

RECONOCIMIENTO EDAFOLOGICO DE LOS LLANOS ORIENTALES

COLOMBIA

TOMO IV

ESTUDIOS ESPECIALES EN EL DEPARTAMENTO DEL META

La Economia

y

Estudio de los Problemas Hidráulicos



PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION



RECONOCIMIENTO EDAFOLOGICO

DE LOS
LLANOS ORIENTALES

COLOMBIA

TOMO IV

ESTUDIOS ESPECIALES EN EL DEPARTAMENTO DEL META

La Economía

y

Estudio de los Problemas Hidráulicos

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION
FONDO ESPECIAL DE LAS NACIONES UNIDAS

Roma, 1965

LISTA DE TOMOS

Este tomo forma parte de un informe completo sobre los resultados obtenidos por el Programa de Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales de Colombia, que consta de los siguientes tomos:

Tomo I Informe General

Tomo II Los Suelos de los Llanos Orientales

Sección Primera: Las Asociaciones de Suelos

Sección Segunda: La Clasificación taxonómica
" " Apéndice II-1

Tomo III La Vegetación Natural y la Ganadería

Sección Primera: La Vegetación

Sección Segunda: La Ganadería

Tomo IV Estudios Especiales en el Departamento del Meta

Sección Primera: La Economía

Sección Segunda: Estudio de los problemas hidráulicos

INDICE

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
AGRADECIMIENTOS	vii

SECCION PRIMERA

La Economía

INTRODUCCION	1
I. PANORAMA ECONOMICO DEL DEPARTAMENTO DEL META	2
A. Condiciones Generales	2
1) Demografía	2
2) Nivel de vida	3
3) Educación	3
4) Comunicaciones	5
5) Energía Eléctrica	6
6) Instituciones y Organizaciones Económicas y Profesionales	7
B. Actividad Productiva	8
1) Generalidades estructurales	8
2) Actividad Agrícola	9
3) Actividad Ganadera	10
4) Otras Actividades Productivas	11
C. Actividad Económica Auxiliar	12
1) Actividad Comercial	12
2) Actividad de crédito	16
II. ECONOMIA DE LA AGRICULTURA	23
A. Objetivos del estudio y método utilizado para su realización	23
1) Objetivos	23
2) Método	23
B. Disponibilidad de algunas unidades de suelos - Diferentes zonas económicas	23
1) Superficies	23
2) Diferentes zonas económicas	23
C. Tenencia de la tierra	27

	<u>Página</u>
D. Costos de producción, producción y beneficio por hectárea, en diferentes cultivos	28
1) Algodón	29
2) Arroz	33
3) Maíz	35
4) Arroz y maíz intercalados	35
5) Yuca (<u>Manihot sp</u>)	39
6) Cacao	44
7) Plátano (<u>Musa paradisiaca</u>)	46
8) Palma africana (<u>Elaeis guineensis</u>)	47
E. Crédito Agrícola	48
F. Comercialización	50
G. Asistencia Técnica	51
III. RECOMENDACIONES GENERALES	53
A. Generalidades	53
B. Conclusiones del estudio de la economía de la agricultura	54
C. Recomendaciones	55
D. Lineamiento para una planeación de desarrollo acelerado	56

SECCION SEGUNDA

Estudio de los Problemas Hidráulicos

<u>INTRODUCCION</u>	63
I. <u>BASES DEL ESTUDIO</u>	64
A. El clima en general	64
B. Las precipitaciones	64
C. Hidrología, aguas de superficie	70
1) Los ríos al salir de la Cordillera	70
2) Los ríos a su paso por los llanos	71
D. Aguas subterráneas	75
E. Regulación de los ríos	76
II. <u>LOS RIEGOS EN LA ZONA DE LAS TERRAZAS ALUVIALES</u>	77
A. Aspectos generales	77
1) Aguas	77
2) Terrenos	84

	<u>Página</u>
B. Condiciones técnicas	84
C. Cultivos de arroz	85
1) Importancia de los cultivos de arroz	85
2) Forma del cultivo del arroz	86
3) Consumo de agua para el cultivo del arroz	86
D. Pastos regados	87
E. Riegos en las vegas	88
F. Resumen, posibilidades de desarrollo de los riegos	88
III. <u>DRENAJES</u>	90
A. Terrazas aluviales	90
B. Llanura aluvial de desborde	90
IV. PROTECCION CONTRA LAS INUNDACIONES	91
A. El problema de las inundaciones	91
B. Los ríos de la cordillera	91
C. Los ríos de los llanos	92
D. Los colectores principales, los ríos Meta-Orinoco	94
V. Conclusiones	95
ENGLISH SUMMARY (Resumen en inglés)	97
LISTA DE COLABORADORES	98
BIBLIOGRAFIA	99
APENDICE IV-1 Valores, precios y producción en algunos factores de la economía	101
APENDICE IV-2 Costo requerido para el establecimiento de una hectárea de cacao en el Departamento del Meta	110
APENDICE IV-3 Costo requerido para el establecimiento de una hectárea de platano en el Departamento del Meta	115
APENDICE IV-4 Costo requerido para el establecimiento de una hectárea de palma africana en el Departamento del Meta ...	117
APENDICE IV-5 Apuntes hidrológicos referentes a los ríos de los llanos orientales en el Departamento del Meta	122
APENDICE IV-6 Proposición para un servicio hidrométrico en los llanos	141
1. Programa	142
2. Composición y material del grupo	144

LISTA DE CUADROS

	<u>Página</u>
IV- 1 Compras del INA en el Departamento del Meta	15
IV- 2 Préstamos nuevos de la Caja de Crédito Agrario en el año de 1962	18
IV- 3 Costos de producción por hectárea de algodón - 1963-1964	30
IV- 4 Producción, ingreso, costo de producción y beneficio por hectárea de algodón, en diversas fincas, en diferentes clases de suelos y usando distintos métodos de explotación - 1963-1964	32
IV- 5 Costos de producción por hectárea de arroz-1963	34
IV- 6 Producción, ingreso, costo de producción y beneficio por hectárea de arroz, en diversas fincas, en diferentes clases de suelos y usando distintos métodos de explotación - 1963	36
IV- 7 Costos de producción por hectárea de maíz - 1963	37
IV- 8 Producción, ingreso, costo de producción y beneficio por hectárea de maíz, en diversas fincas en diferentes clases de suelos y usando distintos métodos de explotación - 1963	38
IV- 9 Costos de producción por hectárea de arroz y maíz intercalados - 1963	40
IV- 10 Producción, ingreso, costo de producción y beneficio por hectárea de arroz y de maíz intercalados, en diversas fincas, en diferentes clases de suelos y usando distintos métodos de explotación - 1963	41
IV- 11 Costos de producción por hectárea de yuca - 1963	42
IV- 12 Producción, ingreso, costo de producción y beneficio por hectárea de yuca, en diversas fincas, en diferentes clases de suelos y usando distintos métodos de explotación - 1963	43
IV- 13 Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de cacao	44
IV- 14 Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de plátano	46
IV- 15 Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de palma africana	47
IV- 16 Comercialización de algunos productos en 1963, en varias de las fincas estudiadas	52
IV- 17 Datos meteorológicos del Laboratorio de Villavicencio - Promedio de los años 1940-1950	65

	<u>Página</u>
IV- 18 Datos pluviométricos- Carreteras nacionales - Zona de Villavicencio	66
IV- 19 Instituto "Franco" Villavicencio - Precipitación mensual en mm durante los veranos 1954/1963	67
IV- 20 Instituto "Franco" Villavicencio 1963 - Precipitación diaria	68
IV- 21 Datos pluviométricos de la Hacienda "Los Salados" cerca de Puerto Porfía	69
IV- 22a Métodos de análisis de aguas	81
IV- 22 } Análisis de aguas	82
IV- 22c } 	83

LISTAS DE FIGURAS

	<u>Página</u>
IV- 1 Mapa de la región estudiada, sus diferentes zonas y ubicación de las fincas encuestadas	25
IV- 2 Los ríos y sus cuencas	73
IV- 3 Los terrenos aptos para riego	79
IV- 4a Perfiles del río Guayuriba	125
IV- 4b Estudio hidráulico - Río Guayuriba	127
IV- 5a Perfiles del río Guatiquía	131
IV- 5b Estudio hidráulico - Río Guatiquía	133

AGRADECIMIENTOS

El Programa de Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales desea expresar su agradecimiento a todas las entidades oficiales y particulares y a su personal, quienes ayudaron en el cumplimiento de su misión.

En especial desea agradecer al Departamento Administrativo Nacional de Estadística, a la Superintendencia Bancaria, así como a la Caja de Crédito Agrario, al Banco de la República, al Instituto Nacional de Abastecimiento, al Instituto Nacional de Salud, a la Secretaría de Agricultura del Departamento del Meta, a la Zona Agropecuaria del Ministerio de Agricultura en el Departamento del Meta, a la Oficina de Catastro de Villavicencio, al Señor Administrador de los Caminos Vecinales del Meta, al Instituto de Fomento Algodonero, al Instituto de Crédito Territorial y a la División de Estudios Geológicos del Ministerio de Minas y Petróleos por su colaboración en el suministro de datos.

El experto en hidrología ha podido tener contacto con las autoridades locales como también con destacados representantes de arroceros y ganaderos. Además, en Bogotá, los centros oficiales, particularmente el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico "Electraguas", le han atendido muy amablemente y los cambios de impresiones con los elementos directivos y técnicos, como también su documentación, han sido de gran valor.

A todos estos organismos como a las personas que han dado tantas pruebas de interés y cuya atenta y amable colaboración ha facilitado mucho el cumplimiento del estudio, el Programa reitera el testimonio de su más profundo agradecimiento.

TEMA IV

ESTUDIOS ESPECIALES EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

Sección Primera

La Economía

INTRODUCCION

El presente estudio socioeconómico se ha limitado al Departamento del Meta -aunque el campo de trabajo del Programa de Estudios Edafológicos es más amplio- por dos razones: Primero, el Departamento del Meta y especialmente la parte del Pie de Monte puede considerarse como la región en la cual los esfuerzos para un desarrollo acelerado deben concentrarse en una primera fase, con una difusión hacia otras regiones. Segundo, el estudio socioeconómico comenzó solamente en forma regular en enero de 1964 y con el tiempo disponible no fue posible extenderlo hacia las otras regiones.

A causa de la escasez de tiempo no fue posible visitar un número suficiente de agricultores como para tener una muestra representativa de cada una de las regiones que constituyen el Departamento del Meta.

Por este motivo, esta parte del informe se debe considerar como una evaluación provisional de la situación económica.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que se ha pensado establecer un "punto de partida" razonable para un plan de desarrollo del Departamento.

El estudio tiene carácter de una descripción, en términos generales, y de la estructura socioeconómica de la región y del proceso económico en el sector primario y en el sector auxiliar; descripción que indica claramente cuáles son los defectos principales encontrados. Sobre todo hay que destacar la debilidad de la organización socioeconómica para aprovecharse de las posibilidades que los recursos naturales y humanos ofrecen.

El instrumento para una prosperidad económica rápida lo constituye la utilización de los factores subempleados, utilizando los recursos existentes; pero este proceso puede solamente lograrse por un juego completo de nuevos convenios socioeconómicos.

Este estudio presenta el esquema para una organización de base que pueda solucionar muchos de los defectos existentes. Es un esquema que se ha discutido con personas de todos los municipios de la región y se presenta aquí como instrumento para el trazado y ejecución de un plan regional.

I. PANORAMA ECONOMICO DEL DEPARTAMENTO DEL META

A. CONDICIONES GENERALES

1) Demografía

a) Síntesis histórica. La región fue descubierta por los conquistadores españoles en el año de 1531 y estuvo sujeta al régimen colonial hasta que se consolidó la independencia de Colombia en 1819. La población primitiva consistía en tribus indígenas, probablemente de procedencia Caribe, que derivaban su subsistencia de la caza y la pesca y vivían en condiciones primitivas.

Con la fundación de misiones y colonias por parte de comunidades religiosas, comenzó la inmigración de colonizadores blancos y nativos de otras regiones del país. Administrativamente dependió durante la Colonia del territorio del Casanare, regentado por la Compañía de Jesús.

El desenvolvimiento económico de la región no comenzó en firme hasta el año de 1909 con la creación de la Intendencia Nacional del Meta y las correspondientes reformas administrativas. Sin embargo, no fue sino en 1931 cuando el Ministerio de Gobierno concedió el libre manejo y la organización de las rentas de licores y tabaco, que se constituyó una fisonomía administrativa autónoma, transformación que culminó en 1959 en la creación del Departamento del Meta.

b) Población actual. La población de la Intendencia del Meta en el año 1938 fue estimada oficialmente en 51.674 habitantes.

El primer censo es de 1951, pero por factores limitantes fue en alto grado incompleto. El número de 66.000 habitantes que estimó el censo, es sin duda muy bajo, pero como indicaciones los datos de este censo tienen importancia.

En primer lugar, la parte rural de la población estimada es bastante elevada. En segundo lugar, en cuanto a la procedencia de la población del Meta, el censo indica que un poco menos del 30 por ciento ha nacido en el Departamento de Cundinamarca, un 10 por ciento en el Departamento de Boyacá, un 5 por ciento en el Departamento de Santander y un 5 por ciento en el Departamento del Tolima. Esto subraya el carácter de zona de colonización del Departamento del Meta. El estudio de Gustavo Pérez (1963) sobre las estructuras demográficas y sociales de Colombia, pone al territorio del Meta a la cabeza del proceso de incremento demográfico debido a la inmigración interna.

Estas migraciones, que no son registradas, hacen muy difícil estimar cuál es la población actual. Este dinamismo particular, tampoco permite comparación de coeficientes de natalidad, mortalidad, matrimonios, etc., con otras zonas.

A base de datos proporcionados por el DANE de la Campaña Antivariólica y por informaciones recibidas de alcaldes y párrocos, se ha preparado el siguiente cuadro en espera del censo de la población del DANE del 15 de julio 1964.

Población del Departamento del Meta, por municipios
(Superficie del Departamento: 5.314.000 Ha.)

	<u>En las cabeceras</u>	<u>Fuera de las cabeceras</u>	<u>TOTAL</u>
<u>Villavicencio</u>	36.000	24.000	60.000
<u>Acaofas</u>	6.000	18.000	24.000
<u>Cumará</u>	2.500	8.000	10.500
<u>El Calvario</u>	2.500	5.000	7.500
<u>Guamá</u>	2.500	10.000	12.500
<u>Granada</u>	4.000	25.000	29.000
<u>Puerto López</u>	2.000	14.000	16.000
<u>Restrepo</u>	3.500	7.000	10.500
<u>San Martín</u>	5.000	13.000	18.000
<u>Fuente de Oro</u>	1.000	7.000	8.000
<u>Castilla La Nueva</u>	1.000	4.000	5.000
<u>San Carlos de Guaroa</u>	1.000	3.000	4.000
<u>San Luis de Cubarral</u>	1.000	4.000	5.000
	68.000	142.000	210.000

En cuanto a la distribución de la población, se encuentra la mayor concentración en la región del "pie de monte".

La población de indios en el Departamento, está estimada actualmente en unos 2.000.

2) Nivel de vida

Por falta de investigaciones se puede dar solamente unos datos indicadores:

En el año 1963, el DANE suministró datos acerca del nivel higiénico de las viviendas, nivel que puede considerarse bajo.

También existen datos sobre el analfabetismo. El porcentaje de analfabetismo, en la población de 7 años y más en todo el Departamento, estimado por el DANE (1961), es de un 40 por ciento, siendo inferior en los centros urbanos y bastante superior en las zonas rurales. Las cifras de analfabetismo indican, en todo caso, un nivel de educación bajo también en el ambiente urbano.

Como indicador también se considera la nutrición, y no es extraño que en el Departamento del Meta, con una situación material muchas veces precaria y un nivel cultural bajo, la nutrición sea deficiente, no tanto en cuanto a calorías, sino sobre todo en clase de alimentos, con un déficit considerable de nutrientes protectivos: proteínas, vitaminas y minerales.

La Acción Comunal se ha desarrollado fuertemente en los últimos años y es ya un estímulo para el mejoramiento del nivel de vida, lo cual es bastante importante.

3) Educación

La educación en el territorio del actual Departamento, empezó con los religiosos. Durante los primeros años de este siglo, funcionó en Villavicencio, un colegio privado para señoritas semicontrolado por una asociación religiosa, y en 1925 fue fundado un colegio laico para varones.

La enseñanza de tipo oficial público empezó con la constitución de la Intendencia y fue orientada hacia la enseñanza primaria. En una segunda fase se desarrolló también la enseñanza oficial secundaria, la cual incluyó prontamente la enseñanza técnica. Ahora con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), se está desarrollando el sistema de capacitación profesional, iniciada con una escuela vocacional, después transformada en escuela industrial y una sección de formación agropecuaria recién fundada.

En 1961, funcionaban en el Departamento las siguientes escuelas, con su correspondiente número de alumnos y profesores.

Escuelas	Establecimientos	Alumnos		Profesores ^{a/}	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Infantiles oficiales	-	-	-	-	-
Infantiles privadas	3	13	25	-	3
Primarias urbanas:					
Oficiales	57	3.660	3.221	78	136
Privadas	10	560	587	18	37
Primarias rurales:					
Oficiales	172	2.641	2.750	30	191
Secundarias generales:					
Oficiales	3	292	95	34	8
Privadas	3	159	31	18	6
Secundarias Técnico-industrial:					
Oficiales	1	96	-	17	-
Secundarias Agropecuarias:					
Oficiales	1	53	-	5	-
Secundarias Comerciales:					
Oficiales	1	37	12	2	7
Escuelas normales rurales	1	-	173	5	7
Totales	252	7.511	6.714	197	395

Fuente: Dane

^{a/} Incluido el personal docente por horas. De los profesores, más del 60% por ciento no están en el escalafón.

4) Comunicaciones

Durante la primera década del siglo fue planeada la red básica de carreteras, destinada a abrir un desarrollo más rápido en el territorio. Los Llanos estaban económicamente semiaislados disponiendo solamente de trochas para el traslado de ganado a los centros de consumo, especialmente a Bogotá.

Los primeros Intendentes iniciaron la obra con epicentro en Villavicencio y en las cuatro direcciones de los puntos cardinales.

El primer camino que empezó a permitir el tránsito de carros y automóviles fue el de Villavicencio - Puerto López, abierto en 1933. Esta carretera fue transformada en "tronal" en 1937 con los perfeccionamientos técnicos relativos, lo que facilitó mucho las relaciones con la zona del Meta, Manacacias, Casanare y Vichada. Años después, esta carretera fue trazada hasta Puerto Carreño y construida hasta Orocué, pero todavía faltan unos pocos puentes. La segunda carretera que entró en servicio fue la de Villavicencio-Bogotá, que está aún en curso de perfeccionamiento. Esta carretera es la más importante con respecto al desarrollo comercial del Departamento.

En 1961 estaban oficialmente en servicio en el Departamento 754 km. de carreteras nacionales y 393 km. de carreteras departamentales (DANE-1963). Actualmente la red nacional (troncales) construida y mantenida por el Ministerio de Obras Públicas, incluye los siguientes tramos:

Villavicencio - Bogotá
Villavicencio - Puerto López - Orocué
Villavicencio - Acacías - San Martín - Granada
Villavicencio - Puerto Porfía
Restrepo - Cumaral

Las dos primeras están en curso de pavimentación. Están en curso de terminación los tramos: Granada-San Juan de Arama, Granada-Fuente de Oro-Puerto Limón, Guamal-Castilla La Nueva, Restrepo-Puerto Porfía y el Puente del Río Ariari.

La red departamental incluye actualmente las siguientes carreteras:

Villavicencio-Restrepo (en curso de transformación en troncal)
Acacías-Pueblo Viejo
Castilla La Nueva-Surimena
Castilla La Nueva-San Carlos de Guaroa
San Martín-El Merey
Humadea-Cubarral
Cumaral-Veracruz

Están en curso de construcción las siguientes carreteras departamentales:

Villavicencio-Monffort-El Calvario
Restrepo-Las Salinas-Monffort
Servitá-Manzanares
Puerto Porfía-Cabuyaro
Cabuyaro-Puerto López

El Plan Vial 1964-1965 del Comité de Caminos Vecinales del Departamento prevé los recorridos que siguen:

Alto de Mercedes-Sector de Ariza
S. Luis de Cubarral-Río Ariari
Chichimene-Pesqueros
Matarredonda-Chinatos
Puente Irique-Puerto Limón
Humadea-La Pascualera
El Cocuy-Monteyuca
Río Ariari-San Isidro-Yamanes-Medellín del Ariari

Humea - Guacavía
Brisas del Guamal - Orotoy
San Pedro - Santa Teresa
San Martín - La Bendición
Caño Hondo - Dinamarca
Troncal de los Llanos (Restrepo)-Monffort
Barranca de Upía-Cabuyero

Este Plan Vial se realiza con aportaciones del Fondo Nacional de Caminos Vecinales, del Incora, del Departamento del Meta y con aportaciones de los vecinos. La realización puede también ser contratada con Juntas de Acción Comunal.

Las zonas que están a la espera de una apertura de los programas a corto plazo indicados son: La zona de San Juan de Arama; el bajo y alto Ariari (zona de intensiva colonización); el medio Guamal; la sabana de Fajure y el valle del Orotoy; la parte izquierda del Guatiquía y del Meta; las zonas montañosas del Calvario y de Manzanares (ahora aisladas, si bien pobladas).

En el sector de los transportes aéreos (de mucha importancia para el Departamento) actúan las empresas Avianca, Aerotaxi, Taco, Laica, Urraca y Satena. Avianca tiene una línea diaria Villavicencio-Bogotá y otras cuatro (menos frecuentes) de conexión circular con los principales centros de los Llanos Orientales y Leticia en la Com. del Amazonas. Las otras compañías hacen vuelos especiales. La Satena está iniciando una línea regular Bogotá-Villavicencio hacia los centros que no tienen servicio regular.

El transporte aéreo registró en 1961 el siguiente movimiento de pasajeros en el aeropuerto de Vanguardia (Villavicencio):

		<u>Pasajeros</u>	
		<u>Salidos</u>	<u>Entrados</u>
Año	1959	25.072	21.897
Año	1961	20.284	18.309
Año	1962	23.175	19.048
Año	1963	20.714	17.929

La reducción se debe al perfeccionamiento de las carreteras Villavicencio-Bogotá y de la organización de los transportes públicos rápidos.

En el río Meta funciona un servicio de línea que tiene remolcadores y buques de pequeño tonelaje y acepta pasajeros, llamado "Navenal". Otra línea igualmente con buques pequeños ejerce el Expreso Ganadero. Hacen servicio también muchos particulares con lanchas de motor, servicios que se prestan también al Manacacías, Humea, Metica, Vichada, Guaviare y el Ariari.

5) Energía eléctrica

La limitación de la clientela inicial y la creación gradual de nuevos núcleos urbanos interesados, han conferido a la producción de la energía eléctrica un carácter descentralizado. Todas las cabeceras municipales y los mayores corregimientos han sido dotados de plantas independientes, normalmente de tipo Diesel y sólo ahora se está planeando una conexión entre las redes de distribución, a fin de pasar a un suministro más centralizado.

Las plantas en función en 1964, en un número de 15 unidades están localizadas en 13 municipios y tienen una potencia total de 3.323 kilovatios.

6) Instituciones y Organizaciones Económicas y Profesionales

Desde el punto de vista profesional-sindical, muchas federaciones que forman parte de la Unión de Trabajadores de Colombia (U.T.C.) o sindicatos independientes, tienen secciones en el Departamento del Meta. El número total de los inscritos en estos sindicatos es de unos 2.000.

