiago de Chile. 370 p
- SAC 1998. Revista Nacional de Agricultura. N° 922 – 923. I – II Trimestre 1998. Santafé de Bogotá. 114 p.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO ECONOMICO. URPA Cundinamarca 1997. Estadísticas Agropecuarias 95/96. Evaluación Municipal. Volumen 10. Santafé de Bogotá.
- UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Industria Cerealera, caso arroz y sorgo. Tomo II. Girardot. 180 p.
- UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e

Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Sector Oleaginoso, caso maíz, maní y ajonjolí. Tomo III. Girardot. 118 p.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Sector Algodonero. Tomo IV. Girardot. 110 p.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Sector lechero. Tomo IX. Girardot. 98 p.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Sector Porcícola. Tomo X. Girardot. 53 p.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA 1997. Instituto de Investigación y Proyectos INIP. Girardot Frente a su Futuro. Evaluación del potencial de Desarrollo e Investigación de las Alternativas Socioeconómicas para la ciudad de Girardot y Zonas Aledañas. Sector Pesquero. Tomo XV. Girardot. 75 p.