Existe también en Villavicencio una Cámara de Comercio, controlada oficialmente por el Ministerio de Fomento que tiene que asistir a todas las empresas comerciales del Departamento, las cuales tienen la obligación de registrarse en la misma. En 1963 las sociedades registradas fueron 110, las personas naturales inscritas 210. El censo de 1951 (único disponible con estos datos), nos da para el territorio 481 empresas comerciales.

La organización nacional bancaria está ampliamente representada, particularmente en Villavicencio, donde operan 10 institutos bancarios con agencias y filiales. De éstos, los más vitales en relación al carácter agropecuario de la economía productiva del Departamento son la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero, organismo oficial descentralizado que tiene agencias en casi todas las cabeceras, y el Banco Ganadero, organismo semioficial. La organización nacional de seguros también está ampliamente presente con 7 institutos que poseen secciones en Villavicencio.

Otras organizaciones que desarrollan una actividad económica vital para el Departamento están en el sector oficial agrícola: El Instituto Nacional de Abastecimiento, con almacenes en Villavicencio, San Martín, Granada y Puerto López; este Instituto compra cantidades notables (sobre todo arroz) directamente a los productores a un precio prefijado, denominado de "sustentación"; el Instituto de Fomento Algodonero, que opera con dos desmotadoras en servicio público y que asegura la asistencia del cultivo del algodón y de las oleaginosas; el Fondo Ganadero que da en "compañía" ganado seleccionado. Es también importante el Instituto de Crédito Territorial, que planea, financia y construye viviendas para obreros y empleados. Aún limitada es la actividad del Instituto de Fomento Tabacalero, si bien tiene un programa de expansión del cultivo en la faja del pie de monte. El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria tiene un plan de titulación de tierras y un programa de crédito supervisado en este momento en Acacías y Guamal, con 120 créditos otorgados.

La Secretaría de Agricultura del Departamento y la Zona Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, realizan un servicio de orientación y mejoramiento de la calidad apoyando unas granjas experimentales, viveros y puestos de monta.

Los resultados más notables los han obtenido: El Instituto de Fomento Algodonero, en la difusión del cultivo del algodón; y la Federación arroceras en la difusión del cultivo del arroz. Aún parcial es este resultado de la campaña de difusión de pastos artificiales y de cacao, realizadas por el Ministerio de Agricultura, e imperfecta la acción de introducir razas nuevas por el "Fondo Ganadero".

La iniciativa de los ganaderos para construir y manejar un frigo-matadero en Villavicencio, no ha tenido éxito. Es de todos modos una iniciativa a regenerarse, con un programa de industrialización de la carne, y la intervención del INA, para asegurar un circuito alternativo de distribución en el país.

En el Departamento existe una Asociación de Profesionales, la cual une buena parte de los que ejercen una libre profesión reconocida.

B. ACTIVIDAD PRODUCTIVA

1) Generalidades estructurales

La historia de la población del territorio indica su carácter ganadero y el retraso de la integración agrícola, que comenzó solamente al principio de la inmigración interna masiva en la faja del pie de monte, después de la apertura de la carretera Villavicencio-Bogotá.

El Directorio de Explotaciones Agropecuarias del DANE publicado en 1963-1964 indica que de las 15.835 explotaciones agropecuarias existentes, 10.722 eran agrícolas y solamente 2.907 ganaderas; 1.169 avícolas y 1.036 mixtas, lo que indicaría un probable porcentaje de dependientes de la actividad agrícola de cerca del 70 por ciento, contra un 30 por ciento de dependientes de la actividad ganadera.

Las estadísticas oficiales no han llegado aún a dar el "valor" de la producción agropecuaria, de modo que no hay un cálculo oficial de la relación entre los valores brutos asignados a los distintos sectores productivos.

Con los datos de producción dados en la respectiva parte analítica, se podría tener un cálculo orientativo de valores brutos. Se obtendría así la comparación que sigue: a/

Valores brutos aproximados de los sectores de actividad primaria
(Departamento del Meta - 1962)

	<u>Millones \$</u>	<u>%</u>
Valor bruto aproximado de la producción <u>agrícola</u>	117,89	45,6
Valor bruto aproximado de la producción <u>ganadera</u> b/	97,38	37,6
Valor bruto aproximado de la producción <u>forestal</u>	4,15	1,6
Valor bruto aproximado de la producción <u>pesquera</u>	0,25	0,1
Subtotal (producción rural)	219,67	84,9
Valor bruto de la producción <u>industrial</u>	32,50	12,6
Valor bruto de la actividad de <u>construcciones</u>	5,00	1,9
Valor bruto de la producción <u>minera</u>	1,44	0,6
Subtotal	38,94	15,1
Total	258,61	100,0

a/ Para el cálculo véase Apéndice IV-1

b/ El ganado que desde otras regiones es enviado al Departamento del Meta para engorde está incluido en el valor bruto de la producción ganadera.

Comparando el valor bruto de la producción agrícola y ganadera en 1962, 215 millones de pesos, con el número de explotaciones, estimado en el mismo año en 16.000, y con la superficie explotada estimada en más de 3.000.000 de hectáreas resulta un valor bruto de la producción por explotación de Col. \$13.500,00 y un promedio por hectárea de Col. \$70,00. A continuación van unos datos ulteriores sobre la estructura de esta economía rural dominante, datos igualmente extraídos del Directorio, relativos al año de 1960.

La casi totalidad de las explotaciones son de propiedad de personas naturales; solamente 91 son de propiedad de personas jurídicas y 19 del Gobierno.

Manejan tierra propia regularmente titulada 6.663 explotantes, mientras que otras 4.477 explotaciones tituladas son manejadas por arrendatarios y aparceros, 1.599 lo son en forma mixta y 2.898, manejadas por ocupantes aún sin título regular de propiedad.

Finalmente, desde el punto de vista de la repartición de las explotaciones agropecuarias para clase de extensión, en espera de los datos completos del DANE, sirve como indicación la clasificación obtenida por la Oficina Departamental de Catastro en base a los datos relativos a los "predios gravados", es decir a las tierras tituladas, registradas y gravadas. Los datos para todo el Departamento en los años de 1960 a 1963 dan los siguientes porcentajes en cuanto a número de predios:

Predios menores de 1 hectárea	6,8%
Predios de 1 a 5 hectáreas	18,9
Predios de 5 a 10 hectáreas	11,5
Predios de 10 a 50 hectáreas	29,6
Predios de 50 a 100 hectáreas	11,0
Predios de 100 a 500 hectáreas	15,8
Predios de más de 500 hectáreas	<u>6,4</u>
Total	100,0%

2) Actividad agrícola

Las explotaciones exclusivamente agrícolas en el Departamento del Meta durante el año de 1960 han sido totalizadas en 468.648 hectáreas, basándose en el Directorio del DANE. El número de las explotaciones sería de 10.722, número que se puede pensar repartido como sigue en clases de extensión, utilizando los datos indicados sobre los "predios gravados" con exclusión de las clases superiores a 100 hectáreas:

Explotaciones menores de una hectárea	9,9%
desde 1 a 5	27,9
desde 5 a 10	16,2
desde 10 a 50	35,5
desde 50 a 100	<u>10,5</u>
	100,0%

Se pueden incluir en la categoría agrícola también las "explotaciones mixtas". Estas explotaciones mixtas cubrían ya en 1960 una superficie de 148.509 hectáreas, que constituyen solamente 1.036 unidades; lo que indica una concentración de grandes explotaciones (superior a 100 hectáreas) en las fajas "agrícolas" cercanas a las carreteras troncales.

De todo el complejo de los datos disponibles se obtiene una confirmación clara de que la expansión agrícola se desarrolla en las cercanías de las "carreteras troncales", lo que indica el requerimiento de una buena viabilidad, porque la agricultura no puede, como la ganadería extensiva, concentrar sus contactos con los centros comerciales en limitados períodos anuales, ni puede realizar transportes económicos por medio de trochas o caminos de herradura. Requiere también un nivel más elevado de asistencia técnica.

En cuanto a los niveles de producción agrícola globalmente alcanzados, los datos del Directorio del DANE son como sigue:

Producción de los mayores cultivos en el
Departamento del Meta en el año de 1960

Producto	Explotaciones	Superficie cosechada	Producción	
Arroz "Paddy"	4.302	26.969 has	Tons.	37.705
Maíz	7.152	28.969	"	30.915
Yuca	4.752	6.793	"	30.756
Plátano	7.820	13.745	Racimos	8.350.000
Banano	868	329	"	215.030
Café	4.882	6.989	Tons.	2.037
Cacao	1.726	2.252	"	285

Los siguientes datos relativos al algodón (años sucesivos) han sido publicados por el Instituto de Fomento Algodonero:

Año agrícola	Nº explotaciones	Extensión cosechada/Has.	Producción	
1961-1962	31	130	Tons.	139
1962-1963	503	1.554	"	1.534
1963-1964	2.119 <u>a/</u>	10.157 <u>a/</u>	"	9.241

a/ Datos provisionales.

3) Actividad ganadera

En base al Directorio del DANE, el Departamento en 1960 hubiera tenido 2.325.103 hectáreas de praderas y potreros en explotación. La utilización ha sido en gran parte en forma de una ganadería extensiva, la cual ocupa desde cuatro hasta diez hectáreas de pasto natural por cabeza de ganado mayor, según los datos de superficie y existencias, aunque también existen explotaciones más intensivas que utilizan pastos artificiales y ganados seleccionados.

El Directorio indica que en las 4.724 explotaciones ganaderas mixtas y otras con ganado vacuno, existían 312.732 vacunos, de los cuales 49.566 eran machos menores de dos años (novillos) y 76.284 mayores; 60.987 eran hembras menores de 2 años y 125.595 mayores.

De las 4.724 explotaciones indicadas:

211 tenían sólo una cabeza
1.146 desde 2 hasta 4 cabezas
884 desde 5 hasta 9 cabezas
767 desde 10 hasta 19 cabezas
649 desde 20 hasta 49 cabezas
362 desde 50 hasta 99 cabezas
309 desde 100 hasta 199 cabezas
262 desde 200 hasta 499 cabezas, y
134 con más de 500 cabezas.

Estos datos ya indican que el número de explotaciones con menos de 100 cabezas es más predominante que el número de explotaciones con más de 100 cabezas; pero a pesar de eso la mayoría tiene el carácter de explotaciones extensivas, es decir, basada sobre pastos naturales no abonados, renovados anualmente con la quema en el período de sequía.

En cuanto a la localización de la ganadería en el Departamento, se puede decir que la zona de ganadería exclusiva (extensiva) se encuentra sobre todo situada en los territorios de los municipios de Cabuyaro, Puerto López, San Martín, San Carlos de Guaroa y Castilla La Nueva; es decir, en las zonas no contiguas a las carreteras troncales y al margen y fuera de la faja del pie de monte. La ganadería que existe en las fajas agrícolas actualmente tiene el carácter especial de "ganadería de engorde" que utiliza praderas artificiales que empiezan a entrar en una rotación regular con los cultivos temporales (mecanizados) con notable ventaja general técnica y económica.

Otro aspecto que se puede señalar es la constatación de que el valor nutritivo reducido de los pastos naturales, junto a los graves retrocesos que el ganado sufre en los períodos de sequía, resulta en una maduración muy lenta, de modo que se alcanza un peso comerciable en la venta para "Ceba" (engorde) solamente después de tres años y medio a cuatro años, mientras que sería económicamente necesario reducir este período como mínimo a la mitad.

4) Otras actividades productivas

Se ha tenido ocasión de observar que la actividad industrial no juega aún en el Departamento una parte sustancial. De lo que hay una parte es al servicio directo de la agricultura, como son los molinos, las desmotadoras de algodón, las desfibradoras de fique, los trapiches para caña, los beneficios del café, etc.

Otra parte tiene carácter semiartesanal como las fábricas de ladrillos, las panderías, las tipografías, etc. De artesanos también es el grupo ulterior que incluye los constructores, los talleres de reparación de automóviles y bicicletas, así como de aparatos eléctricos. También los que se dedican a confeccionar trajes, calzado, muebles, etc.

Todo este conjunto no forma parte del proceso llamado de "revolución industrial", proceso que en el país se desarrolla con fisonomía de la "concentración" en los núcleos de encauzamiento más inmediato, núcleos entre los cuales difícilmente hubiera podido insertarse un centro de los Llanos por las dificultades de transporte.

Tiene excepción la industria de la cerveza, implantada con un gran establecimiento en Villavicencio; se trata de una industria que emplea materia prima transportada de otras zonas y que se caracteriza por un reducido coeficiente de empleo de mano de obra, por unidad de valor de producto y por unidad de inversión.

La otra "industria" del Departamento son las salinas estatales de Cumaral y Upín, las cuales consumen carbón mineral de Boyacá.

Todavía no desarrollada está la extracción del asfalto en la mina cerca de Villavicencio, ni industrialmente explotadas las minas de carbón, los yacimientos de caliza, de bauxita, de hematites y de minerales de cobre, plomo, etc., de los cuales ha sido confirmada la existencia, si bien, en la mayoría de los casos han de realizarse aún los estudios de conveniencia económica de aprovechamiento.

Los datos del DANE incluidos en el "Directorio Nacional de las Industrias" relativos al año 1960 indican la existencia de los establecimientos considerados de tipo industrial, es decir, que emplean más de cinco trabajadores o que producen un valor de más de 24.000 pesos anuales, como siguen:

<u>Tipo de Actividad</u>	<u>Nº de Establecimientos</u>
Artículos de asbesto y cemento	2
Bebidas alcohólicas	1
Cervecería	1
Preparación de madera	4
Preparación de artículos de cuero	3
Tipografías y litografías	1
Industrias alimenticias no clasificadas	3
Productos lácteos	1
Panaderías	8
Elaboración de calzado	1
Elaboración de prendas	11
Molinos y piladoras	24
Desmotadoras de algodón	2
Desfibradoras de fique	2
Producción de almidón de yuca	2
Talleres para vehículos	5

Para el año 1961, el Anuario de Estadística nos indica que las personas ocupadas en las industrias en el Departamento fueron 624, empleadas por 85 establecimientos que realizaron un valor de producción bruta de 24,7 millones de pesos, de los cuales 11,6 fueron pagados por los consumos intermedios; 3,0 pagados por sueldos, salarios y prestaciones sociales, y 13,3 millones que representan el valor agregado.

El mismo anuario indica que la industria de la construcción en la sola ciudad de Villavicencio en el año de 1961 recibió 94 licencias para construir 13.249 metros cuadrados, con un valor presupuestal de 1,94 millones de pesos. El departamento dispone de abundantes canteras de arena, arcilla y piedra para construcción. Existe un anteproyecto para una fábrica de cemento considerada particularmente urgente, así como una fábrica de cal.

C. ACTIVIDAD ECONOMICA AUXILIAR

1) Actividad comercial

Recordando que la actividad básica, que permite el establecerse y desarrollarse a una población, es la actividad productiva, hay que considerar la actividad auxiliar comercial en su relación con la actividad productiva indicada.

Los primeros comerciantes - bajo este aspecto - fueron los que compraban ganado en los lugares de concentración al pie de la Cordillera, el más importante de los cuales era Gramalote, es decir el actual Villavicencio, y que acompañaban este ganado hasta la sabana de Bogotá, a lo largo de las difíciles trochas que subían la vertiente, para venderlo a cebadores que disponían de pasto de ceba.

Después de la construcción de la carretera Villavicencio-Bogotá, la práctica del engorde empezó a trasladarse a la faja del pie de monte, utilizando inicialmente los pastos que permanecían aún frescos en el período seco, y cultivando después pastos artificiales. Estos engordadores se mantenían conectados con la Plaza de Ferias de Bogotá por medio de comisionistas, y en época reciente, constituyeron una Cooperativa Ganadera que organizó su propio servicio de transporte para el ganado. La compra del ganado flaco y de otra parte de ganado gordo, se efectuaba en la Plaza de Ferias de Villavicencio y en la de San Martín y sólo en los últimos años tomó importancia Peralonso como punto de venta extraoficial en la carretera de Puerto López, un lugar rodeado de fincas especializadas en el engorde del ganado que llega desde el Casanare y las altillanuras en el Vichada y el mismo departamento del Meta.

El volumen de ganado que utiliza este circuito mercantil es medible con la estadística del retén departamental en la carretera Villavicencio-Bogotá. Estos datos, sin embargo, no se refieren sólo al patrimonio ganadero del Departamento, porque entra también en

el circuito, utilizando el Meta y la carretera de Puerto López-Villavicencio, ganado procedente de la Comisaría del Vichada, de Arauca y de Casanare.

Estadística del Retén Departamental
Tránsito de ganado por la carretera
Villavicencio-Bogotá

<u>Años</u>	<u>Ganado vacuno</u> (cabezas)	<u>Ganado porcino</u> (cabezas)
1956	39.929	10.842
1957	47.697	13.137
1958	59.139	14.738
1959	59.502	18.855
1960	59.144	21.015
1961	66.037	21.597
1962	73.136	19.636

Fuente: Secretaría de Hacienda-Meta.

A fin de dar una idea de la variación del movimiento durante el curso de cada año es interesante reproducir también esta estadística del movimiento mensual de tránsito en la misma carretera, controlado en 1962:

<u>Meses</u>	<u>Ganado vacuno</u> (cabezas)	<u>Ganado porcino</u> (cabezas)
Enero	6.450	1.903
Febrero	4.878	660
Marzo	2.894	838
Abril	4.125	1.169
Mayo	7.914	1.071
Junio	7.180	939
Julio	6.067	703
Agosto	7.721	1.551
Septiembre	7.319	2.471
Octubre	7.079	3.761
Noviembre	6.195	2.674
Diciembre	6.314	2.436

Fuente: Secretaría de Hacienda-Meta.

Los meses de mayor venta del ganado vacuno llanero en el mercado de Bogotá son necesariamente los que siguen a un período de engorde. Naturalmente se busca diluir al máximo este período de venta en Bogotá de modo que no se produzca congestión y reducción en los precios obtenibles.

Acercas de las ventas para el consumo del Departamento, son disponibles los datos del Anuario Nacional de Estadística sobre los "consumos controlados" que incluyen el ganado del año 1962 así: ganado mayor y ganado menor 26.600 y 10.500 cabezas respectivamente. Los datos de la "báscula" de control obligado de Villavicencio pueden indicar las fluctuaciones mensuales:

<u>Meses</u>	<u>Ganado vacuno</u>		<u>Ganado porcino</u>	
	1961 (Toneladas)	1962	1961 (Cabezas)	1962
Enero	279,4	337,2	396	344
Febrero	267,7	309,9	506	387
Marzo	281,8	332,1	464	424
Abril	265,6	262,7	461	256

<u>Meses</u>	<u>Ganado vacuno</u>		<u>Ganado porcino</u>	
	1961 (Toneladas)	1962	1961 (Cabezas)	1962
Mayo	277,7	360,6	445	352
Junio	314,5	267,3	423	334
Julio	315,1	248,2	380	223
Agosto	351,7	281,2	380	350
Septiembre	375,7	398,5	416	304
Octubre	398,8	382,5	332	266
Noviembre	352,7	382,3	477	284
Diciembre	367,6	395,2	460	292
	3.507,6	3.947,5	5.160	3.822

Fuente: Oficina de Báscula, Villavicencio.

En cuanto se refiere a los productos agrícolas el arroz es en gran parte comprado por las fábricas piladoras que han ido multiplicándose en el Departamento y según el Directorio Nacional de Industria de 1960 los molinos llegaban al número de 23, concentrados en medida mayor en Villavicencio (7) y Acacías (8). Compra también grandes cantidades de arroz "paddy" el Instituto Nacional de Abastecimiento, por medio de sus grandes almacenes de Villavicencio, San Martín, Granada y Puerto López, el cual después de pilado es distribuido por medio del "circuito especial" que el mismo Instituto está creando.

Las compras del INA en el Departamento durante los últimos años fueron las que aparecen en el Cuadro IV-I.

El período de mayor exportación del arroz va de junio a septiembre y el del maíz de agosto a noviembre; lo que indica que el período del cultivo se realiza sobre todo en el primer semestre, con siembra al final del período de la sequía.

El comercio del maíz, como el del arroz, se beneficia con las compras del Instituto Nacional de Abastecimiento a un precio prefijado de "sustentación". En los años de cosecha general abundante (en el país) sin embargo, las cuotas compradas son demasiado reducidas respecto a lo que sería necesario para evitar la baja del precio. Por otro lado en los años de escasez de cosecha general las reservas del Instituto son demasiado reducidas para evitar la subida de los precios. El sistema de compra del INA tiene por lo tanto siempre más el carácter de alternativa parcial para reducir el dominio de los intermediarios, sobre todo frente a los pequeños cultivadores, y de sistema de abastecimiento del circuito especial de ventas a precio prefijado al consumo que, como se ha dicho, el Instituto está organizando.

El algodón, así como el café y el cacao pueden contar, desde el punto de vista comercial, con la intervención de organismos asociados que contratan colectivamente el precio con los industriales utilizadores.

Recién fundada en San Martín se encuentra una Cooperativa de cultivadores de yuca.

El plátano, la madera y las pieles no disponen aún en el Departamento de organizaciones de apoyo oficial o asociativas; sin embargo pueden entrar en el marco del sistema polivalente, que ha empezado a funcionar en Puerto López y Granada en 1964. Estos productos por el momento son comercializados con los circuitos libres de tipo tradicional, caracterizados por intermediarios sucesivos que tienen fuerte dominio en la formación de los precios.

Todo el sistema de mercadeo actual en la producción - sin exclusión de los que tienen el apoyo de organizaciones - necesita una racionalización y las orientaciones en tal sentido se indican en las recomendaciones que se hacen en el presente estudio económico.

Cuadro IV-1

COMPRAS DEL I.N.A. EN EL DEPARTAMENTO DEL METAArroz Paddy y Maiz

Agencias y Producto	1960		1961		1962	
	Kilos	Valor	Kilos	Valor	Kilos	Valor
<u>ARROZ PADDY</u>						
Granada	38.647	22.731,00	330.122	265.139,00	3.456.874	2.714.571,00
San Martín	331.934	200.258,00	604.319	476.006,00	4.611.367	3.624.961,00
Villavicencio	924.539	619.968,00	1.366.275	1.120.652,00	3.630.690	2.844.651,00
Puerto López	133.351	82.743,00	1.479.530	1.178.031,00	2.475.087	1.958.666,00
	<u>1.428.471</u>	<u>925.700,00</u>	<u>3.780.246</u>	<u>3.039.828,00</u>	<u>14.174.018</u>	<u>11.142.849,00</u>
<u>MAIZ</u>						
Granada	533.201	203.240,00	8.390	3.797,00	1.486.046	782.599,00
San Martín	631.915	259.597,00	19.513	9.184,00	1.835.678	983.075,00
Villavicencio	920.131	376.773,00	65.322	30.498,00	2.078.113	1.279.248,00
Puerto López	126.926	46.655,00	4.434	1.850,00	1.448.206	765.959,00
	<u>2.212.173</u>	<u>886.265,00</u>	<u>97.659</u>	<u>45.329,00</u>	<u>6.849.043</u>	<u>3.810.881,00</u>

Fuente: Departamento de Investigaciones Económicas I.N.A.

Paralelamente tiene que ser racionalizado el sistema de mercadeo relativo a la distribución del consumo de los productos alimenticios en el Departamento.

2) Actividad de crédito

El crédito es el factor potenciador de las actividades auxiliares así como lo es de las actividades productivas.

Como actividad con ánimo de lucro el crédito supone la existencia de una actividad y riqueza económica que constituya una amplia base de garantía, lo que representa un elemento de desventaja para zonas que, como el Departamento del Meta, están al comienzo del proceso moderno de desarrollo.

Otra causa de desventaja es el carácter agropecuario dominante de la economía del Departamento, porque es bien conocida la preferencia de los institutos de crédito - por razones de la rapidez de ciclo de las transacciones y de menores riesgos generales y finalmente de mayor renta económica - hacia las actividades comerciales e industriales.

La Caja de Crédito Agrario otorga créditos de ejercicio y créditos para mejoras y colonizaciones (esta última actividad en curso de trasladarse al Instituto Colombiano de la Reforma Agraria). Al mismo tiempo importa y vende - en general a crédito - productos necesarios a la agricultura, como maquinaria agrícola, aperos de labranza, elementos para construcciones rurales y materiales agrícolas de insumo (semillas, abonos, productos fitosanitarios).

El crédito de ejercicio es de tipo "orientado" y no del tipo "supervisado", sistema en que se proporcionan los cupos a utilizarse en cada zona y semestre a programas de desarrollo o contención de las distintas producciones y se proporcionan los créditos (y se reparten en cuotas) según esquemas zonales de costos y procedimientos técnicos.

Con la ayuda de organizaciones asociadas se está ahora iniciando el paso al crédito supervisado, cargando los controles a las organizaciones. Los primeros resultados (en el sector arrocero) son particularmente positivos. Recientemente el INCORA ha empezado con un programa de crédito supervisado en el Departamento.

La falta de titulación de las tierras utilizadas (posesión y no propiedad legal) representa un obstáculo sobre todo en el caso de préstamos solicitados para formar y mejorar las fincas, y también esta razón no favorece a los pequeños agricultores.

En base a las estadísticas oficiales la Caja de Crédito Agrícola otorgó en los últimos años los siguientes préstamos:

<u>Año</u>	<u>Total</u>	<u>Número</u>	<u>Promedio Unitario</u>
1959	\$ 9.842.598,00	2.688	\$ 3.662,00
1960	13.881.861,00	3.733	3.718,00
1961	19.356.575,00	5.322	3.637,00
1962	26.152.566,00	14.095	1.855,00

El plan (basado en directivas gubernativas) de popularizar el crédito agrícola se manifiesta por la reducción fuerte del promedio unitario en 1962. Sin embargo se está aún lejos del número que sería necesario beneficiar y de un satisfactorio respecto a las escalas de prioridad derivadas en base a la necesidad social y a programas comerciales nacionales.

En relación al tipo de plazo, el crédito agrícola otorgado por la Caja en 1962 se repartió como sigue: (en pesos).

<u>Corto plazo</u> (máximo 1 año)	<u>Plazo mediano</u> (máximo 5 años)	<u>Plazo largo</u> (máximo 12 años)	<u>Total</u>
15.914.615 61%	9.592.756 36,5%	645.195 2,5%	26.152.566 100%

La siguiente fue la destinación del crédito de la Caja por rama de utilización en los últimos años para los cuales se dispone de datos oficiales:

	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>
Agricultura	6.434.820	7.819.501	10.646.132
Ganadería	7.277.118	11.376.641	15.216.939
Industria	169.160	160.433	289.495

En 1962 el número de préstamos se repartió como sigue:

Agricultura	9.507
Ganadería	4.520
Industria	<u>68</u>

Total: 14.095

(véase también Cuadro IV-2)

La distribución analítica para productos se indica en el cuadro IV-2. Este cuadro permite observar el predominio excesivo asignado a cultivos que, como el del arroz, ha caído en crisis de superproducción, con dificultades de exportación por elevada diferencia de los costos y precios respecto al nivel internacional.

Se puede también observar una excesiva concentración de los préstamos a favor del grupo de los reducidos cultivos tradicionales (6 millones sobre los 7 millones asignados).

Un dato positivo es la organización capilar de la Caja en el Departamento, como lo indica esta repartición de la cartera por Agencias, repartición relativa al año 1961:

(en millones de pesos)

	<u>Corto plazo</u>	<u>Plazo medio</u>	<u>Largo plazo</u>	<u>Total</u>
Villavicencio	3,77	7,73	1,01	12,52
Avichure <u>a/</u>	0,12	1,01	0,17	1,30
Conaguaro <u>a/</u>	0,21	0,84	0,00	1,05
Acacias	0,96	1,35	0,18	2,49
Cumaral	1,05	0,98	0,02	2,05
Granada	0,54	0,65	0,09	1,28
Guamal	0,66	0,94	0,26	1,87
Puerto López	0,77	1,07	0,00	1,85
Restrepo	0,86	1,26	0,10	2,23
San Martín	0,99	1,80	0,03	2,83

Fuente: Caja Agraria

El Banco Ganadero es un organismo semi-oficial (es decir con participación del Estado) y es controlado por el Banco de la República.

En 1962 el Banco Ganadero otorgó los siguientes nuevos préstamos por medio de su sucursal de Villavicencio:

	hasta	5.000 pesos	110 préstamos por	353.413 pesos
de	5.001	a 20.000 pesos	229 préstamos por	2.917.418 pesos
de	20.001	a 50.000 pesos	92 préstamos por	3.300.500 pesos
de	50.001	a 100.000 pesos	7 préstamos por	500.575 pesos
de	100.001	en adelante	2 préstamos por	270.000 pesos

Fuente: Banco Ganadero

a/ Estas agencias han sido suspendidas.

Cuadro IV-2

PRESTAMOS NUEVOS DE LA CAJA DE CREDITO
AGRARIO EN EL AÑO DE 1962. META

AGRICULTURA	CORTO PLAZO	PLAZO MEDIO	LARGO PLAZO	TOTAL
<u>Cultivos:</u>				
Ajonjolí	\$ 32.861	\$ ----	\$ ----	\$ 32.861
Algodón	276.975	----	----	276.975
Arroz	2.871.268	28.513	----	2.899.781
Banano	900	----	----	900
Cacao	96.915	39.100	----	136.015
Café	815.852	8.420	----	824.272
Caña de azúcar	60.247	1.700	----	61.947
Caucho	37.400	----	----	37.400
Citrus	100	----	----	100
Fique	5.513	4.000	----	9.513
Frijol	37.575	3.030	----	40.605
Frutas	3.610	1.000	----	4.610
Hortalizas sin incluir tomates	----	----	----	----
Leguminosas	300	----	----	300
Maíz	1.575.425	19.438	----	1.594.863
Oleaginosas	4.465	17.830	10.000	32.295
Tomate	----	----	----	----
Tubérculos	7.260	----	----	7.260
Yuca	677.730	37.210	----	714.940
Otros cultivos	356.848	30.311	----	389.159
Subtotal:	\$ 6.861.244	\$190.552	\$10.000	\$ 7.061.796
<u>Otros de agricultura:</u>				
Obras, maquina- ria, herramien- tas, mejoras, vi- vienda, etc.	\$ 1.435.831	1.672.960	475.545	\$ 3.584.336
Subtotal:	\$ 1.435.831	1.672.960	475.545	\$ 3.584.336
Total Agricultura:	\$ 8.297.075	1.863.512	485.545	\$ 10.646.132

Cuadro IV-2 (continuación)

GANADERIA	CORTO PLAZO	PLAZO MEDIO	LARGO PLAZO	TOTAL
<u>Ganado vacuno:</u>				
De ceba	\$ 183.250	\$ 10.000	\$ —	\$ 193.250
De cría	3.364.203	5.753.284	—	9.117.487
De labor	39.500	4.100	—	43.600
De lechería	128.850	448.650	—	577.500
De levante macho	736.120	170.200	—	906.320
Vacas lecheras	8.000	248.900	—	256.900
Subtotal:	\$ 4.449.923	\$ 6.635.134	\$ —	\$ 11.085.057
<u>Otros de ganadería:</u>				
Equino, ganado porcino, aves, maquinaria, pastos, obras, drogas.	\$ 2.941.026	\$ 1.037.110	\$159.650	\$ 4.137.786
Subtotal:	\$ 2.941.026	\$ 1.037.110	\$159.650	\$ 4.137.786
Total ganadería:	\$ 7.390.949	\$ 7.672.244	\$159.650	\$ 15.222.843
INDUSTRIAS				
De transformación	\$ 232.495	\$ 57.000	—	289.495
Extractivas	—	—	—	—
Total Industrias:	\$ 232.495	\$ 57.000	—	\$ 289.495
Total general:	\$15.920.519	\$ 9.592.756	\$645.195	\$ 26.158.470

Fuente: Caja de Crédito Agrario.

La repartición de la cartera es la siguiente:

Banco Ganadero - Villavicencio, Meta

Saldos de cartera vigentes en 31 de diciembre de los años
1961, 1962, 1963

	1961	1962	1963
Agricultura	---	---	---
Ganadería	4.556.417,00	5.302.200,00	6.643.300,00
Industria	---	---	---
Servicios Públicos	---	---	---
Comercio, etc.	1.950.449,00	2.090.315,00	2.113.353,00
Total:	6.506.866,00	7.392.515,00	8.756.653,00

Fuente: Superintendencia Bancaria.

El Fondo Ganadero es una sociedad anónima con capital también mixto (del Estado y privado) y a la cual confluye el provecho de un impuesto especial sobre la ganadería (1% anual sobre el patrimonio en ganado) y el 10% de las disponibilidades del Banco Ganadero (suscrito en acciones del Fondo).

Tiene como tarea cooperar a la expansión del ganado seleccionado con contratos de cría "en compañía" que reparten la utilidad como sigue: 35% para el Fondo (que da el ganado seleccionado) y el 6% para el ganadero; del cual sin embargo el 5% tiene que ser invertido en acciones del Fondo.

Las operaciones de ganado en compañía en los últimos años dan las siguientes cifras:

1961	Nº de cabezas	656	por valor de	\$ 470.770,00
1962	"	1.842	por valor de	1.329.657,00
1963	"	2.107	por valor de	1.560.134,00

Fuente: Fondo Ganadero

El capital suscrito y pagado ascendía en 31 de diciembre de 1963 a \$1.499.542,00.

El número de solicitudes asciende a 7.620 cabezas de ganado con un valor aproximado de \$ 6.096.000,00. Con un préstamo del Departamento de \$ 2.000.000,00 en un plazo de 12 años (en forma de suscripción de acciones que el Fondo debe readquirir) se puede atender una tercera parte de las solicitudes, y para el resto el Fondo busca obtener unos 5 millones más, de preferencia por medio de aportes de capital, o si no en forma de un crédito a largo plazo con intereses reducidos.

El Banco Cafetero, que también opera en el Departamento pertenece a la categoría de los Bancos especiales para el sector agropecuario, si bien su acción práctica es mixta y en el Departamento se conduce sobre todo como un banco comercial.

Su cartera se repartió por ramas de actividad servida así:

Banco Cafetero - Meta

Saldos de cartera vigentes en 31 de diciembre
de 1961, 1962, 1963

	1961	1962	1963
Agricultura	\$ 71.000,00	\$ 643.583,00	\$ 928.010,00
Ganadería	774.000,00	1.334.667,00	616.952,00
Industria	34.000,00	12.000,00	42.000,00
Servicios Públicos	-----	-----	473.861,00
Comercio, etc.	1.370.417,00	1.535.737,00	1.193.109,00
Total:	2.249.417,00	3.623.059,00	3.253.932,00

Fuente: Superintendencia Bancaria.

El Banco Popular también es un banco de fomento especial para la pequeña industria, pequeños comerciantes, en general para la clase media y la clase obrera. Su cartera se repartió como sigue:

Banco Popular - Meta

Saldos de cartera vigentes en 31 de diciembre de
1961, 1962, 1963

	1961	1962	1963
Agricultura	\$ 321.751,00	\$ 133.390,00	\$ 412.815,00
Ganadería	186.779,00	404.374,00	1.500.245,00
Industria	166.588,00	172.029,00	208.656,00
Servicio público	-----	-----	-----
Particulares	1.400.401,00	1.535.737,00	1.895.040,00
Total:	2.075.519,00	2.245.530,00	4.016.756,00

Fuente: Superintendencia Bancaria

Los otros bancos comerciales (4 sucursales y agencias) otorgan también préstamos al sector agropecuario, sin embargo esto no representaría teóricamente un signo positivo sino que solamente puede significar que la diferencia de tasa de interés con los bancos especializados no es notable. En práctica significa también que disposiciones legales y bancarias obligan a reservar a estas actividades determinadas cuotas de las disponibilidades.

La repartición de la cartera de este grupo de bancos es indicada como sigue:

Banco Comercial - Meta

Saldos de cartera vigentes en 31 de diciembre de
1961, 1962, 1963

	1961	1962	1963
Agricultura	\$ 478.007,00	\$ 475.511,00	\$ 1.399.770,00
Ganadería	6.962.096,00	9.847.879,00	10.646.245,00
Industria	164.000,00	364.432,00	636.449,00
Servicio público	—	350.000,00	—
Comercio, etc.	5.324.677,00	5.757.680,00	7.534.651,00
Total:	12.928.780,00	16.795.502,00	20.217.115,00

Fuente: Superintendencia Bancaria.

Puede observarse que la alícuota reservada a las industrias es aún muy reducida en el Departamento lo que confirma su industrialización incipiente. Si bien que la actividad industrial tendría que ser materia de crédito bancario de tipo ordinario solamente para el ejercicio y no para implante y ensanches.

En conjunto parece muy positivo el fuerte incremento de la cartera entre 1961 y 1962.

En la industria de la construcción son el Banco Central Hipotecario y el Instituto de Crédito Territorial los organismos más destacados en cuanto a la financiación de viviendas.

II ECONOMIA DE LA AGRICULTURA

A. OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODO UTILIZADO PARA SU REALIZACION

1) Objetivos

Este estudio económico de la agricultura ha tenido como objetivos:

a) Determinar la actual posición económica de los agricultores de la región, respecto a las distintas clases de suelos, los diversos cultivos que se explotan y los diferentes métodos de explotación usados.

b) Determinar las posibilidades económicas de explotaciones agrícolas futuras, haciendo uso de una adecuada relación entre las aptitudes de los suelos, los cultivos que se exploten y los sistemas de explotación utilizados.

2) Método

Para este estudio se utilizó el método de encuestas directas a los agricultores que, en calidad de propietarios administradores, arrendatarios o aparceros, estuvieron en capacidad de poder suministrar datos concretos y detallados sobre aspectos tales como producción, costos de producción, comercialización, precios de los productos, créditos, etc.

Se encuestaron en total 48 fincas de diversos tamaños, tipos y grados de explotación, con diferentes clases y unidades de suelos y distribuidas en toda la región. La economía de la agricultura únicamente se estudió en el área mostrada en el mapa de la figura IV-1.

B. DISPONIBILIDAD DE ALGUNAS UNIDADES DE SUELOS

1) Superficies

La extensión total de la región es de 752.875 hectáreas constituidas por asociaciones de suelos de diferentes aptitudes.

Entre estas asociaciones se indican como de mayor importancia, por su aptitud para ciertos cultivos como algodón, cacao, plátano, pastos cultivados, etc. que ofrecen buenas perspectivas económicas para la región, las siguientes unidades:

Unidad	Hectáreas	%
Va	67.500	6,40
Vb	220.625	8,97
Ta	33.750	29,34
Pf	3.750	4,47
Vn	48.125	0,54
Total	373.750	49,72

2) Diferentes zonas económicas

Dentro de la región económica estudiada se pueden distinguir cuatro zonas, diferenciadas por la mayor o menor disponibilidad de vías de comunicación y de suelos de diferentes aptitudes (ver Fig. IV-1).



República
de
Colombia

F. A. O.

Fondo
Especial
O. N. U.

Programa Estudios Edafológicos de los
Llanos Orientales

MAPA DE LA REGION ESTUDIADA, SUS DIFERENTES ZONAS Y UBICACION DE LAS FINCAS ENCUESTADAS

Departamento del Meta

1964

Escala Aprox. 1:600.000

CONVENCIONES

- Carreteras
- Poblaciones
- Fincas encuestadas
- Rios y caños
- Simbolo de suelos
- Línea de suelos
- Límite de zonas

a) Primera zona

Formada por la parte norte de la región, comprendida entre los ríos Guacavía, parte baja del Humea, Metica y la carretera Villavicencio-Apiay-Puerto López. Esta zona está dotada de carreteras y caminos transitables por carros automotores, que permiten con relativa facilidad el transporte durante todo el año. Predominan las unidades de suelos Pf, Te, Tb, Ti y en menor extensión la Vb.

b) Segunda zona

Está comprendida entre la carretera Villavicencio-Apiay-Puerto López y el río Guayuriba. De la mencionada carretera Villavicencio-Apiay-Puerto López se desprenden varios ramales y caminos carreteables de penetración a la zona. Predominan las unidades de suelos Va y Vb.

c) Tercera zona

Se extiende desde el río Guayuriba hasta el Ariari. Esta zona se divide en dos subzonas: una occidental dotada de carreteras bastante buenas y de suelos en los que predominan las unidades Ta, Va, Vn, Tb y en menor extensión la Pa, y otra oriental con escasas y difíciles vías carreteables, particularmente en tiempo lluvioso, y con suelos en los que existen las unidades Ac, Av, Tp, Te y Ti.

d) Cuarta zona

Esta zona la constituye la margen derecha del río Ariari; cuenta con vastas extensiones de unidades de suelos Va y Vb, pero carece, casi por completo, de medios de transporte en épocas de lluvias. Sin embargo, próximamente quedará terminado un puente sobre el río Ariari, en Puerto Caldas, que constituirá la puerta de entrada para el desarrollo agrícola de la zona.

C. TENENCIA DE LA TIERRA

En la zona de la margen derecha del río Ariari casi ninguno de los agricultores tiene títulos de las tierras que poseen. De igual manera, muchos de los agricultores de la subzona oriental de la tercera zona que se ha indicado en la región, carecen de títulos de propiedad de las tierras que explotan, dificultándoseles así, obtener créditos.

El tamaño de las fincas encuestadas para este estudio varía de pequeño en las inmediaciones de Guamal y Acacías, y de mediano a grande en las demás áreas de la región.

En las 48 fincas encuestadas para este estudio el tamaño varía desde 10 hectáreas la más pequeña hasta 14.000 la más extensa, pudiéndose agrupar en la forma siguiente:

De	10	a	50	Hectáreas	10	Fincas
"	51	"	100	"	4	"
"	101	"	200	"	8	"
"	201	"	300	"	6	"
"	301	"	400	"	3	"
"	401	"	500	"	2	"
"	501	"	600	"	4	"
"	601	"	700	"	1	"
"	701	"	800	"	3	"
"	801	"	900	"	1	"
"	901	"	1.000	"	1	"
"	1.001	"	2.000	"	3	"
"	2.001	"	5.000	"	0	"
Mayores de			5.000	"	2	"
Total					48	Fincas

Se observa que el tamaño más frecuente de fincas para agricultura en la región es el mediano, que puede considerarse de 50 a 300 hectáreas.

En su mayoría las fincas son explotadas total o parcialmente por los propietarios, ya en forma personal o sólo invirtiendo el capital, mientras que ellos se ocupan personalmente en otras actividades.

Sólo 2 (4,16%) de las 48 fincas encuestadas están en arrendamiento.

De los 48 productores 36 (75%) viven en las fincas; 5 (10,4%) permanecen en poblaciones de la región y van con frecuencia a las fincas, y 7 (14,6%) viven fuera de la región, en Bogotá o en otras ciudades del país, y van a las fincas sólo esporádicamente.

Se encontró en varias fincas, que las explotaciones se llevan a cabo parcialmente por los propietarios y otra parte por aparceros, quienes son personas de las tantas que inmigran a la región.

Existen en la región dos formas de aparcería: "a la media" y "a la quinta"; en el primer caso el propietario aporta la tierra, la semilla, las herramientas y la alimentación para los trabajadores, a cambio de la mitad de la producción, y el aparcerero, a quien corresponde la otra mitad de la producción, contribuye con la administración del cultivo y los gastos por concepto de la mano de obra. En la segunda modalidad el propietario tan sólo pone la tierra y recibe 1/5 parte del producto mientras que el aparcerero aporta todos los demás gastos y recibe 4/5 partes de la producción total.

D. COSTOS DE PRODUCCION, PRODUCCION Y BENEFICIO POR HECTAREA, EN DIFERENTES CULTIVOS.

Los estimativos de costos de producción, producción y beneficio o utilidad de los cultivos, se hicieron con base en la información obtenida en las 48 fincas encuestadas.

Para cultivos de corto período vegetativo como el algodón, arroz, maíz y yuca, se tomaron los datos concretos de cultivos realizados por los agricultores en 1963, año anterior al de este estudio económico.

En el caso de cultivos, cuya producción se prolonga por varios años, como el cacao, la palma africana de aceite y el plátano, se tomaron en cuenta varios años, teniendo como base los precios de los productos y de los jornales, existentes en el tiempo que se hizo el estudio mencionado, y presumiendo estabilidad en dichos precios.

No se hizo ningún estimativo sobre algunos cultivos que, aunque existen en la región, se consideran de poco interés económico, como el café y la caña de azúcar, por razones de ventajas comparativas entre esta región y otras del país, para el cultivo de tales productos, o por sus inciertas posibilidades de futuro mercado nacional e internacional.

Tampoco se hizo estimativo de costos, producción y beneficio sobre algunos cultivos que se explotan por ahora en pequeña escala, como los cítricos, la pina, el ajonjolí, el merey o marañón, etc., pero que potencialmente presentan posibilidades de explotación económica.

Los costos de producción por hectárea de cada cultivo se estimaron tomando los costos promedios, según el número total de hectáreas cultivadas en cada finca.

Para determinar las cuotas por concepto de tierra, herramientas, y administración que forman parte del costo total de producción por hectárea en cada cultivo, se adoptaron los siguientes criterios:

El valor que han tomado las tierras en el Departamento del Meta, de hace tres años para acá, se ha debido a la advertencia de la aptitud de algunos suelos para la producción del algodón. Hoy es de uso corriente en la región el arrendamiento de tierras para cultivo de algodón, a razón de \$300,00 la hectárea durante el período de una cosecha, es decir a razón de \$600,00 por año, si se tiene en cuenta que el tiempo de ocupación de la tierra para una cosecha de algodón, desde la preparación del terreno hasta la destrucción de la soca, es de aproximadamente seis meses. Sobre esta base, se ha fijado un valor de \$600,00 por año como costo por concepto del uso de la tierra para la producción de aquellos cultivos que se exploten en unidades de suelos aptos para la explotación económica del algodón. Cuando la explotación se lleva a cabo en suelos no propios para el cultivo del algodón, se fija para cada cultivo como costo por concepto de la tierra, la cuantía resultante de la 1/5 parte de la producción por el valor unitario promedio a que se vendió el producto en 1963. Esto en razón a que en una de las modalidades de aparcería existente en la región, el aparcerero entrega al dueño de la tierra 1/5 parte de la producción. (Ver tenencia de la tierra.)

Es de anotarse que el valor del costo por concepto de la tierra en casos de aparcería, es demasiado alto en la región.

Para estimar el costo de producción por concepto de herramientas se fijaron \$15,00 cuando no se usó ninguna maquinaria y \$10,00 cuando hubo mecanización parcial, equivalentes al 5 por ciento y 3 por ciento aproximadamente del valor de las herramientas, como amortización por cultivo de corto período vegetativo, o por año en cultivos de larga duración. Se estimó en dos años la duración de herramientas como machetes, azadones, etc., teniendo en cuenta que son usadas en tres, cuatro o más cultivos simultáneamente.

Cuando se usó maquinaria se cargó como arrendamiento de ésta, el valor establecido en la región para la ejecución de cada faena; por tal razón no se hace amortización por concepto de maquinaria.

En cuanto a la administración, ésta es en general bastante deficiente en las fincas de la región. En razón a esto se estimó como costo por concepto de administración en los cultivos un 5 por ciento de la suma de los demás costos. Sólo para el cacao y la palma africana, en la forma como se ha previsto la explotación, se estima el costo por concepto de administración en un 10 por ciento de la suma de los demás costos, (ver apéndices IV-2 y IV-4).

1) Algodón

Se cultiva tanto en terrenos recién desmontados como en barbechos, o donde ha habido inmediatamente antes otro cultivo, por lo general de maíz o arroz. Del estado en que se encuentre el terreno en que se vaya a sembrar el algodón depende, en cierto modo el costo por concepto de preparación de dicho terreno.

En el cuadro IV-3 se indican en forma discriminada y total los costos de producción por hectárea de algodón, en la cosecha 1963-1964 a/, en el Departamento del Meta, estimados en 20 de las 48 fincas estudiadas.

a/ Los cultivos fueron iniciados en agosto y septiembre de 1963 y recolectados en enero y febrero de 1964.

CUADRO IV-2

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE ALGODON - 1963-1964

CUADRO IV-3		INSUMO										EN				TRABAJO				AMORTIZAC.				TOTAL													
Por con- cepto de tierra		Semillas kilos	Valor	Escorias kilos	Valor	Urea kilos	Valor	Abono completo. Kilos	Valor	Amonio de Plomo. Kilos	Valor	Lipitorox kilos	Valor	Toxatomo Galón	Valor	Preparación No. jornales	Valor	Siembra No. jornales	Valor	1ª desyerba y rallado. No. jor- nales	Valor	2ª desyerba y aporqueo. No. jor- nales	Valor	Aplicación in- mediana. No. jor- nales	Valor	Aplicación in- mediana. No. jor- nales	Valor	Recolección y empacado arro- bas (12,5 kg)	Valor	Valor trans- porte	Valor 50% del valor	Horas 50% del valor	o 3 % del valor				
2	1	\$ 300	13	\$17,55												8	\$141	6	\$108										162	\$486	\$308,60	109	\$15	\$ 88,76	\$ 1.864,11		
3	5,5	300	7	9,45								1	25			14	252	10	180	18	324	27	405			1	15	98	441	235,20	87,75	15	114,00	2.403,87			
5	0,75	300	4	5,40												12	180	4	60	12	180	6	90					100	300	240	91,00	15	73,07	1.534,47			
7	60	300	25	33,75								2	50			23	300		60		135		90				30	67	268	66	32,50	5/	68,26	1.433,51			
8	10	300	25	33,75								1	25				250		50		60		90			2	30	64	256	63	32,50	10	61,51	1.291,76			
9	7	300	7,5	10,12													345	12	180	19	285	35	525				103	412	178,50	46,90	10	114,62	2.406,87				
11	3	300	8,5	11,47												12	300	6	90	13	195	20	300				106	636	106	64,66	15	100,50	2.119,03				
12	30	300	6	8,10													200	9	153	12	204	16	306				120	480	280	38,60	15	99,23	2.083,93				
13	90	300	25	33,75													2,5	86,70	200	150	120					90	90	633,5	90,50	39	5/	98,92	2.077,37				
14	1	128 5/8	9	12,15													200	8	120	5	80	9	140				19	76	12	19,50	10	39,88	837,63				
23	4	210 1/2	25	33,75													1200	5	80	10	160	15	240				10	32	7	16,25	10	49,45	1.038,45				
25	1,5	300	20	27													36	522	12	174		200	18	261		2	29	80	240	81	32,50	15	95,11	1.997,31			
30	3	300	15	20,25													250	10	150	20	300	22	330				146	876	157	47,70	10	122,04	2.562,99				
31	25	300	25	33,75													250		70		70		140				55	165	54	26	5/	60,31	1.266,60				
35	120	300	25	33,75													300		50		100		220			25	40	192	9,45	27	5/	62,86	1.320,06				
37	1,75	300	9	12,15													13	182	9	144	17	272	17	272			1	14	64	256	40	32,50	10	60,44	1.269,39		
42	20	300	15	20,25													1	36	250	6	84	10	140	10	140			30	120	18	32,50	5/	87,22	1.831,72			
45	60	300	42	12,60													250		40		100		60				24	99	495	33	32,50	5/	87,60	1.639,61			
47	25	300	25	33,75													1	45	300	37	50					24	99	495	33	32,50	5/	87,60	1.639,61				
48	5	333 5/14	21	300 7/60															100							2	24	16	40	10	13	5/	55,89	1.173,69			
PROMEDIO		288,55																																			1.692,30

a/ Unidad de suelo Tb. En este caso el costo de la tierra ha sido estimado en lo que sería para maíz en la misma finca.

b/ Unidad de suelo Pa. En este caso el costo de la tierra ha sido estimado en lo que sería para maíz y/o arroz.

c/ Unidad de suelo Pr. En este caso el costo de la tierra ha sido estimado en lo que sería para maíz y/o arroz.

d/ Cuando no se usa mecanización un 5 por ciento, y 3 por ciento cuando ha habido mecanización en alguna de las fases del cultivo, ya sea en la preparación del terreno, en la siembra o en cultivos.

e/ Se usó maquinaria en preparación del terreno, siembra y cultivos.

El costo total promedio por hectárea fue de \$1.692,30, suma ésta que al dividirla en 981,87 Kg. (78,55 arrobas), o sea la producción promedio de algodón por hectárea, se obtiene que el costo promedio de producción de cada Kg. de algodón sin desmotar fue de \$1,72.

Los costos de transporte y de producción de las 20 fincas varían grandemente ~~entre sí~~ debido a las distancias y estado de las vías, y al sistema de explotación que se usa en cada finca. Hay zonas donde, por las grandes distancias desde éstas hasta los centros de desmote del algodón (San Martín, Villavicencio) y por carecer de vías adecuadas de comunicación, el costo por concepto de transporte de los productos resulta muy elevado. Las diferentes formas de explotación utilizadas en una y otra finca también causan variaciones en los costos de producción de las mismas. Así por ejemplo, en la mayoría de las veces el uso de maquinaria para la preparación del terreno, siembra, cultivadas, etc., baja el costo por concepto de estas faenas. En los costos por trabajo, indicados en el cuadro IV-3, donde no se señala el número de jornales es porque la faena fue ejecutada a máquina, o a destajo.

Los costos de producción tomados aisladamente no dirían nada en relación con la utilidad que pueda o no obtenerse por hectárea de algodón cultivada; por consiguiente es necesario considerar los costos de producción en relación con la producción e ingreso.

El cuadro IV-4 muestra la producción, el ingreso, el costo de producción y la utilidad por hectárea de algodón en cada una de las 20 fincas indicadas en el cuadro IV-3, así como también la clase y unidad de suelo y algunas prácticas usadas o no en la explotación.

Según se observa en el cuadro IV-4 la producción mínima de algodón sin desmotar por hectárea fue de 10 arrobas (125 Kg); la máxima de 162 arrobas (2.025 Kg) y la promedio de 78,5 arrobas (981,87 Kg).

La producción promedio de algodón por hectárea en esta cosecha (1963-1964) fue mucho más baja que en años anteriores, debido a que muchos cultivadores sembraron tardíamente y la florecencia y fructificación de los plantíos coincidió con el comienzo de la época de estiaje.

En 17 (85%) de las 20 fincas no usaron abono, ni practicaron control de plagas en 12 (60%) de las mismas b/; en 13 (65%) emplearon maquinaria para la preparación del terreno y sólo en 7 (35%) utilizaron maquinaria para la preparación del terreno, siembra y cultivadas.

No se puede determinar hasta qué punto pudo o no influir el uso de abonos, insecticidas y maquinaria en la producción, según análisis del cuadro IV-4, pero sí se puede observar una marcada influencia de las clases y unidades de suelos; pues en las fincas números 14, 23, 45 y 48, que cultivaron algodón en unidades de suelos distintos a los de Va y Vb muestran notoria baja en la producción, no obstante haber usado abono en dos de ellas y maquinaria en todas.

El ingreso bruto promedio por hectárea de algodón fue de \$2.751,75 y el beneficio o utilidad de \$1.059,45. Como se puede notar, al deducir los costos totales de los ingresos brutos en cada una de las 20 fincas, sólo las cuatro en que se cultivó en unidades de suelos distintos a las Va y Vb obtuvieron utilidades negativas.

La diferencia de los ingresos brutos por hectárea, entre las fincas, se debió a la diferencia en las mismas de producción por unidad de superficie, si se tiene en cuenta que el precio de venta del algodón, casi puede decirse, fue el mismo para todos los productores, quienes recibieron aproximadamente \$2.800,00 por cada tonelada de algodón sin desmotar, o sea \$2,80 por cada Kg.

b/ El control de plagas en algunos casos no fue necesario.

CUADRO IV-4 PRODUCCION, INGRESO, COSTO DE PRODUCCION Y BENEFICIO POR HECTAREA DE ALGODON EN DIVERSAS FINCAS, EN DIFERENTES CLASES DE SUELOS Y USANDO DISTINTOS METODOS DE EXPLOTACION 1963-1964

Fincas No	Total Has. algodon	Suelos		Abonos o correctivos		Control insectos		Uso maquinaria pre- paración tierra		Uso maquinaria en siembra y cultivadas		Variedad	Producción arrobos	Ingreso	Costo de producción	Beneficio o utilidad
		Clase	Unidad	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No					
2	1	II	Vb			X			X		X	Delta Pine	162	\$ 5.670	\$ 1.864,11	\$ 3.805,89
3	5,5	II	Vb			X			X		X	"	98	3.480	2.403,87	1.076,13
5	0,75	II	Vb			X			X		X	"	100	3.500	1.534,47	1.965,53
7	60	II	Vb			X			X		X	"	67	2.345	1.433,51	911,49
8	10	II	Vb			X			X		X	"	64	2.240	1.291,76	948,24
9	7	II	Vb			X			X		X	"	103	3.605	2.406,87	1.198,13
11	3	II	Vb			X			X		X	"	106	3.710	2.119,03	1.590,97
12	30	II	Vb			X			X		X	"	120	4.200	2.083,93	2.116,07
13	90	I	Va			X			X		X	"	90	3.150	2.077,37	1.072,63
14	1	II	Tb			X			X		X	"	19	665	837,53	- 172,53
23	4	II	Pa			X			X		X	"	10	350	1.038,45	- 688,45
25	1,5	I	Va			X			X		X	"	80	2.800	1.997,31	802,69
30	3	I	Va			X			X		X	"	146	5.110	2.562,99	2.547,01
31	25	I	Va			X			X		X	"	55	1.925	1.266,66	658,34
35	120	I	Va			X			X		X	"	40	1.400	1.320,06	79,94
37	1,75	II	Va			X			X		X	"	102	3.570	1.269,39	2.300,61
42	20	II	Va			X			X		X	"	64	2.240	1.493,88	746,12
45	60	II	Vb y Va			X			X		X	"	30	1.050	1.831,72	- 781,72
47	25	II	Vb			X			X		X	"	99	3.465	1.839,61	1.625,39
48	5	I	Pf			X			X		X	"	16	560	1.173,69	- 613,69
Promedio:													78,55	2.751,75	1.692,30	1.059,45

Se/ Parece que la pérdida en estos casos se debió exclusivamente al factor suelo, causante de la baja producción por hectáreas.

1 arroba = 12,5 kg

2) Arroz

Los cuadros IV-5 y IV-6 muestran la primera los costos de producción totales y en forma discriminada por hectárea en el cultivo del arroz durante 1963 en 14 fincas; y la segunda, la producción, ingresos, costos y utilidades en cada una de las mismas fincas. Además, las clases y unidades de suelos, las variedades de arroz cultivadas y algunos métodos de explotación usados.

Se observa en el cuadro IV-5 que el costo promedio por concepto de tierra para cultivos de arroz es mayor que para el algodón, no obstante que en general este último se cultiva en suelos de mejor calidad.

Esto se debe a que algunas de las tierras en donde se cultiva arroz están dotadas de regadío por el sistema de canales que conducen el agua de los ríos, lo cual valoriza lógicamente las tierras. Sin embargo estos suelos cuyas características permiten, con sólo la utilización de abonos y riegos la explotación económica del arroz, no son aptos para otros cultivos como algodón, maíz, etc., con los métodos de explotación conocidos hasta ahora en la región.

La cantidad de semilla y por consiguiente el costo por este concepto varía mucho de una finca a otra según el sistema de siembra que se use, ya sea a "chuzo" a/, con máquinas sembradoras o con avionetas.

El costo total promedio de producción por hectárea fue de \$1.735,35, y el de cada Kg. de arroz paddy b/ fue de \$0,75 aproximadamente.

Los costos totales de cultivo en las diferentes fincas varían entre sí según el uso o no de maquinaria y el volumen de producción por hectárea que afecta a los costos por concepto de empaques, recolección, etc.

El cuadro IV-6 indica que se cultivaron tres variedades distintas de arroz en variadas clases y unidades de suelos y usando diferentes sistemas de explotación. Por ejemplo, de las 14 fincas indicadas en el cuadro en 6 (42,85%) usaron riego y abonos y en 5 de ellas (35,71%) controlaron insectos y enfermedades. También utilizaron semillas mejoradas y mecanización 8 de las fincas (57,14%).

La producción promedio fue de 37 bultos (2.312,4 Kg) de arroz paddy por hectárea. Hay poca diferencia entre la producción promedio del arroz sin riego y sin utilización de abonos, y el que se cultiva con riego y abonos, pero en este último la producción es menos variable entre una y otra finca. La variedad utilizada como arroz sin riego o "de secano" es comúnmente la Mono Olaya, que se cultiva generalmente en las vegas bajas (Vb), mientras que el arroz con riego se cultiva en diferentes clases y unidades de suelos.

El ingreso bruto por hectárea en cada finca se estimó con base en la producción y el valor a que fue vendido el producto, según el cuadro IV-16. La diferencia de ingresos entre fincas de igual producción se debe a la diferencia en el valor de venta de los productos.

a/ Consiste en depositar los granos de arroz en pequeños hoyos que son abiertos con un machete, barretón o pedazo de madera con uno de los extremos en forma aguda.

b/ Arroz sin molinar con cáscara.

CUADRO IV-3 COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE ARROZ - 1963

Continúa IV-2

EN INSUMOS										EN SERVICIOS										ADMINISTRACION		TOTAL							
Por con- sumo	No. Ha. arroz	Comillas kilos		Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos				
		Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos	Valor	Montes kilos				
1	1	\$ 300	12,5	20		\$ 28	\$ 70	41,75	\$ 5	\$ 200	6	\$ 50	4	\$ 60							\$ 150	30	\$ 150	30	\$ 150	30			
2	5	300	12,5	15		30	50	1,75		150	5	150	10	150	10	150					300	300	15	79	1.610,75	15			
3	3	300	12,5	10		23	65	2,75		10	150	6	110	150	10	150					100	96	4,25	62,30	1.308,30	15			
4	2	300	12,5	12		69	37	3,75		12	150	6	130	15	225					70	48	720	15	102,25	2.147,50	15			
12	20	100	21	37		30	50	1,50	5	250	12	235	5	155						22	50	25	500	125	95	5	85,32	1.886,02	15
15	3	402	37,5	45		45	100	1,75		350		50								40	360	100		63,03	1.323,78	15			
20	39	301	337	219	350	305		150	175	30	90	1.000	60								150			80,08	1.651,03	15			
21	200	300	187	344	300	60		200	234	25	135	2.000	5	100							160			100,20	2.004,20	15			
26	10	300	120	211		150	270		200	234	25	135	2.000	5	100						160			111,34	2.338,14	15			
33	160	241	125	160	222	25,50		139	194	24	60	1,75		30							400			64,23	1.348,98	15			
35	50	300	50	80				124	72	1,75		200		50	100						240			55,18	1.155,53	15			
36	150	412	179	315	350	96		155	234	45	135	1,75		33							450	90	135	144 3/4	2.594,75	15			
37	2	300	25	40				26					4	56							403	52	156	66,46	1.395,81	15			
46	65	402	287	300	150	30		240	230	40	100	2,00		20							320			92,10	1.934,10	15			
Promedio:	318																			37					1.735,35				

A/ En estos casos se usó imaginaria

B/ Este dato fue el que dio el productor, según su propia estimación

El cuadro IV-6 muestra una utilidad promedio por hectárea de arroz de \$118,67; sin embargo se observa que 6 (42,85 por ciento) de los agricultores, o sea casi la totalidad de los que cultivaron arroz sin riego y sin maquinaria obtuvieron ingresos negativos, no obstante que su producción fue tan buena como la de los productores de arroz con riego, y en algunos casos comparativamente mejor. La utilidad negativa o pérdida en tal caso es explicable en razón de los altos costos de producción, particularmente por concepto de desyerbas y recolección de las cosechas en las fincas donde no se usa riego ni mecanización, y más exactamente debido al precio de venta del producto.

Debe advertirse que el cultivador de arroz sin riego y sin mecanización en la región, es generalmente el pequeño agricultor cuya reducida capacidad económica y educativa lo llevan a ser víctima de los intermediarios.

3) Maíz

En el cuadro IV-7 se presentan los costos totales y discriminados por hectárea cultivada de maíz en 1963, en 12 diferentes fincas, y en el cuadro IV-8 se indican estas mismas fincas, en cuanto se refiere a clase y unidad de suelo en que se cultivó, sistema de explotación usado, producción, ingreso y beneficio o utilidad en cada una.

El costo total de producción por hectárea y de transporte varía en cada finca, según el volumen de producción que afecta particularmente los costos por concepto de empaques y recolección, y la ubicación de la zona donde se lleva a cabo la explotación.

El costo de producción total promedio por hectárea de maíz en 1963 fue de \$ 956,24 y por Kg. de \$ 0,87 aproximadamente.

De acuerdo con el cuadro IV-8 el maíz se cultivó casi en su totalidad en suelos de vegas (Vb y Va), sin aplicación de abonos ni control de insectos. En su mayoría los cultivadores no usaron semillas seleccionadas y sólo 5 (41,66 por ciento) de 12 utilizaron maquinaria para preparar la tierra. La producción promedio por hectárea (4087,5 Kg), fue bastante baja en relación con la de otras regiones maiceras del país.

El ingreso bruto de cada finca fue estimado con base en la producción y el precio de venta del producto según el cuadro IV-16.

El ingreso promedio por hectárea de maíz fue de \$720,41 y el costo de producción de \$ 956,24; por consiguiente, la utilidad promedio, como también la de la mayoría de los productores fue negativa. Solamente en 3 (25 por ciento) de las 12 fincas indicadas en el cuadro IV-8 obtuvieron una ganancia muy pequeña. Según puede deducirse del mencionado cuadro, la pérdida que obtuvieron el 75 por ciento de los cultivadores de maíz obedeció principalmente a la baja producción por unidad de superficie, a pesar de que las plantaciones se verificaron en los suelos de mayor fertilidad, y a los precios a que fue vendido el maíz.

La baja producción se debió principalmente a la forma rudimentaria en que la mayoría de los cultivadores llevaron a efecto sus explotaciones.

4) Arroz y maíz intercalados

Son muy frecuentes en la región los cultivos de arroz y maíz intercalados, es decir, en el mismo terreno y al mismo tiempo. Esta forma de explotación obedece más que nada a una reacción de los agricultores frente a la incertidumbre en relación al tiempo y al precio de los productos en el mercado. Por ejemplo, cuando en la región son escasas las lluvias, éstas pueden ser aun buenas para el cultivo del maíz, pero no para el arroz, y viceversa. Como los agricultores no están en capacidad de predecir el tiempo ni tampoco el precio de los productos en el mercado, ellos tratan de diversificar su producción sembrando arroz y maíz en el mismo terreno obteniendo casi siempre rendimientos bajos en la producción de ambos cultivos, debido a la competencia de uno y otro por nutrientes y por espacio vital.

CUADRO IV - 6 PRODUCCION, INGRESO, COSTO DE PRODUCCION Y BENEFICIO POR HECTAREA DE ARROZ EN DIVERSAS FINCAS, EN DIFERENTES CLASES DE SUELOS Y USANDO DISTINTOS METODOS DE EXPLOTACION - 1963

Finca No	Total Ha. arros	Suelo		Con riego		Con abonos o correctivos y enfermedades		Variedad cultivada		Semilla mejorada				Con mecanización Para pre- paración Completa terreno		Producción (bultos)	Ingreso	Costo producción	Beneficio o utilidad			
		Clase	Unidad	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No							
1	1	II	Vb		X		X		Mono Olaya		X		X		X		\$ 1.275	\$ 1.507,75	\$ - 232,75			
2	5	II	Vb		X		X		"		X		X		X		1.500	1.670,75	- 170,75			
3	3	II	Vb		X		X		"		X		X		X		1.080	1.308,30	- 228,30			
4	2	II	Vb		X		X		"		X		X		X		3.150	2.147,50	1.002,50			
12	20	II	Vb		X		X		"		X		X		X		1.875	1.880,02	- 5,02			
15	3	II	Tb		X		X		"		X		X		X		2.100	1.323,78	776,22			
20	39	III	Tp	X		X		X	Fortuna		X		X		X		1.800	1.681,83	118,17			
21	200	II	Vb	X		X		X	" y Bluebonnet		X		X		X		3.172	2.004,20	1.167,80			
26	10	II	Vb	X		X		X	"		X		X		X		2.600	2.338,14	261,86			
33	180	II	Tb	X		X		X	"		X		X		X		1.440	1.348,98	91,02			
35	50	I	Va		X		X		Mono Olaya		X		X		X		960	1.174,68	- 214,68			
36	150	II	Tt	X		X		X	Fortuna y Bluebonnet		X		X		X		2.700	2.594,75	105,25			
37	2	II	Vb		X		X		Mono Olaya		X		X		X		1.300	1.395,81	- 95,81			
46	65	II	Tt	X		X		X	Fortuna y Bluebonnet		X		X		X		2.000	1.934,10	65,90			
Promedios:																			37	1.925,14	1.736,47	188,67

un bulto = 5 arrobas = 62,5 kg.

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE MAÍZ, 1963

CUADRO IV-7

Finca Nº	Total ha. maíz	EN INSUMO				EN TRABAJO										AMORTIZACIÓN		ADMINIS- TRACION	TOTAL		
		Valor	Empaques	Valor	Hojas cubuya	Valor	Preparación tierra Mgm. jornales	Valor	Siembra Mgm. jornales	Valor	1ª desyerba y rallao Mgm. jornales	Valor	2ª desyerba y aporque Mgm. jornales	Valor	Recolección arriba Mgm. jornales	Valor	Valor transporte			Canastos recolección 5 d 3% del valor n/	
1	6	\$ 300	12,5	\$ 10	34	\$ 85	0,25	\$ 1,60	\$ 200	2	\$ 30	5	\$ 75	\$ 135	6	\$ 90	\$ 262,5	\$ 30	\$ 15	\$ 61,70	\$1.295,80
2	2	300	12,5	10	20	40	0,25	1,75	150	3	45	8	120		5	75	60		15	43,83	920,58
3	2	300	12,5	10	10	20	0,25	1,75	120	3	45	4	60		2	30	40		15	34,33	721,08
4	4	300	12,5	12	14	38,5	0,25	1,85	180	2	60	15	225		2	30	49		15	48,56	1.019,91
9	8	300	12,5	10	20	50	0,25	1,75	225	6	90	15	225		3	45	40		15	53,83	1.130,58
12	40	300	12,5	7	8	24	0,25	1,25	200	9	135	8	136			8	16		15	44,51	934,76
14	1	128	12,5	15	14	35	0,25	2,00	200	2	30	9	135		1	15	14		10	31,45	660,45
18	32	300	20	21,7	27	81	0,25	2,00	260		50		80	100	137	115	54		10	55,28	1.160,98
26	20	300	12,5	12	20	35	0,25	1,85	200		50		100		2	20	80		10	42,44	891,29
31	20	300	12,5	6	20	40	0,25	1,75	220		70		300/			30			9/	36,88	774,63
34	2	300	19	18	8	16	0,25	1,75	200	5	75		175			20	20		10	52,03	1.092,78
37	30	300	16	15	13	33,8	0,25	1,75	140	5	70	7	98			21	94		15	41,52	872,07
Promedio:		285																		45,24	956,24

a/ 5% cuando no se usa mecanización y 3% cuando ha habido mecanización en alguna de las fases del cultivo, ya sea en la preparación del terreno, en la siembra o en cultivos.

b/ La desyerba fue hecha con herbicida.

c/ La preparación de la tierra se hizo con maquinaria y la desyerba con herbicida.

PRODUCCION, INGRESO, COSTO DE PRODUCCION Y BENEFICIO POR HECTAREA DE MAIZ, EN DIVERSAS FINCAS,
EN DIFERENTES CLASES DE SUELOS Y USANDO DISTINTOS METODOS DE EXPLOTACION - 1963

Finca No	Total Ha. Maiz	Suelos		Con abono o correctivo		Control de insectos		Variedad cultivada a/	Semilla mejorada	Con mecanización				Producción (arrobos de 12,5 kg. - c/u).	Ingreso	Costo Pro- ducción	Beneficio o utilidad
										Para prepara- ción terreno vadas							
										Para culti- vadas							
		Sf	No	Sf	No	Sf	No										
1	6	II	Vb		X				X				175	\$1.050	\$ 1.295,80	\$ - 245,80	
2	2	II	Vb		X								100	700	920,58	- 220,58	
3	2	II	Vb		X				X				50	375	721,08	- 346,08	
4	4	II	Vb		X				X				70	630	1.019,91	- 389,91	
9	8	II	Vb		X				X				100	700	1.130,58	- 430,58	
12	40	II	Vb		X				X				38	266	934,76	- 668,76	
14	1	II	Tb		X				X				70	735	660,45	74,55	
18	32	II	Vb		X				X				137	1.507	1.160,98	346,02	
26	20	II	Vb		X				X				100	1.000	891,29	108,71	
31	20	I	Va		X				X				100	700	774,63	- 74,63	
34	2	I	Va		X				X				40	400	1.092,78	- 692,78	
37	20	II	Vb		X				X				64	582	872,07	- 290,07	
Promedio:													87	720,41	956,24	- 235,83	

a/ Las variedades del maiz son híbridos 102,104,151, etc. que se consiguen en la Caja Agraria, pero ocurre que muchos agricultores continúan multiplicando esas mismas semillas en repetidas cosechas, usando las que producen en sus propias fincas o en las de los vecinos.

En el cuadro IV-9 pueden observarse los costos totales y en forma discriminada implicados en 12 fincas, en donde cultivaron arroz y maíz intercalados.

El costo total de producción por hectárea y por Kg de arroz y maíz en cultivos intercalados es relativamente alto en cada finca, debido especialmente a los costos parciales por concepto de las faenas de desyerba y recolección, para los cuales está descartado por completo el uso de maquinaria.

En el cuadro IV-10 se indican las mismas 12 fincas del cuadro anterior, en relación con las clases y unidades de suelos en que se llevaron a cabo los cultivos, algunas prácticas realizadas o no, la producción, ingreso y beneficio o utilidad.

Los cultivos se hicieron en cinco diferentes unidades de suelos de las más aptas para agricultura existentes en la región, pero no se puede establecer evidencia alguna sobre la incidencia favorable o desfavorable que pueda tener para esta forma de explotación ninguna de las cinco distintas unidades de suelos. Parece que la baja producción por hectárea cultivada de arroz y maíz intercalados se debe a la modalidad misma de explotación, y también como hemos dicho, a la falta de técnica, si se tiene en cuenta que casi la totalidad de los cultivadores no usan abonos ni controlan las plagas, y que en su mayoría tampoco utilizan mecanización, ni semillas mejoradas.

El ingreso bruto por hectárea cultivada de arroz y maíz intercalados, el cual en su mayoría (58,33 por ciento) de las fincas fue inferior al costo total de producción por hectárea, se ha estimado con base en la producción total de arroz y maíz y el precio de venta de estos productos por parte de cada productor, según el cuadro IV-16.

Si en la mayoría de las fincas el ingreso bruto por hectárea fue inferior al costo total de producción, lógicamente la utilidad por hectárea en tales fincas, así como también la utilidad promedio, fue negativa, como puede apreciarse en el cuadro IV-10. Además los pocos (41,66 por ciento) agricultores que obtuvieron alguna utilidad sólo fue en promedio de \$386,00, la cual puede considerarse muy pequeña.

5) Yuca (Manihot sp)

De las 48 fincas encuestadas en la realización de este estudio económico, solamente 7 pudieron suministrar información útil en relación con el cultivo de yuca, y los datos de costos de producción, ingresos, beneficio, etc. se indican respectivamente en los cuadros IV-11 y IV-12 del presente informe.

El costo promedio de producción por hectárea de yuca hasta darla al mercado, fue mayor que el del algodón, arroz y maíz; sin embargo, el costo de producción por Kg. de yuca fue sólo de \$ 0,16 aproximadamente. El bajo costo de producción por Kg. de yuca en relación con el Algodón, arroz y maíz es explicable en razón del volumen de producción por unidad de superficie en el caso de la yuca.

El costo por concepto de la tierra para cultivo de yuca, da la impresión de ser mayor que para el algodón, arroz y maíz, porque evidentemente sí es por cosecha, pero se debe a que el período vegetativo de la yuca es doble al del algodón, arroz y maíz.

Como puede observarse en el cuadro IV-12, la yuca es cultivada con rendimientos de producción bastante satisfactorios y sin utilización de abonos, en diversas asociaciones de suelos, siempre y cuando que estos suelos dispongan de buen drenaje, aunque no sean de los más fértiles.

CUADRO IV-2
COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE ARROZ Y MAIZ INTERCALADOS
1963

EN TIENSO										EN TABLADO										ADMINISTRACION		TOTAL																	
Pines No ha. arroz	Por con- cepto de tierra	Semilla arroz		Semilla maiz		Valor	Bandeque	Valor	Boorinas	Valor	Matamiasma	Aldrin litros	Preparación tierra No jorn.	Valor	Sembra arroz No jornales	Valor	Sembra maiz No jornales	Valor	1ª desyerba No jornales	Valor	2ª desyerba No jornales	Valor	Aplicación abonos No jornales	Valor	Aplicación insecti- cidas, No jornales	Valor	Neolaseolón arroz. No jornales	Valor	Neolaseolón maiz. No jornales	Valor	Desgrana y empac. No jornales	Valor	Latras para recolección	Horizontales y 6 del valor.	ADMINISTRACION	TOTAL			
		Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor	Kilón	Valor		
5	2,5	\$ 300	12,5	\$17	31	880,25	\$3,25	\$	\$	\$	\$	\$	\$ 10	\$150	4	\$60	3	\$45	15	\$225	16	\$360	\$	\$	\$	\$	\$	\$ 11	6,5	\$97,5	130	6	\$90	9	\$50	\$11	\$ 15	\$ 76,25	\$1.601,25
11	5	300	12,5	45	23	64	4,00						8	120	10	150	6	90	18	270							12	120	100	45	8	120	120	15	73,40	1.541,55			
23	20	210	31	9	59,6	5/	1,75	150	39	1	12		200	25	5	80	13/	13									10	10	7	112	1250	1,5	24	1	12	6 2/	40,81	897,16	
24	28	153	49	9	82,26	14	35	1,75				1	9	200	40	2	24	10	120								12	14	10	155	7	1	12	50	6	102	10	48,40	1.016,41
25	3	300	37	12,5	81	33	102,50	1,85					15	217	8	116	5	72,5	21	104,5							96	16	12	174	85	11	159,5	24,65	85	13,50	15	89,15	1.851,15
27	0,5	300	12,5	34	42	121	2,00						10	120	8	96	6	72	14	168							10	7	84	160	9	108	9	108	147	15	68,75	1.443,75	
38	10	134	31	12,5	60	14	1220	1,75					8	216	4	48	2	24	20	240	20	240					7	4	48	35	2	24		8,75	31,50	15	56,16	1.179,36	
39	35	419	25	6	47,20	42	104	2,00						170	8	96	2	24	8	96	8	96					40	766	9				5	68		15	94,68	1.988,28	
40	7	289	25	12,5	40	31	70,50	1,85						200	7	126	2	26	12,5	162,5							16	8	160	70	5	65		38,5	75	10	63,21	1.327,16	
41	70	300	21	8,5	40,40	15	44,75	1,75						150		150	50	100									12	210	22				108		15	60,14	1.263,04		
43	4	300	25	12,5	60	5	12,50	1,85						10	120	7	84	4	48	6	72						9	96	40	8	96	3	36	5/	15	47,06	988,41		
44	4	333	19	12,5	48,25	35	87	1,85						10	120	8	96	3	36	5	60						15	11	132	100	10	120	7,5	90	52,50	15	59,58	1.251,28	
Presedio:		278																									14,33	64								11	64,71	1.359,10	

a/ 5 por ciento cuando no se usa maquinaria y 3 por ciento cuando se usa maquinaria parcialmente

b/ Los productos fueron vendidos sin empaques.

c/ Transporte del campo a la casa. El producto fue vendido en la finca.

d/ En este caso la preparación de la tierra fue hecha con maquinaria y la desyerba con matamoscas.

e/ Este valor incluye recolección y desgrana.

f/ Verde los productos en la finca.

CUADRO IV-10

PRODUCCION, INGRESO, COSTO DE PRODUCCION Y BENEFICIO POR HECTAREA DE ARROZ Y DE MAIZ INTERCALADOS,
EN DIFERENTES CLASES DE SUELOS Y USANDO DISTINTOS METODOS DE EXPLORACION - 1963

Finca No	Total Has. en arroz y maiz	Suelos		Con abonos o correos- tivos		Uso maquina- ria en pre- paración tie- rra		Uso her- bicida		Control insectos y enfer- medades		VARIANDES		Semilla mejorada				Producción		Ingreso	Costo Producción	Beneficio o utilidad				
														Arroz		Maiz a/		Arroz					Maiz		Arroz	Maiz
		Clase	Unidad	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Arroz	Maiz	(bultos)	(arroba)							
5	2,5	II	Vb		X		X	X		X				X		X	11	130	\$1.601,50	\$1.601,25	\$ 0,25					
11	5	II	Vb		X		X	X		X				X		X	12	100	1.420,00	1.541,55	121,55					
23	20	II	Pa	X		X		X		X				X		X	10	12,5	606,25	857,16	- 250,91					
24	28	II	Pa		X	X		X		X				X		X	14	7	794,50	1.016,41	- 221,91					
25	3	I	Va		X		X	X		X				X		X	16	85	1.395,00	1.851,15	- 456,15					
27	0,5	I	Va		X		X	X		X				X		X	10	160	1.655,00	1.443,75	211,25					
38	10	II	Ta		X		X	X		X				X		X	7	35	647,50	1.179,36	- 531,86					
39	35	II	Ta		X		X	X		X				X		X	40	99	2.450,00	1.988,28	461,72					
40	7	II	Ta		X	X		X		X				X		X	16	70	1.640,00	1.327,56	312,44					
41	70	II	Vb		X		X	X		X				X		X	12	22	975,40	1.263,04	- 287,64					
43	4	II	Vb		X		X	X		X				X		X	9	40	880,00	988,41	- 108,41					
44	4	I	Pf		X		X	X		X				X		X	15	100	2.200,00	1.251,28	948,72					
Promedio:																	14,33	64,20	1.355,42	1.359,10	- 3,68					

a/ Los agricultores usan semilla de maiz híbrido que consiguen en la Caja Agraria pero muchos de ellos continúan multiplicando esas mismas semillas en repetidas co-
sechas, usando las que producen en sus propias fincas o en las de los vecinos.

CUADRO IV-11

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE YUCA - 1963

EN INSUMO				EN TRABAJO				AMORTIZACION				TOTAL											
Finca No	Total has. yuca	Por concepto de tierra	Semillas carga	Valor	No empaques	Valor	Preparación tierra. No jornales	Valor	Preparación semilla No jornales	Valor	Siembra jornales	Valor	1a desyerba No jornales	Valor	2a desyerba No jornales	Valor	Arrancada y empaque Cgo.	Jornales	Valor	Valor transporte del campo a la vía	Transporte al mercado	Horramientos 5 ó 3a del valor. d/	
14	1,5	\$ 774	3,5	\$/	226	\$452		\$200	3	\$45	4	\$60	8	\$120	10	\$150	113	\$452	0/	\$ 10	\$ 113,15		\$2.376,15
15	2	658	4	20	192	384	200		3	30	12,5	125	20	200	30	300	96	304	0/	10	111,55		2.342,55
28	4	600	4	\$/	170	340	12	180	3	45	15	225	30	450	30	450	85	368	0/	15	133,65		2.806,65
38	15	510	3,5	14	150	300	18	216	2	24	4	48	8	96	12	144	75	262,5	0/	15	84,10		1.766,10
39	35	548	3,5	14	160	240		150	2	24	4	48	15	180	22	264	80	320	400	15	110,15		2.313,15
40	7	411	4	\$/	120	240		66b/	4	52		11,40		66b/			60	240	300	10	69,82		1.466,22
44	4	342	4	16	100	150	40b/	3	36	2,5	30	2	24b/				50	16,5 198	150	15	49,95		1.048,95
Promedio:		542															80				96,05		2.017,11

a/ En estos casos la semilla la obtuvieron regalada en las fincas vecinas

b/ Este es un valor proporcional, ya que había arroz y maíz en el mismo terreno.

c/ El producto fue vendido en la finca.

d/ 5 por ciento cuando no se utilizó maquinaria y 3 por ciento cuando se usó maquinaria en la preparación del terreno.

CUADRO IV-12

PRODUCCION, INGRESO, COSTO DE PRODUCCION Y BENEFICIO POR
HECTAREA DE YUCA, EN DIVERSAS FINCAS, EN DIFERENTES CLASES
DE SUELOS Y USANDO DISTINTOS METODOS DE EXPLOTACION 1963

Finca No	Total Has yuca	Suelos		Con abo- nos o co- rrectivos		Uso maquina- ria en prepa- ración tierra		Producción Ha. (Cgs. de 150 kgs)	Ingreso	Costo de producción	Beneficio o utilidad
		Clase	Unidad	Sí	No	Sí	No				
14	1,5	II	Tb		X	X		113	\$5.650,00	\$2.376,15	\$3.273,85
15	2	II	Tb		X	X		96	4.800,00	2.342,55	2.457,45
28	4	I	Va		X		X	85	2.975,00	2.806,65	168,35
38	15	II	Ta		X		X	75	6.000,00	1.766,10	4.233,90
39	35	II	Ta		X		X	80	a/	2.313,15	-2.313,15
40	7	II	Ta		X	X		60	a/	1.466,22	-1.466,22
44	4	I	Pf		X		X	50	1.250,00	1.048,95	201,05
Promedio:								80	2.953,57	2.017,11	936,46

a/ Los productores tuvieron que tirar la yuca en Bogotá después de no poderla vender a ningún precio.

La producción promedia por hectárea fue de 12 toneladas (80 cargas de 150 kg. cada una y la máxima de aproximadamente 17 toneladas (113 cargas) en la finca número 14, en suelo de terraza baja.

Aunque el precio de venta de la yuca en cada finca fue bajo a/, comparativamente al de este año, que ha sido de tres a cuatro veces más alto, el ingreso siempre fue mucho mayor que el costo de producción y por consiguiente los cultivadores lograron buena utilidad. Tan sólo dos agricultores obtuvieron pérdidas debido a que no pudieron vender la yuca a ningún precio.

Es de notar que la demanda de la yuca en el mercado es sumamente variable y que este producto es perecedero.

6) Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de cacao (Theobroma cacao L.) y cultivos asociados

CUADRO IV-13

Años	Producción			Ingreso	Costo de producción	Beneficio o utilidad
	Maíz kgs.	Plátano racimo	Cacao kgs.			
Primero	1.087,5	625		\$3.424,37	\$4.209,04	\$ -784,67
Segundo		1.875		7.500,00	4.585,17	2.914,83
Tercero		1.875	161	8.594,80	5.148,99	3.445,81
Cuarto		1.250	322	7.189,60	4.517,20	2.672,40
Quinto		625	644	6.879,20	2.644,95	4.234,25
Sexto			644	4.379,20	1.830,67	2.548,53
Totales	1.087,5	6.250	1.771	37.967,17	22.936,02	15.031,15
Promedios:				6.327,86	3.822,67	2.505,19

a/ Ver cuadro IV-16

En la región por lo general se siembra primeramente maíz y plátano en el terreno que se ha elegido y preparado para cultivar cacao, mientras las plántulas de éste llegan a estar aptas para plantarlas en el sitio definitivo. Posteriormente, se siembra el cacao intercalado con el plátano, que sirve a la vez como sombra temporal para el primero.

Las cifras sobre producción y costos de producción que se indican en el cuadro IV-13 han sido derivadas del Anexo IV-2.

Los ingresos por año han sido estimados con base en la producción por hectárea y el precio de los productos al tiempo de hacer este estudio. Estos precios han sido de \$0,85, \$4,00 y \$6,80 por Kg. de maíz, racimo de plátano y Kg. de cacao respectivamente.

Se ha presumido, desde luego, estabilidad en los precios, a través de varios años. Esta presunción resultará inexacta, ya que tanto los precios de los productos como los costos de producción obviamente variarán de un año a otro; pero se ha hecho uso de este medio, sin incurrir en error, siempre y cuando que las variaciones en los precios y costos de producción por unidad del producto sean proporcionales entre sí, a efectos de poder determinar cuáles habrían de ser las perspectivas económicas del cultivo del cacao a través de varios años. Esto no pudo hacerse de otra manera por no disponer de datos de años anteriores, que indicaran la tendencia económica del cultivo del cacao.

Según puede observarse en el cuadro IV-13, el cultivo del cacao da una utilidad promedio de aproximadamente \$2.500,00 por hectárea anual.

Una plantación de cacao en la región objeto de este estudio, después del quinto año de sembrado y bajo condiciones adecuadas de manejo, se estabiliza en la producción por unidad de superficie hasta los diez o doce años de edad, cuando es necesario aplicar abonos en cantidades altas a efecto de que la producción no decaiga demasiado. Sobre esto no existe ningún sistema de investigación ni datos precisos; por consiguiente, todo lo que se dice al respecto es con base en las experiencias empíricas obtenidas por los mismos agricultores y por los Prácticos del Ministerio de Agricultura que trabajan en la Campana de Fomento del Cacao. Según informaciones de uno de estos Prácticos, en una finca del área que él atendía, con sólo la aplicación de escorias en cantidad de 1 kg. por árbol, en una plantación de cacao de seis años de edad, variedad Angoleta, la producción de 187,5 kg. por hectárea aumentó a 750 kg., es decir, en un 300 por ciento.

La producción indicada en el cuadro IV-13 es para cultivos de cacao en suelos de vegas altas, que parecen ser los más aptos. Sin embargo, los suelos de vegas bajas con obras de drenaje y de prevención de las inundaciones de los ríos, donde sea posible, pueden ser tan buenos como los de las vegas altas.

7) Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de plátano (Musa paradisiaca) en el Departamento del Meta

CUADRO IV-14

Año	Producción		Ingreso \$	Costo de producción	Beneficio o utilidad
	Maíz kgs.	Plátano racimos			
Primero	1.087,5	625	3.424,37	\$2.695,83	\$ 728,54
Segundo		1.875	7.500,00	3.317,42	4.182,58
Tercero		1.875	7.500,00	3.317,42	4.182,58
Cuarto		1.875	7.500,00	3.317,42	4.182,58
Totales:			25.924,37	12.648,09	13.276,28
Promedios:			6.481,09	3.162,02	3.319,07

Es de uso corriente en la región cultivar una cosecha de maíz en el mismo terreno que se ha sembrado el plátano, mientras éste se desarrolla.

Los datos sobre producción que aparecen en el cuadro IV-14 se han extraído del Apéndice IV-3.

Después del cuarto año la producción comienza a decrecer hasta que desaparece casi por completo. Algunos agricultores para el tiempo en que comienza a decaer la producción del plátano ya han sembrado en esa misma tierra cacao, café o pastos; y otros, simplemente la dejan enmontar dizque para que se fertilice nuevamente.

Para determinar el ingreso y el costo de producción en cada año, tal como se indica en el cuadro IV-14, se siguió el mismo procedimiento usado en el caso del cultivo del cacao.

Según puede observarse en el cuadro IV-14, la utilidad o beneficio promedio, en cuatro años, por hectárea de plátano, es de aproximadamente \$3.300,00, siendo hasta el más alto de todos los cultivos de la región. Sin embargo, la escala de explotación del plátano en forma comercial ocupa un lugar inferior al de otros cultivos, debido, según parece, a las siguientes causas:

- Falta de una visión clara sobre la utilidad económica del cultivo de plátano, por parte de los agricultores.
- Falta de capacidad técnica y económica para hacer mejor uso de la tierra, practicando la rotación de cultivos, y no dejándola ociosamente que se enmonte para volverla a trabajar más tarde.

- c) Las condiciones sociales existentes en ciertas zonas de la región, en donde los racimos de plátano muchas veces son sustraídos de la plantación, por personas extrañas, antes de que el propio dueño disponga de ellos.
- d) La dificultad de transporte de algunas zonas durante los meses de mayor producción del plátano, y la condición perecedera del producto.
- e) El hecho de que algunos de los suelos aptos para plátano son los mismos para cacao, café y palma africana, y al cultivar éstos últimos, que son plantaciones perennes, se incapacita el terreno para el cultivo del plátano.

El plátano se cultiva actualmente en la región, en suelos de vegas altas, vegas bajas y terrazas altas.

8) Producción, costo de producción, ingreso y beneficio por hectárea de palma africana (Elaeis guinnensis), en el Departamento del Meta

CUADRO IV-15

Año	Producción aceite kgs.	Ingreso \$	Costo de producción	Beneficio o utilidad
Primero			\$ 2.170,30	\$-2.170,30
Segundo			1.321,23	-1.321,23
Tercero			1.451,83	-1.451,83
Cuarto			1.908,06	-1.908,06
Quinto	500	2.500,00	2.452,06	47,94
Sexto	1.000	5.000,00	3.607,06	1.392,94
Séptimo	1.500	7.500,00	5.096,55	2.403,45
Octavo	2.000	10.000,00	6.251,55	3.748,45
Noveno	2.500	12.500,00	7.406,55	5.093,45
Totales:		37.500,00	31.665,19	5.834,81
Promedios:		4.166,66	3.518,35	648,31

Actualmente, los plantíos de palma africana se encuentran casi todos en suelos de terrazas altas, pero también son muy indicados para la explotación de dicho cultivo los suelos de vegas altas. En las vegas bajas sería necesario hacer obras de drenaje y de prevención de las inundaciones de los ríos, para el establecimiento de cultivos de palma africana, en sitios que brindan la protección contra las inundaciones.

Las cifras sobre producción y costos de producción que se indican en el cuadro IV-15 se han tomado del Apéndice 4. Tales estimaciones se hicieron sobre la base de la siembra de las plantas en el lugar definitivo, prescindiendo del tiempo que duren en los germinadores y viveros; pues el I.F.A. (Instituto de Fomento Algodonero) vende a los agricultores las palmas de uno a uno y medio años de edad, ya para ser sembradas definitivamente.

Se ha considerado que a partir del noveno año en adelante la producción por hectárea continuará más o menos a un mismo nivel, y que los costos variarán de un año a otro de acuerdo con el valor de los insumos de producción. Sin embargo, al tiempo de hacer este estudio se encontró que algunas plantaciones de palma africana o no habían sido abonadas debidamente, estaban enmalezadas o tenían intercalados cultivos de pastos, yuca o algodón, y todas estas circunstancias pueden afectar desfavorablemente la producción por unidad de superficie en los cultivos de palma.

El ingreso de cada año se estimó teniendo en cuenta las mismas normas que para el caso del cacao, y sobre la base de un precio de \$5.000,00 por tonelada de aceite.

A la luz del cuadro IV-15 y presumiendo estabilidad en la producción a partir del noveno año, se puede apreciar que la utilidad por hectárea anual pasa de los \$5.000,00, siempre y cuando que las variaciones en el precio unitario del aceite y en su costo de producción sean proporcionales entre sí. Hasta el noveno año la utilidad promedia por hectárea es de aproximadamente \$600,00, no habiendo beneficio alguno en los primeros cuatro años después de sembrado el cultivo.

De todo esto es obvio deducir que el cultivo de la palma africana, por ser rentable sólo después de varios años de sembrado, no será de posible explotación por parte de los pequeños agricultores de reducidas capacidades económicas, si a éstos no se les facilita crédito a largo plazo y con intereses bajos.

E. CREDITO AGRICOLA

En el Capítulo I del presente tomo se trata en forma general sobre la actividad de crédito en el Departamento del Meta, mientras que en éste se trata exclusivamente del crédito para agricultura, con base en las encuestas llevadas a cabo en la región a que se refiere este Capítulo.

A la luz de las encuestas realizadas puede decirse que existe por parte de los agricultores de la región una gran demanda de crédito para explotaciones agrícolas y que la entidad que mayores servicios presta en tal sentido es la Caja de Crédito Agrario.

En 40 (83,33%) de las 48 fincas estudiadas estaban utilizando crédito y tan sólo en 8 (16,66%) no usaban este servicio, según parece debido a que en anteriores ocasiones incumplieron el pago de sus obligaciones a las entidades crediticias y ahora encuentran dificultad en obtener créditos.

En todas las 40 fincas que utilizaban crédito los agricultores hacían uso de los servicios de la Caja de Crédito Agrario; además, 12 (30%) de dichos agricultores obtenían también créditos de algunos bancos como el Ganadero, Cafetero, Bogotá y Popular.

De los 40 agricultores que utilizaban el crédito 37 (92,5%) dieron muestra de insatisfacción con los créditos que obtenían para las explotaciones agrícolas, manifestando que éstos eran a muy corto plazo e inferiores a sus capacidades de trabajo y necesidades de explotación de sus fincas. Esto parece ser cierto en el caso de los pequeños y medianos agricultores, cuya actividad económica se reduce casi exclusivamente a la explotación agrícola; pero en cuanto a algunos de los cultivadores de la región, para quienes la agricultura es apenas una parte adicional de sus actividades económicas, los directores de varias oficinas de la Caja Agraria que prestan servicios de crédito en la región opinan que la mayoría de estos agricultores utilizan en otros negocios parte de los créditos que obtienen con pretexto de explotaciones agrícolas. Naturalmente que no existe record estadístico que indique evidencia concreta sobre el particular.

Al realizar este estudio se encontró que en muchos casos los agricultores no llevaban a cabo algunas prácticas de cultivo o las hacían en forma extemporánea o inadecuada, como por ejemplo las desyerbas, lo cual está siempre en contra de una buena producción. Dicen que porque no disponían de dinero para pagar la ejecución de dichas prácticas oportuna y adecuadamente. Se encontró también que en ocasiones los agricultores se ven obligados a vender sus productos a bajos precios inmediatamente después de la recolección de cosechas en la región, a fin de poder cumplir sus compromisos de pago con la Caja de Crédito Agrario u otros bancos. Todo esto, que es hasta cierto punto impuesto por las modalidades de crédito existentes, va en detrimento de los ingresos y beneficios económicos de los agricultores.

La Caja de Crédito Agrario que es la Entidad que mayores servicios ofrece en la región en cuanto a créditos para explotaciones agrícolas, hace préstamos con base en la garantía personal de los agricultores cuando éstos son clientes antiguos, o en caso contrario, pignorando los cultivos.

Los préstamos son a corto, mediano y largo plazo, es decir, hasta por 1, 5 y 12 años máximo respectivamente, siendo el más común el primero, cuyo tiempo de pago coincide siempre con el período de recolección de las cosechas. El crédito a mediano plazo para agricultura, el cual es limitado, es concedido para la siembra de cultivos como palma africana y cacao y los prestatarios deben amortizar el préstamo mediante cuotas periódicas desde el primer año en que lo reciben.

El de largo plazo es otorgado para compra de fincas y para construcción de viviendas rurales, pero con mucha restricción.

La Caja de Crédito Agrario deduce por anticipado el valor de los intereses causados por la suma prestada, a razón del 8, 9 y 12 por ciento, ya sea a corto, mediano o largo plazo, respectivamente, cuando el préstamo no excede de \$5.000,00; además, el 1 por ciento por concepto de seguro de vida. Cuando el préstamo es mayor de \$5.000,00, el interés para corto, mediano y largo plazo es del 9, 11 y 12 por ciento anual respectivamente; más el 1 por ciento como seguro de vida en cada caso.

El INCORA (Instituto Colombiano de Reforma Agraria) ha iniciado recientemente un programa de crédito supervisado, el cual está operando en algunas zonas de la región estudiada. Este programa presenta condiciones de crédito bastante ventajosas para los agricultores de escasos recursos, por cuanto no sólo les hace fácil la obtención de crédito en cuantía mayor que en otras fuentes crediticias y a plazos e intereses razonables, sino que también les da asistencia técnica que les permite desarrollar con éxito sus labores agrícolas y les capacita para mejorar sus condiciones de vivienda.

Un aspecto también importante de este programa es el otorgamiento de préstamos para la afiliación y/o compra de acciones en cooperativas u otras asociaciones, lo cual tiende a la solución de ciertos problemas de los agricultores en la región, como es el de mercadeo.

Las amortizaciones de estos préstamos se hacen de acuerdo con la capacidad de pago de cada agricultor y coinciden con la fecha en que esperan los ingresos. Los plazos máximos para el reembolso total son de dos (2) años cuando el préstamo ha sido para gastos de operación en los cultivos; siete (7) años para compra de maquinaria o afiliación y/o compra de acciones en cooperativas, y de diez (10) años a partir de la primera recolección, en el caso de inversiones en siembra de cultivos cuya producción inicial se da tres (3) o más años después de sembrados, como el cacao y la palma africana.

Los intereses cobrados en los préstamos de este programa de crédito supervisado son del 5 por ciento más un 1 por ciento en concepto de seguro de vida anual, excepto cuando los préstamos son para el establecimiento de cultivos de producción tardía, caso, en los cuales el interés es del 1 por ciento anual durante el tiempo anterior a la primera cosecha y del 7 por ciento de allí en adelante; además, un 1 por ciento para seguro de vida o de incapacidad total y permanente. Estos intereses comienzan a contar desde la fecha en que se conceden los créditos, pero son pagados al tiempo con las cuotas de amortización al capital y en ningún caso por anticipado.

F. COMERCIALIZACION

Las condiciones de comercialización en la región en 1963 - y todo parece indicar que aún continúan sin modificar - fueron desfavorables al ingreso de la mayoría de los agricultores, según puede deducirse de los resultados de las encuestas realizadas en este estudio.

En varias poblaciones de la región funcionan oficinas de entidades públicas, como el INA (Instituto Nacional de Abastecimiento) para la compra de productos agrícolas a precios de sustentación previamente determinados, y la Caja de Crédito Agrario que también provee a los agricultores de materiales de insumo. Parece que la labor de estas oficinas ha sido poco significativa frente a la gran influencia de los intermediarios.

El cuadro IV-16 muestra los resultados de treinta y dos (32) encuestas realizadas en este estudio, en cuanto se refiere a la venta bien de arroz, maíz o yuca y a la compra de insumos, por parte de los agricultores.

Según el cuadro IV-16 los cultivadores de arroz, maíz y yuca en un 88,46, 90,9 y 100 por ciento respectivamente vendieron sus productos a comerciantes de la región, o sea a intermediarios. Se observa igualmente que de los treinta y dos (32) agricultores el 65,62 por ciento compraron insumos para la producción a comerciantes, el 21,88 por ciento a comerciantes y en oficinas públicas y el 12,5 por ciento en oficinas públicas solamente. Como puede verse a través de estos datos, la mayoría de los agricultores vende sus productos y compra los insumos a comerciantes de la región. Esta posición es desventajosa para los cultivadores, ya que supone la compra cara de los insumos, lo cual grava los costos de producción y la venta de sus productos por lo general a bajos precios, lo que también contribuye negativamente en la utilidad económica que puedan obtener de sus explotaciones agrícolas. El cuadro IV-16 en mención muestra además gran variación de precios para un mismo producto, lo cual depende en parte de las condiciones económicas mismas de los agricultores que les permitan o no esperar una mejor oportunidad de precios según la oferta y la demanda para sus productos, y de sus capacidades y aptitudes para regatear con los intermediarios.

G. ASISTENCIA TECNICA

En el Tomo I o Informe General sobre este estudio se indican las condiciones generales de la Asistencia Técnica existente en la región de que trata este capítulo.

A través de las encuestas realizadas en este estudio se determinó en forma concreta que de 48 fincas encuestadas, en 39 (91,25%) los agricultores no recibieron asistencia técnica en el año 1963 y en las 9 restantes sólo la recibieron para determinados cultivos como algodón, cacao y palma africana.

Se determinó también que el nivel educativo del 72,9 por ciento de los agricultores encuestados era de cero a cuatro años de estudios elementales, y se observó que por lo general el éxito económico de las explotaciones agrícolas guarda relación directa con el grado de educación de los cultivadores. Los agricultores que mejor éxito económico tienen son aquellos de cierta educación que les permite la posibilidad de obtener préstamos bancarios oportunamente; hablar y consultar sus problemas agrícolas con personas técnicas, captar debidamente los consejos y aplicarlos en sus fincas; leer y aprender técnicas y métodos que les ayuden a obtener buena producción por unidad de superficie en las cosechas, a evitar altos costos de producción y desde luego, a derivar mejores beneficios económicos de sus explotaciones agrícolas.

Siendo la extensión rural un sistema de educación informal, por medio del cual se da ayuda técnica y se capacita a los agricultores en sus propias fincas, es de suponer que la productividad por unidad de superficie y por hombre mejoraría mucho en la región con un servicio adecuado de extensión rural.

El 93,75 por ciento de los agricultores encuestados opinó que podían obtener mejores resultados económicos de sus explotaciones mediante un servicio apropiado de ayuda técnica. Esta necesidad sentida por los mismos agricultores, facilitará grandemente la labor de extensión rural en la región.

COMERCIALIZACION DE ALGUNOS PRODUCTOS EN 1963, EN VARIAS DE LAS FINCAS ESTUDIADAS

CUADRO IV-16

Finca Nº	Valor carga arroz (125 Kg.)	Vendió a:		Valor carga de maíz (125 Kg.)	Vendió a:		Valor carga de yuca (150 Kg.)	Vendió a:		Compró in- sumos a:	
		C.	O.P.		C.	O.P.		C.	O.P.	C.	O.P.
1	\$ 85	X		\$ 60	X					X	
2	100		X	70		X					X
3	90	X		75	X					X	X
4	90	X		90	X					X	
5	95	X		83	X						X
9				70		X				X	
11	100	X		82	X					X	
12	75	X		70	X					X	
14				105 a/			50	X		X	
15	105		X				50	X		X	
18				110	X					X	X
20	120	X								X	X
21	141 b/									X	
23	95	X		105 a/						X	
24	104	X		95 a/							X
25	100	X		70	X					X	
26	130	X		100	X					X	X
27	75	X		80	X						X
28				80	X		35	X		X	
31				70	X					X	
33	120	X								X	X
34				100	X					X	
35	80	X								X	
36	120	X	X							X	X
37	100	X		91	X					X	
38	95	X		95	X		80	X		X	
39	100	X		90	X		00 d/			X	
40	100	X		100	X		00 d/			X	
41	107	X		120	X					X	
43	80	X		107	X					X	
44	120	X		130	X		25			X	
46	100	X		130						X	X
Promedios 100,65				91,46			34,28				

a/ El producto se consumió en el hogar, pero el productor lo estimó a este precio.

b/ El producto fue vendido directamente al consumidor.

c/ La yuca tuvo que tirarse en Bogotá después de no poderla vender a ningún precio.

C = Comerciante. O.P. = Organización Pública.

III. RECOMENDACIONES GENERALES

A) GENERALIDADES

El problema más urgente en Colombia, y en todos los países similares, es el de elevar en corto tiempo el bienestar de la población que se encuentra actualmente en un nivel de subsistencia. Gran porcentaje de los trabajadores están desempleados; la mayoría de los pequeños agricultores, artesanos y comerciantes al detall obtienen rendimientos anuales mínimos. Teniendo en cuenta también las tasas del crecimiento de la población rural y urbana, hay que formular los objetivos de una política de desarrollo como: la creación de un gran número de empleos remunerativos para los sectores de ingresos bajos de la comunidad en el menor tiempo posible, la construcción de viviendas populares, el suministro de servicios públicos para estos sectores y la atención a la salud y a la educación en todas sus formas.

Hoy día muchas personas consideran evidente la necesidad de que crezcan los sectores secundarios y terciarios de la economía como una de las condiciones esenciales para el progreso económico, que significa la reducción del papel de la agricultura; reducción relativa primero y más tarde absoluta. Sin embargo, para que esta fase en Colombia sea mucho más próspera, es necesario acentuar el elemento dinámico que también la agricultura puede ser en el proceso del desarrollo. "Raramente, un país ha alcanzado un sustancial desarrollo industrial, sin un previo o paralelo crecimiento de su agricultura. "Como elemento dinámico al desarrollo del país (según Kuznetz) vemos: la contribución al producto, que es el aumento en la producción derivada del sector agrícola; la contribución al mercadeo, que forma la oportunidad que el sector agrícola puede dar para la salida de otros sectores económicos cuando los productos agrícolas son intercambiados en el mercado; y la contribución con factores libres (usando factores que han quedado libres debido al aumento de la productividad en el sector agrícola) en la agricultura para utilizarlos en otros sectores (capital y mano de obra), en el momento en que el desarrollo del sector industrial (y de los demás sectores) exige este desplazamiento de factores.

En cuanto al producto, la agricultura debe producir los alimentos para una población creciente, evitando presiones inflacionistas por causa de déficit, con miras a mejorar la dieta de la población. La producción de materias primas, es otro renglón de gran importancia tanto para la continuidad y ampliación de los otros procesos industriales actuales como para la sustitución de materias primas importadas hasta ahora y en su efecto de enlace hacia adelante, (forward-linkage-Hirschman). El tercer aspecto es el aporte de la agricultura en la producción nacional en forma de exportaciones basado en una diversificación ampliada.

Muy importante, en forma condicional, es la contribución de la agricultura al mercadeo. No hay duda de que el aumento neto en el ingreso per capita en el sector agrícola puede extenderse al mercado para productos industriales así como también para productos agrícolas, debido a que cuando se parte de un nivel bajo de ingresos, la elasticidad (del ingreso) de los productos agrícolas es relativamente alta. Pero un aumento en la demanda rural depende sobre todo de la distribución del ingreso rural; es decir, solamente un aumento en el nivel de ingreso de un gran número de agricultores puede crear el mercado necesario para productos industriales.

En cuanto al tercer aspecto, la agricultura tiene un capital muy bajo, situación que no se desea (por causa del empleo) ni se puede cambiar rápidamente, razón por la cual la productividad de mano de obra en la agricultura será baja en comparación con la industria, siempre con la oportunidad de atraer trabajadores al sector industrial. La transferencia de capital del sector agrícola a otros sectores depende del nivel de productividad en la agricultura, siendo este otro factor que indica que una atención intensiva a la agricultura es necesaria.

Sin discutir más el problema de las relaciones recíprocas entre los sectores de la economía, pero subrayando el papel importante de la agricultura, pueden formularse como objetivos para este sector: aumento de la producción de alimentos y materias primas, sea para el consumo interno o la exportación; incremento de la producción, que se debe obtener mediante un aumento de la productividad, sobre todo en las fincas familiares intensivas con gran diversificación (agricultura mixta), a fin de no sobrecargar los mercados. En una primera fase del desarrollo agrícola son menos importantes los expedientes iniciales; lo importante es que el proceso de continuidad, con la debida coordinación, asistencia de la producción y comercialización, se lleve a cabo. (El sector que produce para la exportación sí debe producir con gastos muy competitivos.)

El desarrollo rural tendría que realizarse concentrándose en zonas limitadas pero prometedoras que tienen una potencialidad para el crecimiento, para que el efecto sea favorable y pueda repetirse fácilmente después en otras zonas. (Polos de desarrollo.)

En cada una de estas zonas, se tiene que integrar el esfuerzo real basado en unos patrones de agricultura familiar intensiva, con una organización local asistida y con una industrialización (de productos agropecuarios y auxiliares) directamente útil a los agricultores.

En el desarrollo de las rentas, del comercio y de los transportes, crearían un mercado más amplio para la actividad industrial no agrícola y se darían los medios fiscales a la administración pública para incrementar y equilibrar la demanda de los servicios sociales.

B) CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE LA ECONOMIA DE LA AGRICULTURA

a) Con base en lo expuesto en el Capítulo sobre la economía de la agricultura puede decirse que la actual posición económica dentro de la agricultura, es poco favorable para la mayoría de los agricultores de la región, quienes producen a costos altos, obteniendo baja producción por unidad de superficie y venden muchos de sus productos a intermediarios, como es de suponer a precios bajos en la mayoría de los casos.

b) Diversos factores inciden en la actual posición económica de los agricultores, como son la incapacidad de la mayoría de éstos para llevar a efecto una explotación agrícola racional, en relación con las aptitudes de las diferentes asociaciones de suelos, los cultivos que se explotan y los métodos de explotación utilizados; la deficiencia y/o falta de vías de comunicación en algunas zonas; la falta de títulos de propiedad de las tierras que poseen, necesarios para la obtención de crédito, y las deficientes condiciones de crédito agrícola y de mercadeo existentes.

c) A deducir por los resultados económicos de la explotación de ciertos cultivos logrados en algunas fincas que se indican en este Capítulo, las posibilidades económicas de la región en el campo de la agricultura son positivas; pero para hacer efectivas estas posibilidades, es necesario modificar los ya mencionados factores que están determinando la actual posición económica de la mayoría de los agricultores. Esto justifica un planeamiento del desarrollo de la agricultura en la región estudiada.

C) RECOMENDACIONES

La preparación de un plan tendiente a impulsar el desarrollo económico del Departamento del Meta con base en la agricultura, debe contemplar los siguientes puntos:

a) Tener en cuenta para una etapa inicial las zonas económicas indicadas y diferenciadas en este estudio, en base a la aptitud de sus suelos predominantes y al grado de disponibilidad de vías de comunicación, a fin de obtener logros económicos que a su vez permitan hacer inversiones subsecuentes en otras zonas del Departamento.

b) Debe preverse la explotación de cultivos como plátano, maíz, yuca, frutales (cítricos), hasta el grado de satisfacer la necesidad de consumo regional y en parte el de la ciudad de Bogotá, y la explotación al máximo de cultivos que además de ser necesarios para satisfacer las exigencias de consumo regional y nacional ofrecen posibilidades de exportación al mercado mundial por algunos años, como el algodón, cacao y palma africana.

En cuanto a los primeros productos mencionados (plátano, maíz, yuca, frutales), por razones de costos de producción y de transporte no podría esta región competir económicamente con otras del país, produciéndolos para mercados distintos al del Departamento del Meta y al de la ciudad de Bogotá.

c) Prever la realización de investigaciones agronómicas y económicas detalladas de los cultivos mencionados en el párrafo anterior, y también de algunos que aun que se encuentran comercialmente inexplorados presentan algunas posibilidades de explotación comercial y económica, como el ajonjolí, tomate y marañón o merey (Anacardium occidentale L) a fin de orientar mejor el desarrollo económico de la agricultura en la región, en relación con la aptitud de los suelos, clase de cultivos, variedades, técnica utilizada, condiciones de mercado, etc. Estas investigaciones, al menos las agronómicas, podrían ser ejecutadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ampliando la acción de su Estación Experimental de La Libertad, ubicada cerca de Villavicencio.

d) Indispensablemente debe proveerse un servicio de Extensión Rural que organice a los agricultores, les dé asistencia técnica y les capacite, para que obtengan los mayores beneficios económicos posibles de sus explotaciones agrícolas. Este servicio formará parte de la organización de agricultores y de ganaderos que se recomienda hacer.

Para prestar un servicio de Extensión Rural significativo deberá contarse con suficiente personal idóneo, al que deberá dotársele de los medios de trabajo necesarios. En este caso podría pensarse en por lo menos seis (6) agrónomos y por cada uno

de éstos, dos (2) institutores agrícolas o expertos agrícolas a/ como auxiliares, para que cada dos (2) agrónomos con sus respectivos auxiliares atiendan uno de los siguientes sectores:

- Primer sector: municipios de Villavicencio, Restrepo, Cumaral y Puerto López.
Segundo sector: municipios de Acacías, Guamal, Cubarral, Castilla y San Carlos de Guaroa.
Tercer sector: municipios de San Martín, Granada y Fuente de Oro.

El servicio de Extensión Rural en esta forma puede estar adscrito a la Zona Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Departamento del Meta, y quienes trabajen en dicho servicio deberán hacerlo en estrecha colaboración con los técnicos de otras dependencias, como Secretaría de Agricultura del Meta, Instituto de Fomento Algodonero, Federación de Arroceros, Incora, que también asisten a los agricultores de la región, así sea en programas específicos.

e) Dentro del Plan Vial 1964-1965 previsto por el Comité de Caminos Vecinales del Departamento del Meta, que se indica en el Capítulo I de este tomo, dar prioridad a las vías que han de afectar las áreas que ofrecen mayores ventajas al desarrollo económico de la región con base en la agricultura, como son el alto y bajo Ariari, el medio Guamal, las vegas de los ríos Orotoy y Pajure y las márgenes izquierdas de los ríos Metica y Guatiquía.

f) Extender al máximo posible en la región, el programa de crédito supervisado del Incora (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria) que opera en el Departamento del Meta. Si a su vez la Caja de Crédito Agrario puede establecer programas de crédito similares al del Incora y al alcance de todos los agricultores, ello favorecerá más el desarrollo económico de la agricultura.

g) Una intervención más eficiente del INA (Instituto Nacional de Abastecimientos) a efecto de regular el nivel de los precios y de reducir al mínimo el margen de comercialización de los productos agrícolas, y por parte de la Caja de Crédito Agrario, teniendo a proveer a los agricultores de insumos a precios equitativos y en tiempo oportuno.

h) Estas recomendaciones en conjunto constituyen la clave para un plan de desarrollo económico del Departamento del Meta con base en la agricultura; pero deberán considerarse siempre conjuntamente y no en forma aislada.

D) LINEAMIENTO PARA UNA PLANEACION DE DESARROLLO ACELERADO

Para una primera fase del desarrollo hay que comenzar con un número limitado de concentraciones (los polos de desarrollo), con la formación de una organización local de los agricultores que puede propagar y empujar el tipo de una agricultura intensiva y diversificada dándoles la asistencia técnica que la organización puede pedir. Esta asistencia técnica debe refinar el rendimiento de cambios positivos ya introducidos individualmente y obtener una generalización de estos cambios. En concreto, la generalización de cambios positivos se refiere en el Departamento a la adopción de una forma racional de agricultura mixta que tenga predominio en la explotación familiar intensiva, para elevar el nivel de subsistencia actual de muchas familias campesinas, a un nivel más digno. La racionalización de estas explotaciones se refiere a la introducción,

a/ Los institutores agrícolas provienen de las escuelas normales agrícolas y los expertos agrícolas se forman en la Escuela Agronómica de San Jorge, Ibagué, y en la Escuela Técnica Superior de Agricultura anexa al Instituto Tecnológico Agrícola de la Universidad de Narino.

donde los suelos sean aptos, de una rotación entre cultivos anuales y también con praderas, a una transformación de las praderas naturales en mejoradas y a la inclusión de una cuota de cultivos permanentes en las fincas.

Como una de las formas de asistencia técnica que la organización preste a los agricultores, se puede pensar en la organización dotada de un departamento de maquinaria y de reparación de maquinaria, pudiendo prestar servicios a los agricultores para los mejoramientos y obras en las fincas y para la comunidad (por ejemplo, caminos vecinales, etc.).

Condición básica para la realización de un programa de intensificación y diversificación de este tipo es la posibilidad de obtener crédito. Crédito a corto plazo, pues aunque las inversiones en una primera fase pueden ser moderadas, las exigencias de capital de trabajo son considerables, y para la introducción de cultivos permanentes, ganado, explotación forestal y una industrialización de productos agrícolas, hace falta también crédito a mediano y a largo plazo. Para obtener este crédito la organización debe formar una garantía asociativa, es decir: aunque la garantía hipotecaria, de prenda o personal de cada agricultor individual no presente en el sistema bancario actual una base para obtener el crédito que él necesita para realizar cambios positivos en su finca, la totalidad, la suma de las garantías, o parte de las garantías, que un grupo de agricultores puede suministrar, sí sirven para obtener, en el sistema bancario actual, el crédito que se necesita para el cambio positivo y el progreso de cada uno de ellos. Además, y esto significa un criterio adicional, la garantía para los créditos que la organización ha obtenido debe ser formada también por la obligación contractual de los agricultores, de consignar a la Organización (o una cuota) que fué promovida con crédito obtenido a través de la misma para que forme también base de la garantía.

Es entendido, que aquí se encuentra el punto clave, la base de la organización y también los peligros que han sido causa de mucha decepción en experiencias cooperativas. Pero hay que tener en cuenta que solamente cuando se forme la organización con un equilibrio de fuerzas hay posibilidades de lograr éxito. El control recíproco existiría, por una parte, en el interés de los agricultores de obtener una cuota justa del crédito, para un control del comportamiento de los agricultores vecinos en cuanto a la utilización del crédito y del cumplimiento de sus obligaciones de consignar la cosecha; porque con su garantía también él es responsable por el total de dicho crédito. Por otra parte, el control de la organización será formado por las entidades que canalizan su cooperación a los agricultores a través de la organización, el banco, el servicio de extensión, suministradores de insumos y compradores futuros de los productos (que incluyen todas las entidades oficiales) y en tercer lugar una Corporación Regional, que sería el instrumento que obtiene el crédito y lo otorga a sus secciones locales, forma otro medio de control. Es importante que en la formación de la organización este equilibrio de fuerzas se constituya desde el principio.

El almacenaje, definición de cualidades y empaques, son servicios que la organización puede prestar. Servicios que, por otro lado, hacen posible que la organización, mediante una Corporación regional, obtenga créditos comerciales que fortalezcan la posición de los agricultores en cuanto a tiempo de venta y posición frente al negociante, y la comercialización adecuada, además de asegurar a los agricultores una participación en el margen de comercialización, ofrece una garantía mejor en términos de capacidad de reembolso y la posibilidad de estipular la restitución sistemática (reembolso mediante consignación a la organización).

Otra función de la organización puede ser la creación de industrias agrícolas anexas, también como en el caso de la comercialización, para asegurar a los productores una participación más elevada en el precio de venta del producto final. (Además hay otros argumentos favorables de carácter social y económico para un desarrollo integral del sector rural.) La creación de industrias se concentraría en una primera

fase, que pueda pensarse en un mínimo de unos cinco años, en localizar en cada polo, al lado de las desmotadoras de algodón y piladoras de arroz existentes, fábricas para la extracción de aceites y esencias, para la producción del almidón de yuca, para la deshidratación de frutas, para la defibración de plantas fibrosas, para la producción de queso y de alimentos concentrados para ganadería, y un matadero bien equipado, posiblemente regional.

Para los servicios indicados, asistencia técnica, en diferentes formas, canalización de crédito, almacenaje, comercialización de productos e insumos y concentración de transportes, etc., hay que pensar en la organización local dotada de un centro de servicios polivalentes que es de propiedad colectiva de la comunidad. En parte la comunidad puede contribuir con su mano de obra a la formación de los bienes de estos centros de servicio, por ejemplo, si hay asistencia técnica en la construcción de almacenes locales y otros edificios. Se puede pensar que en estos centros los jóvenes de la región y eventualmente, atraídos de otras partes, tienen posibilidades de entrenamiento en el manejo de maquinaria, en construcción y, en general, una educación agrícola en un sentido amplio y, por otro lado, ellos pueden prestar los servicios que el centro suministra a los agricultores y que están relacionados con la industrialización eventual. Además, el organismo local, con integración de la Acción Comunal, Acción Cívico Militar, etc., puede ser un instrumento para solucionar las necesidades de la comunidad.

Los servicios del centro entonces serían asignados operacionalmente al "servicio rural" el cual aseguraría paralelamente la capacitación de los elementos (jóvenes) rurales.

La Corporación Regional puede ser el instituto para promover la constitución de los organismos locales y puede encargarse de la financiación para el plan de desarrollo regional en los polos de desarrollo y promover la repetición del esquema general en otras zonas en una fase siguiente, siempre teniendo en cuenta las condiciones peculiares de cada zona.

Centros de servicios e industrias agrícolas conexas serían construídos con el auxilio de la Corporación Regional y del indicado servicio rural de los jóvenes, permaneciendo, por lo tanto, de propiedad colectiva. La administración estaría a cargo de las secciones zonales y la organización local. La Corporación puede, mediante los centros de servicio (locales), obtener la difusión de técnicas que han probado un rendimiento más satisfactorio, lo que parece vital para asegurar posibilidades competitivas internas al maíz, arroz, cacao y oleaginosas; para asegurar posibilidades industriales a la yuca, queso y eventualmente a las hortalizas y asegurar precios competitivos internacionales para el algodón y otros productos aptos para la exportación. La ampliación de las superficies con praderas mejoradas puede facilitar el aumento del patrimonio ganadero, la producción de carne, de cueros y de leche que en parte puede ser industrializada.

Al nivel regional, la Corporación puede orientar, coordinar y dirigir la producción con sus cuotas de crédito, con su coordinación de la comercialización y con su papel en la constitución de las industrias sencillas locales, orientar y dirigir con estos instrumentos el esfuerzo productivo hacia cultivos, según las posibilidades y necesidades, de exportación, de sustitución de importaciones y hacia programas de mejoramiento en la nutrición.

A la Corporación Regional convergirían todos los organismos oficiales que deben estar interesados en el desarrollo rural como la Secretaría de Agricultura Departamental, la agropecuaria del Ministerio de Agricultura, el Instituto Nacional de Abastecimiento (INA), el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, la Caja Agraria, el Banco Ganadero, el Fondo Ganadero, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SNA) las Juntas de Acción Comunal, la Acción Cívico Militar y otros.

La Corporación derivaría los medios para su acción de las contribuciones de los organismos oficiales para servicios delegados, y de una cuota sobre el valor de los productos comercializados bajo el control de la Corporación (control con el fin de coordinar y estabilizar los mercados). La intensificación agrícola aseguraría un incremento de los provechos fiscales de los municipios por medio del impuesto predial y esto permitiría ampliar los servicios sociales con el concurso paralelo de los centros de servicios polivalentes y los servicios de los jóvenes rurales.

Las inversiones correspondientes a un plan del tipo indicado pueden ser temporizadas, mediante la repartición en el tiempo de la construcción de las obras e instalaciones de los polos de desarrollo, paralelamente a la utilización de mano de obra propiamente dicha y de los jóvenes rurales del centro de servicios. El ritmo de los programas con sus necesidades de financiación, para una primera fase, no puede ser demasiado alto, pero con la reinversión local de los incrementos sucesivos de utilidades netas el desarrollo puede acelerarse, una vez en marcha el proceso de transformación. En cuanto a las maquinarias y a las industrias agrícolas conexas a los centros, es posible el interesar compradores de la producción planeada, para participación en las iniciativas industriales, basada sobre sus intereses en cuotas regulares de la producción futura.

Las inversiones pueden reducirse también si se puede llevar a cabo una acción de concesión de tierra (ahora no cultivadas) apta para cultivos, para la constitución de unidades agrícolas familiares, debitando a la familia cultivadora con cuotas de arriendo, que representan un moderado porcentaje de la producción neta obtenible. Esta acción, por parte de los dueños de la tierra, puede constituir un aporte importante para el desarrollo de la región y, por otro lado, les da ingresos superiores a los que una ganadería extensiva puede suministrar en la situación actual. Además la asociación entre dueños de la tierra y los cultivadores que han obtenido una concesión con carácter continuo, puede servir para permitir a las familias campesinas el construir, con material obtenido a crédito, los edificios, las cercas, las otras obras eventuales y de cultivar la tierra. Los dueños darían directamente, o indirectamente por medio de la Corporación, garantía para los créditos a estos pequeños cultivadores.

Como polos de desarrollo en el Departamento del Meta pueden indicarse: Puerto López, Granada, y Villavicencio. Las regiones de Granada y Puerto López constituirán las zonas de colonización y formarán los centros para expansiones en el futuro hacia el sur y el oriente; Villavicencio será el centro de iniciativas regionales de carácter mercantil.

Un estudio profundo de las posibilidades de estos polos es una condición básica; por otro lado, el éxito depende de la participación y colaboración de los agricultores al igual que de todas las entidades, ya sean oficiales o no, que serán relacionadas a un programa del tipo indicado.

Para la constitución de la Corporación Regional podrán aprovecharse las disposiciones contenidas en el Capítulo VI de la Ley de la Reforma Agraria.

TOMO IV

ESTUDIOS ESPECIALES EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

Colombia

Sección Segunda

Estudio de los problemas hidráulicos en el Departamento del Meta

INTRODUCCION

Al recoger la documentación que habría de formar la base de los estudios de los problemas hidráulicos, se han comprobado los hechos siguientes:

En lo que se refiere a la hidrología o sea a los caudales y al régimen general de los ríos en los Llanos, desde su salida de la Cordillera hasta el río Meta, no existe prácticamente documentación alguna, con la excepción de unos aforos de mínima, por cierto muy valiosos, efectuados cerca de Villavicencio por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

En cuanto a la pluviometría y demás datos meteorológicos se dispone de observaciones que aunque no reúnan todos los requisitos técnicos modernos, permiten formar un criterio de las características prevalentes en la región estudiada.

El juego muy completo de fotografías aéreas de la región, ha sido una ayuda considerable para el reconocimiento de los ríos y de sus cuencas. Por otra parte, debido a la falta de cotas de nivel exactas y mapas en mayor escala, los cálculos hidráulicos han debido efectuarse a veces con base en valores puramente hipotéticos.

Las deficiencias mencionadas más arriba, no deben entenderse como crítica a las autoridades u otros organismos responsables en la materia, siendo evidente que en una zona de tan enorme extensión como los Llanos y con una población y actividad económica hasta ahora relativamente reducidas, no se puede ni se debe prever una red de estaciones meteorológicas e hidrométricas, teniendo un "índice de cobertura" comparable a otras regiones. Sin embargo, se cree que el presente informe puede servir de base para establecer ciertas normas prácticamente realizables para el futuro desarrollo de los servicios aludidos.

En atención a lo que precede, se ha creído muy importante procurar en primer lugar unas bases hidrológicas mediante aforos de caudales en algunos ríos de los Llanos. El experto en hidrología por lo tanto, se ha empeñado personalmente en establecer unas estaciones hidrométricas y obtener cuantos datos fuere posible referente al régimen de los respectivos ríos. Esto con el doble fin, primero, de obtener una base para el estudio de los problemas discutidos en esta sección, aunque los aforos de una sola temporada sean escasos para sacar conclusiones determinadas, y segundo, de formarse un criterio personal y real, cómo y en qué forma la hidrometría metódica en los Llanos, podría organizarse.

La parte técnica de los estudios hidrológicos se presenta en el Apéndice IV-5.

En el Apéndice IV-6 se dan las recomendaciones pertinentes para la formación y el programa de un servicio hidrométrico en los Llanos y se incluye la descripción detallada del equipo móvil que se piensa más adecuado para el caso.

Teniendo presente la extensión de la zona de estudio de este proyecto, que importa unos 130.000 kilómetros cuadrados, y el tiempo acordado de 6 meses para las presentes investigaciones, es evidente que resultaría ilusorio un estudio hidráulico abarcando toda esta zona.

Por lo tanto se resolvió que en un principio y para las cuestiones de riego este estudio se limitaría a la región indicada en el mapa de la Figura IV-3, o sea a la parte de los Llanos entre los ríos Ariari y Upiá, con una longitud de unos 150 kilómetros al pie de la Cordillera y llegando hasta el río Meta. Esta región corresponde prácticamente a la zona de las terrazas aluviales y tiene a Villavicencio como centro natural; está seguramente llamada a desarrollarse en primer lugar, por lo cual este estudio puede considerarse como un primer paso para soluciones ulteriores y más amplias.

En lo que se refiere a los drenajes, se hace mención de algunas posibilidades en distintas regiones del programa general.

La cuestión de las inundaciones se examina sobre toda la cuenca del río Meta, siendo que los fenómenos en los distintos tramos del río y de sus tributarios forman un conjunto natural. Sin embargo, por falta de una documentación suficiente, no puede presentarse más que un bosquejo de la situación actual, quedando los estudios de detalle y las recomendaciones prácticas para cuando se hayan obtenido los datos necesarios que se mencionan en este Informe.

I. BASES DEL ESTUDIO

En el Informe General, Tomo 1, el clima y las precipitaciones se estudian en sus grandes líneas para el conjunto de la zona del programa. Los Capítulos siguientes se limitan pues a los aspectos de particular interés con relación a los problemas hidráulicos que se tratan en el presente informe.

A. EL CLIMA EN GENERAL

El clima de la región en referencia (figura IV-2) que se sitúa en la latitud de 4° N. como término medio y en una altura de 200-500 m. sobre el nivel del mar, puede caracterizarse en términos generales como "tropical lluvioso con una estación seca bien definida de 2 meses". El total de lluvia anual se estima en 2.000 mm. más o menos en la parte oriental y aumenta hacia el pie de la cordillera, donde pasa de 4.000 mm. Las temperaturas varían muy poco, encontrándose las medias mensuales entre 25° y 28° y los extremos medios entre 22° y 32°. La humedad relativa es del 70 al 80 por ciento al pie de la cordillera disminuyendo a medida que se avanza en los Llanos.

B. LAS PRECIPITACIONES

En los cuadros IV-17 a 21 se reproducen unas estadísticas pluviométricas que son la base de los razonamientos de este capítulo.

En primer lugar aparecen los datos de Villavicencio que se consideran como representativos de las condiciones prevalentes al pie de la cordillera. Los promedios mensuales de los últimos 6 años del pluviómetro de la "Zona de Carreteras Nacionales" parecen tener un buen grado de exactitud; sin embargo, para los meses de diciembre hasta marzo se presentan también las estadísticas del Instituto Franco por tenerlas sobre un período más largo. Las precipitaciones diarias de los primeros meses del año 1963, en curso, se indican por permitir sacar ciertas conclusiones en relación con los aforos hechos de los ríos.

Entre las distintas observaciones y en particular entre las de los pluviómetros de "Carreteras Nacionales" y del "Instituto Franco", aparecen diferencias notables de los registros diarios y mensuales, lo que algunos autores atribuyen a errores de medición. Sin embargo, estas diferencias disminuyen a medida que se consideran plazos más largos de tiempo y se explican seguramente en parte por el hecho de que en las regiones tropicales, las lluvias fuertes suelen tener una intensidad momentánea muy variable de un punto a otro y a poca distancia.

Para la lluvia en los Llanos y en sitios más alejados de la cordillera, resulta algo difícil encontrar datos estadísticos seguros sobre un mayor número de años. Se reproducen las estadísticas mensuales de 5 años de la hacienda "Los Salados" en la carretera de Puerto Porfía, medidos mediante un pluviómetro instalado por la Federación de Arroceros.

Para otros puntos se conocen series de promedios anuales, los cuales no tienen gran interés en el presente estudio, por no permitir la definición del régimen de lluvias en el curso del año y la frecuencia con la cual pueden ocurrir tipos excepcionales. Sin embargo, contando con las estadísticas mensuales de 6 y 10 años de Villavicencio y de 5 años de "Los Salados", ha sido posible determinar un régimen de lluvias que debe ocurrir con una frecuencia del orden $6/7$, cifra que se considera suficiente para estudios en materia de riegos.

CUADRO IV-17 DATOS METEOROLOGICOS DEL LABORATORIO DE VILLAVICENCIO PROMEDIO DE LOS AÑOS 1940-1950

	Lluvia mm	Temperatura media Cº	Humedad relativa %	Evaporación mm
			8 A.M. 12 N	
ENERO	70,6	26,8	73,6	126,3
FEBRERO	65,7	27,7	70,3	140,3
MARZO	199,3	27,7	73,3	148,1
ABRIL	565,6	26,5	82,3	76,7
MAYO	628,8	25,8	86,3	58,1
JUNIO	464,9	25,4	85,5	53,1
JULIO	487,7	25,0	85,5	54,1
AGOSTO	448,9	25,5	83,6	67,9
SEPTIEMBRE	429,9	26,3	80,3	84,9
OCTUBRE	472,3	26,5	81,6	84,1
NOVIEMBRE	408,7	26,5	79,8	87,6
DICIEMBRE	169,4	26,4	77,9	102,0
PROMEDIO ANUAL		26,3	80,0	
T O T A L	4.414,8			1.083,2

CUADRO IV -18

DATOS PLUVIOMETRICOS-CARRETERAS NACIONALES-ZONA DE VILLAVICENCIO
(Aprox. 480 m.s.n.m.)

Precipitación en mm

	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>
ENERO	31,8	68,1	0 ^x	39,0	12,5	4,5
FEBRERO	47,6	10,9	33,4	62,6	14,3	28,1
MARZO	342,8	436,1	267,5	81,5	164,9	430,1
ABRIL	462,1	439,7	347,2	313,7	358,7	393,0
MAYO	758,8	557,8	511,3	525,7	467,5	679,0
JUNIO	386,3	379,3	560,1	660,7	530,6	886,0
JULIO	359,7	357,8	820,0	373,4	482,9	604,0
AGOSTO	332,1	422,8	348,1	432,0	177,5	155,0
SEPTIEMBRE	568,4	227,9	278,3	355,2	268,9	385,0
OCTUBRE	461,0	291,7	638,2	600,5	550,9	386,0
NOVIEMBRE	326,2	313,4	292,7	230,4	524,0	330,0
DICIEMBRE	85,3	110,0 ^x	500,6	160,7	123,4	26,0
TOTAL ANUAL	<u>4.162,1</u>	<u>3.615,5</u>	<u>4.597,4</u>	<u>3.835,4</u>	<u>3.676,1</u>	<u>4.306,7</u>

x Del Instituto "Franco"

CUADRO IV-19

INSTITUTO "FRANCO" VILLAVICENCIO-PRECIPITACION MENSUAL EN mm DURANTE LOS VERANOS-1954-1963

AÑO	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTALES	
					Enero y febrero	Diciembre hasta marzo
1954	-	83,0	185,0	324,0	268,0	-
54/ 1955	182,0	103,0	217,0	159,5	320,0	661,5
55/ 1956	66,5	297,0	128,0	142,0	425,0	633,5
56/ 1957	176,5	13,0	41,5	280,5	54,5	511,5
57/ 1958	211,5	65,5	49,0	482,5	114,5	808,5
58/ 1959	110,0	-	40,0	320,9	40,0	470,9
59/ 1960	481,0	39,0	75,0	120,0	114,0	715,0
60/ 1961	116,0	37,0	11,0	210,0	48,0	374,0
61/ 1962	163,0	6,0	25,0	384,0	31,0	578,0
62/ 1963	49,0	265,0	110,0	84,0	375,0	508,0

CUADRO IV-20

INSTITUTO "FRANCO" VILLAVICENCIO - 1963

PRECIPITACION DIARIA (mm)

DIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
1	0	0	0	50	0
2	7	0	0	3	0
3	10	0	0	0	20
4	2	15	0	19	25
5	0	0	0	13	27
6	0	0	0	0	75
7	9	15	0	0	3
8	35	39	0	0	0
9	0	3	10	52	21
10	4	3	0	0	30
11	6	0	9	0	21
12	10	0	0	33	2
13	5	0	0	0	0
14	9	0	6	40	2
15	8	0	17	13	60
16	7	0	2	40	0
17	10	0	0	0	5
18	8	0	15	35	4
19	8	5	0	0	45
20	8	6	0	0	0
21	11	0	0	45	25
22	12	19	0	0	8
23	13	5	0	35	0
24	12	0	0	12	23
25	8	0	0	8	28
26	11	0	0	10	42
27	8	0	0	38	72
28	9	0	0	0	10
29	10		25	22	15
30	12		0	29	14
31	13		0		48
TOTALES	265	110	84	487	625

CUADRO IV-21

DATOS PLUVIOMETRICOS DE LA HACIENDA "LOS SALADOS"

CERCA DE PUERTO PORFIA

	Precipitación en mm						
	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>
ENERO	15	0	--	27	2	0	34
FEBRERO	0	20	--	87	1	0	47
MARZO	118	221	--	39	71	144	
ABRIL	376	308	--	90	350	253	
MAYO	416,5	264	--	381	260	351	
JUNIO	316	173,5	--	419	169	512	
JULIO	296	280,5	--	273	281	381	
AGOSTO	86	190,5	--	219	89	166	
SEPTIEMBRE	195	125	--	245	217	404	
OCTUBRE	219	316,5	--	216,5	221	77	
NOVIEMBRE	257	55	--	179	335	45	
DICIEMBRE	111	15	--	120	28	0	
TOTAL ANUAL	2.405,5	1.969,0	--	2.295,5	2.024	2.333	81

En síntesis, en un año llamado "normal", el régimen general de las precipitaciones en la zona de referencia puede resumirse como sigue:

Durante la temporada de sequía se cuenta con 2 meses secos, que en general son los meses de enero y febrero, pero a veces también parte de diciembre y marzo. Los meses de mayo, junio y julio están caracterizados por las máximas lluvias; el mes de marzo o abril forman una transición entre la estación seca y húmeda. En los meses de Agosto y Septiembre las precipitaciones tienen tendencia a disminuir, por lo cual esta época se conoce en la región bajo el nombre de "veranillo". El mes de octubre en general, tiene otra vez el carácter húmedo y el mes de noviembre o diciembre forma nuevamente la transición a la época seca.

En los valles de la cordillera se encuentra un número más grande de estaciones pluviométricas, cuyos registros serán de gran valor tan pronto como una serie de aforos coordinados de los ríos de 5 ó 10 años, permita definir coeficientes de correlación entre la precipitación y el escurrimiento, mediante los cuales será posible establecer hidrogramas compuestos. De momento un estudio de esta índole carecería de fundamento suficiente.

C. HIDROLOGIA (Aguas de superficie)

En el Apéndice IV-5 se presenta la relación de las mediciones de caudales y los cómputos hidráulicos hechos con el fin de determinar las aguas mínimas y máximas en los ríos observados, resumiéndose en el presente Capítulo los datos que son de interés particular con relación a los problemas de riegos, desagües e inundaciones que forman el objetivo de esta sección.

1) Los ríos al salir de la Cordillera

a) Caudales en la estación seca (mínimos)

Durante los meses de febrero y marzo del año 1963 se han medido al pie de la Cordillera los caudales mínimos siguientes:

Guayuriba	41,6	m ³ /seg.	en marzo 7 y 15
Guatiquía	14,5	"	en marzo 26
Guacavía	5,1	"	en febrero 19
Guamal	11,0	"	en marzo 27

Además se han obtenido por mediciones aisladas, en parte en sitios más alejados de la Cordillera los gastos siguientes que de conformidad con sus fechas no deben ser lejos del mínimo:

OCO A	Cordillera	0,90	m ³ /seg. ^x
	Desembocadura Guatiquía	2,65	"
HUMBA		27,2	"
SARDINATAS		1,70	"
OROTOY		0,50	"
ACACIAS		1,10	"
META OROCUE		395, -	"

Como se ve en las estadísticas pluviométricas de los cuadros IV-17/21), la estación seca del año 1963 ha tenido unas características especiales, habiendo sido húmedos los meses de enero y febrero y los meses de diciembre y marzo muy secos. Al mismo tiempo, el total de las precipitaciones de estos 4 meses, ha sido por debajo del promedio de los 10 años observados. Con estas premisas, resulta difícil estimar cuál hubiera sido el régimen de los ríos y los caudales mínimos en estiaje de un año de tipo normal.

^x Incluyendo tomas de riego.

Por otra parte, se indican en el Apéndice IV-5 los caudales mínimos aforados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, los cuales presentan con relación a los mínimos observados en 1963, el 57,3 por ciento para el Guayuriba y el 66,2 por ciento para el Guatiquía. En vista de estas cifras, se cree que los razonamientos y las conclusiones de este informe en lo que se refiere a las disponibilidades de agua, se harán con base muy prudente si los mínimos observados en 1963 se multiplican con un coeficiente de reducción de 0,60.

Quede bien entendido que solamente unas series de mediciones sobre un mayor número de años, pueden permitir estudios hidrológicos en forma más amplia y científica.

Los aforos de referencia, han permitido determinar también el escurrimiento específico de las hoyas de los ríos observados que importa 0,0182 m³/seg./km² o 15,7 m³/Ha./día. (Apéndice IV-5 Cap. 8). Esta cifra corresponde a los mínimos efectivamente aforados en el verano 1963, y para llegar al mínimo extremo probable, habrá que tener en cuenta el coeficiente de reducción de 0,60 antes indicado.

Se cree que tanto el escurrimiento específico como el coeficiente de reducción pueden considerarse como representativos de las condiciones medias en la parte de la cordillera que interesa con miras a las cuestiones de riego que se tratarán luego.

La zona que se estudia en el presente informe (Figura IV-2 y IV-3), se extiende sobre unos 150 kilómetros a lo largo de la Cordillera y la superficie total de las cuencas vertientes entre los límites indicados con RSTU en la figura IV-2, es del orden de 10.000 kilómetros cuadrados.

El caudal mínimo de aguas saliendo de la Cordillera y correspondiente a esta zona, puede pues estimarse como sigue:

$$Q = 10.000 \times 0,0182 \times 0,60 = 110 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

b)- Caudales de la época de lluvias (crecientes máximas).

Los aforos hechos en fechas de los meses de abril y mayo en algunos de los perfiles de medición antes referidos, han permitido fijar las características hidráulicas de los cauces para las crecientes medias, y con estos datos el cálculo de las probables crecientes máximas ha sido posible con base bastante segura. (Apéndice IV-5).

Se han obtenido así las crecientes máximas siguientes:

Guayuriba	1.500 m ³ /seg.
Guatiquía	700 "
Meta (Orocúé)	8.600 " *

Estos datos ampliados por mediciones futuras sistemáticas, pueden servir para estudios ulteriores en relación con las inundaciones.

2) Los ríos a su paso por los llanos

Habiendo determinado en números redondos el gasto de agua que sale de la Cordillera, conviene darse cuenta cómo el caudal de los ríos se desenvuelve a su paso por los llanos.

* Con las reservas del Apéndice IV-5 Cap. 7.

En clima árido los ríos después de salir de las sierras donde nacen, pierden de su caudal a medida que se incorporan en las llanuras para desaparecer por completo después de un recorrido más o menos largo. En una región húmeda con precipitaciones abundantes, como es el caso de los llanos orientales durante el invierno, los ríos, como se sabe, aumentan continuamente de caudal en todo su recorrido.

La temporada seca en los llanos debe de ostentar características intermedias entre los dos extremos descritos anteriormente. Observaciones visuales a lo largo de los principales ríos de la región estudiada, hechas en plena época seca, han permitido comprobar que efectivamente los ríos principales no disminuyen en su recorrido, al contrario, parece que a pesar de un tiempo que había sido seco desde varias semanas, su caudal tenía más bien aspecto de aumentar río abajo.

Se ha tratado de comprobar estos hechos mediante unos aforos convenientemente dispuestos, tanto al pie de la Cordillera como en puntos aproximadamente en medio del llano, y finalmente en el Meta en Orocué. Resulta que efectivamente después de su salida de la Cordillera, los ríos siguen aumentando su caudal a pesar de los distintos usos de consumo. Por otra parte en Orocué el caudal del río Meta ha sido aproximadamente el mismo que el total del agua disponible al pie de la cordillera en los ríos vertientes al Meta, aguas arriba de esta estación de medición. (Apéndice IV-5 cap. 7 y 8).

De estos hechos puede sacarse la conclusión, por cierto interesante, que en época seca los ríos del llano en una primera parte de su recorrido, aumentan su caudal seguramente por derrames que reciben, provenientes de la capa subterránea. Más abajo la tendencia, sin embargo, parece ser inversa y los caudales disminuyen, hecho que habrá de atribuir al consumo y a la mayor evaporación en esta región.

Conste que el fenómeno antes descrito, ha sido comprobado por una sola serie de observaciones, de las cuales los aforos en puntos intermedios por ciertas dificultades locales pueden incluir mayores errores. Por lo tanto, una verificación exacta y concluyente en las estaciones secas venideras se impone. Sin embargo, creemos poder contar desde luego con el hecho de que los ríos del llano reciben en los meses secos aportaciones de aguas freáticas, por encima de los caudales nacientes de la cordillera.

D. AGUAS SUBTERRANEAS

El estudio de las aguas del subsuelo no entra en el cuadro de este informe.

Sin embargo, como se ha visto en el capítulo anterior, hay ciertos problemas hidrológicos donde existe una interdependencia tan estrecha entre aguas de superficie y subterráneas, que no se pueden tratar independientemente estos dos elementos. Por lo tanto, se exponen a continuación los aspectos generales relacionados con las aguas subterráneas que son de interés en el cuadro del presente informe.

Pueden considerarse las aguas del subsuelo de los llanos, como formando un depósito subterráneo que ocupa gran parte de la extensión de los terrenos que se estudian en esta sección, lo que se comprueba fácilmente en los numerosos pozos que se encuentran en todas partes. Las características locales de este depósito obedecen a la morfología del subsuelo. Existirán movimientos de agua de un carácter complejo, que dependen de las precipitaciones y del régimen de los ríos como de la intensidad de la evaporación directa e indirecta que aumenta a medida que se avanza hacia el este. También habrá corrientes de compensación entre distintos ríos y vegas altas y bajas.

A efecto de los problemas estudiados aquí, se hace constar que en los terrenos de las terrazas aluviales (A en la figura IV-3) la superficie del suelo y su desagüe aparece en los caños y en otras depresiones locales.

En las vegas el agua está naturalmente más cerca de la superficie. Así en las zonas bajas el agua freática en tiempo de lluvias puede subir del terreno, situación que se agrava cuanto más bajo es el terreno y más elevado el nivel del río y cuando se suman los desbordamientos del río y los de la capa subterránea. Este caso se presenta muy particularmente a lo largo del río Meta en toda su extensión.

Por fin cabe recalcar como factor positivo, que el depósito subterráneo de los Llanos forma una reserva de agua, que bien puede llamarse inagotable y que además por su poca profundidad bajo tierra no pone problemas para su elevación por motores o molinos de viento. Es grande el número de pozos que de este modo suministran el agua para usos domésticos y abrevaderos. Parece bien probable que en el porvenir y cuando esté disponible cualquier forma de energía a precio económico, también podrá pensarse en el aprovechamiento de esta reserva para riegos, donde fuere necesario.

Una evaluación numérica y detallada de los hechos antes expuestos, no parece factible hasta que se hayan efectuado series más largas de observaciones hidrológicas y que también se haya hecho un estudio especial de las aguas del subsuelo.

E. REGULACION DE LOS RIOS

Como se deduce de los capítulos anteriores, los problemas del agua en los llanos son caracterizados por dos meses de estiaje y ocho meses de abundancia y excesos de agua, y dos meses que pueden llamarse de transición. Se impone por lo tanto, el estudio de las posibilidades de regulación del escurrimiento natural, aumentando los caudales en los meses de sequía, principalmente en febrero y tratando si es posible, de reducir las inundaciones por retención parcial de los caudales picos de crecientes en la época de lluvias.

La realización técnica de las obras de regulación, supone unos estudios detallados de los sitios prestándose para embalses de regulación en cuyos estudios habrá de incluir también las posibilidades de producción de energía eléctrica.

Falta en la actualidad la documentación necesaria para tales estudios, o sea los mapas a escala bastante grande (por ejemplo: 1:10.000 con curvas de nivel equidistantes de 10 m.), estudios geológicos y la estadística hidrométrica de varios años. Sin embargo, una inspección ocular desde el aire, más la información de personas conocedoras de la cordillera y ciertos hechos aparentes en los mapas topográficos de conjunto, permiten la conclusión de que existen en la cordillera y en la parte que interesa a los terrenos que se estudian, numerosos sitios que parecen favorables para la construcción de presas de cierta importancia.

En particular son los ríos Guayuriba, Guatiquía, Humea y Upía donde se conocen unas gargantas y cañones en roca de buenas condiciones, en la parte alta y en la misma salida al llano.

Existe para un aprovechamiento en el río Guayuriba un anteproyecto del cual sacamos unos datos para formular, aunque sobre base bastante hipotética, un criterio respecto a las ventajas que ofrecería la utilización integral de este río.

El embalse previsto en el referido proyecto, tendría una cabida útil de 181 millones de metros cúbicos que se obtendría mediante una presa de más de 80 m. de altura sobre el lecho del río. Se prevé una remancha de 13 millones de metros cúbicos para retención de aguas de crecidas, de manera que puede contarse con 168 millones de metros cúbicos asegurados para riegos y producción de electricidad.

Para poder formar una idea referente al aumento máximo de caudal que podría suministrarse al río, contando con el embalse antes indicado, suponemos que durante los meses de verano, las necesidades de riego tendrían preferencia a la producción de energía, es decir, que la energía se produciría conforme a los caudales desembalsados obedeciendo a demanda de riegos, y que el diagrama de carga eléctrica se completaría por interconexión con otras centrales de producción. Admitiendo además, que la repartición de los caudales de desembalse para riegos por encima de los caudales normales en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, se hiciera según la proporción de 1: 2: 4: 1: resultaría para el mes de febrero un caudal de desembalse constante de aproximadamente 32,5 metros cúbicos.

Este caudal de 32,5 m³/seg. representa aproximadamente el 135 por ciento del mínimo de 23,8 m³/seg. que habrá que tener en cuenta según el Apéndice IV-5, capítulo 2. Puede decirse pues, que el caudal mínimo de escurrimiento del río Guayuriba sería aumentado en más del 100 por ciento por la regulación proyectada.

En el río Upía parece que existen posibilidades de embalse muy interesantes. Electraguas (Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico) tiene en estudio unos sitios para centrales eléctricas en los tributarios río Guavio, río Batá y río Lengupá con embalses de 500 y 750 millones de metros cúbicos. En este conjunto podría integrarse perfectamente un embalse creado por una presa en la garganta que existe en la salida al llano del río Upía. Los datos topográficos de este último sitio son muy escasos, pero unas comprobaciones hechas en un vuelo en helicóptero, permiten estimar que en números redondos podría obtenerse un volumen embalsado de unos 1.000 millones de metros cúbicos mediante una presa de 75 m. de altura y 200 m. de longitud del coronamiento. Este aprovechamiento, que incluiría también un salto de pie de presa, podría servir para regular, según las necesidades de riego, las aguas provenientes de los saltos aguas arriba. También tendría el embalse una superficie bastante grande para suavizar los picos de las crecidas más grandes. Además, el aprovechamiento integral de esta cuenca, formaría seguramente un gran impulso para el desarrollo industrial de la región.

El volumen específico embalsado, contando solamente con el último embalse mencionado, es mucho mayor con relación a la cuenca vertiente de 7.610 kilómetros cuadrados, de lo que se prevé en el río Guayuriba.

En vista de esta situación, puede considerarse que en el conjunto de los ríos de la cordillera se encontrarán seguramente en su día y cuando fuere necesario, posibilidades de construir obras de regulación que permitirían aumentar en más del 100 por ciento el caudal mínimo de los ríos a su salida a los llanos.

Sin embargo, se hace constar que la construcción de tales embalses, queda sujeta a la solución del problema de la erosión y de los arrastres de material sólido, que se discute en el capítulo IV, B.

II. LOS RIEGOS EN LA ZONA DE LAS TERRAZAS ALUVIALES (figura IV-3)

A. ASPECTOS GENERALES

1) Aguas

Como resulta de la pluviometría, son los meses de enero y febrero que generalmente presentan los mínimos de precipitación. Puede haber escasez de lluvias, pero menos grave según el año, también durante parte de diciembre y marzo. Igualmente el caudal de los ríos suele llegar a su mínimo al mismo tiempo, o con poco decalaje después. En lo que se refiere a los riegos, objeto del presente capítulo, se toma como base un mes de enero y febrero, cuya precipitación como caso extremo, fuera igual a cero, en un año cuyas características por lo demás, corresponderían al tipo medio como el presentado en el capítulo I. B.

Durante la época de lluvias en la zona estudiada no hacen falta normalmente riegos para la vegetación, pero de existir instalaciones de riego, pueden siempre formar una reserva útil, de presentarse condiciones climáticas anormales. Además, se prevé en algunas haciendas, el aplicar fuertes tasas de aguas turbias de las crecientes a ciertos terrenos, con el fin de una posible mejora en la composición de los suelos.

Se han hecho numerosos análisis de aguas tomadas en los ríos al pie de la cordillera, desde el río Arauca hasta el río Humadea, con un mayor número en los ríos cerca de Villavicencio. Los resultados se indican en el cuadro IV-22 a, b y c.

CUADRO IV - 22 a

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE AGUAS

pH	Potenciométrico
E.C.	Puente de Conductividad - Modelo RC-16B2 Industrial Instruments Inc.
Na y K	Espectrofotómetro de llama Beckman - D.U. Publicación IT-6 Francisco Silva M. - Instituto Geográfico págs.11-13
Ca y Mg	Método complexométrico (E.D.T.A.) USDA Agricultural Handbook N° 60, pág. 94 Publicación I.T.-6, op.cit., págs. 13-17
Cl	Método volumétrico, con Ag NO ₃ , en presencia de K ₂ CrO ₄ USDA, Handbook N° 60, pág.98
SO ₄	Método Nefelométrico Hellige Inc. Technical Information N° 955 - 10
CO ₃ y HCO ₃	Método volumétrico, Publ.IT-6, op.cit. pág. 40
S.A.R.	Calculado según USDA Agricultural Handbook N°60
S.T.	Sólidos totales, residuos secados a 105°C. a peso constante
S.Org.	Sólidos Orgánicos, pérdidas por calentamiento entre 105 y 550°C.

ANALISIS DE AGUAS
Por Eduardo Palacio
Laboratorio de Suelos - Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"
Bogotá - Colombia

N.º Lab.	Procedencia	Fecha	pH	E.C. 25º microhmhos	Na m.eq/lit	K m.eq/lit	Ca m.eq/lit	Mg m.eq/lit	S.A.R	Cl ⁻ m.eq/lit	SO ₄ ⁼⁼ m.eq/lit	HCO ₃ ⁼⁼ m.eq/lit	S.T. ppm	S.Org. ppm	Clasif. USDA
1600	Río Guayaibí (Pte. de Acacias)	III.22/63	7,10	124,0	0,32	0,03	0,94	0,29	0,41	0,35	0,55	0,78	No alcanzó muestra		C ₁ -S ₁
1624	Manantial cerca Río Guayaibí	IV. 4/63	7,40	196,0	0,03	0,03	2,12	0,11	0,03	0,09	0,10	2,19	No alcanzó muestra		C ₁ -S ₁
1911	Río Guayaibí	V.10/63	7,22	112,9	0,09	0,02	0,71	0,26	0,13	0,23	0,44	0,42	730	44	C ₁ -S ₁
1915	Río Guayaibí	V.14/63	7,50	93,1	0,09	0,02	0,62	0,19	0,05	0,21	0,33	0,48	515	133	- S ₁
1916	Río Guayaibí	V.15/63	7,70	132,1	0,07	0,03	1,01	0,27	0,09	0,23	0,34	0,93	473	55	C ₁ -S ₁
1919	Río Guayaibí	V.17/63	7,72	90,5	0,09	0,02	0,60	0,16	0,15	0,21	0,25	0,49	304	66	- S ₁
1602	Río Guatiquia (Pte. Colgante)	III.26/63	7,18	126,0	0,08	0,01	0,92	0,29	0,10	0,10	0,44	0,82	No alcanzó muestra		C ₁ -S ₁
1912	Río Guatiquia	V.10/63	7,45	92,6	0,06	0,01	0,56	0,30	0,09	0,16	0,31	0,52	123	75	- S ₁
1914	Río Guatiquia	V.13/63	8,10	99,0	0,05	0,02	0,56	0,29	0,08	0,16	0,27	0,61	231	?	- S ₁
1917	Río Guatiquia (Pte. Bavaria)	V.16/63	7,68	152,3	0,06	0,02	1,11	0,28	0,07	0,18	0,89	0,59	3000	247	C ₁ -S ₁
1918	Río Guatiquia (Aguas abajo Villavicencio)	V.16/63	7,22	162,5	0,07	0,03	1,19	0,37	0,08	0,22	1,27	0,80	951	109	C ₁ -S ₁
1923	Río Guacavía	IV.20/63	7,25	47,6	0,05	0,01	0,30	0,14	0,11	0,15	0,07	0,38	76	20	- S ₁
1913	Río Guacavía	V.11/63	7,48	50,7	0,04	0,01	0,26	0,18	0,08	0,16	0,09	0,38	147	73	- S ₁
1922	Río Guanal (3 Kms. aguas arriba Pte. Carretera)	IV.23/63	7,35	23,4	0,04	0,01	0,12	0,06	0,13	0,15	0,03	0,17	128	53	- S ₁
1920	Río Humea	IV.19/63	6,78	67,3	0,09	0,02	0,36	0,20	0,17	0,17	0,10	0,46	80	24	- S ₁
1625	Río Arauca	IV. 8/63	7,15	39,0	0,02	0,02	0,19	0,16	0,05	0,08	0,08	0,33	589	49	- S ₁
1643	Río Aripuro	IV. 5/63	4,98	31,0	0,04	0,02	0,06	0,04	0,18	0,10	0,08	0,06	228	45	- S ₁
1910	Río Elanoo (Pte. Medina cerca de Choschí)	V. 9/63	7,30	57,5	0,06	0,02	0,40	0,11	0,12	0,21	0,06	0,48	98	52	- S ₁
1634	Río Casanare	IV. 5/63	7,20	142,0	0,82	0,01	0,32	0,34	1,43	0,90	0,23	0,27	461	94	C ₁ -S ₁
1637	Río Cravo Norte	IV. 5/63	7,08	65,0	0,04	0,01	0,38	0,25	0,07	0,09	0,12	0,51	74	31	- S ₁
1629	Río Cravo Sur	IV. 2/63	7,10	116,0	0,37	0,01	0,75	0,24	0,53	0,44	0,19	0,80	303	71	C ₁ -S ₁
1632	Río Guasiana	IV. 3/63	6,85	129,0	0,42	0,02	0,55	0,29	0,65	0,49	0,44	0,39	119	77	C ₁ -S ₁
1626	Río Charte	IV. 5/63	7,35	97,0	0,04	0,03	0,74	0,25	0,06	0,09	0,58	0,49	413	84	- S ₁
1633	Río Chiquito	IV. 2/63	6,85	41,0	0,13	0,07	0,05	0,11	0,46	0,10	0,08	0,20	208	52	- S ₁
1640	Río Chitamana	IV. 3/63	5,95	15,0	0,02	0,03	0,02	0,05	0,11	0,09	0,02	0,14	64	57	- S ₁
1628	Río Ele	IV. 8/63	6,90	75,0	0,04	0,04	0,46	0,21	0,07	0,08	0,21	0,47	115	47	- S ₁

CUADRO IV-22 c

ANÁLISIS DE AGUAS
Por Eduardo Palacio
Laboratorio de Suelos - Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"
Bogotá - Colombia

# Lab.	Procedencia	Fecha	pH	E.C. 25 micromhos	Na m.eq/lit	K m.eq/lit	Ca m.eq/lit	Mg m.eq/lit	S.A.R.	Cl ⁻ m.eq/lit	SO ₄ ⁼⁼ m.eq/lit	HCO ₃ ⁼⁼ m.eq/lit	S.T. ppm	S.Org. ppm	Clasif. USDA
1601	Río Galavía	III-27/63	7,18	61,0	0,04	0,01	0,37	0,18	0,08	0,08	0,08	0,55	No alcanzó muestra		S ₁
1639	Río Guachiría	IV-8/63	5,95	15,0	0,02	0,01	0,04	0,05	0,09	0,10	0,03	0,14	28	20	S ₁
1621	Río Humedea	IV-23/63	6,90	20,1	0,03	0,01	0,10	0,06	0,11	0,15	0,01	0,14	43	22	S ₁
1638	Río Pauto	IV-8/63	7,40	135,0	0,21	0,02	1,00	0,26	0,26	0,28	0,33	0,88	299	91	C ₁ -S ₁
1641	Río Pore	IV-8/63	6,35	29,0	0,04	0,02	0,07	0,11	0,14	0,08	0,06	0,14	149	77	S ₁
1635	Río Puracé	IV-5/63	4,80?	22,0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,17	0,08	0,02	0,10	199	29	S ₁
1452	Quebrada Salinas		7,49	2190,0	10,00	0,05		9,91	4,49	13,80	6,97	1,89	?	?	C ₃ -S ₁
1631	Río Tacuza	IV-3/63	6,48	20,0	0,02	0,05	0,10	0,05	0,07	0,07	0,02	0,20	280	77	S ₁
1642	Río Tame	IV-5/63	5,80	23,0	0,02	0,03	0,06	0,05	0,08	0,08	0,04	0,12	53	39	S ₁
1636	Río Tocaría	IV-9/63	6,70	68,0	0,06	0,02	0,40	0,22	0,11	0,10	0,31	0,31	193	74	S ₁
1630	Río Tua	IV-3/63	6,95	85,0	0,02	0,01	0,57	0,16	0,03	0,08	0,43	0,53	76	62	S ₁
1627	Río Unete	IV-4/63	6,75	58,0	0,07	0,04	0,36	0,19	0,13	0,10	0,23	0,31	381	93	S ₁

CO₃⁼⁼ = Alcalinidad a la fenolftaleína; en ninguna de las muestras de los cuadros VI-22 b y VI-22 c se encontraron carbonatos en cantidades determinables

HCO₃⁼⁼ = Alcalinidad al metil naranja

La muestra 1624 del cuadro VI-22 b dio test positivo de hidrocarburos.

En resumen, se puede decir que estas aguas, con excepción de la Quebrada Salinas, no ofrecen en condiciones normales de riego ningún riesgo para salinizar los suelos*; los peligros de alcalización tampoco se presentan en ninguno de los casos fuera del mencionado. Al contrario, la mayoría de las aguas son muy pobres y se puede, aunque ninguna investigación se haya hecho sobre el particular, aconsejar el riego con caudales mínimos de aguas cuando éstas no llevan materia sólida, con el fin de limitar lo más posible la lixiviación de los suelos.

El máximo de materia sólida encontrado en los ensayos, es de 3 gr/litro, pero es muy probable que en el momento de fuertes crecientes, pase de esta cifra.

2) Terrenos

En la figura IV-3, se indican las zonas donde se encuentran terrenos aptos para riego, excluyendo desde luego, las partes altas de las terrazas, las cuales por razones topográficas no permiten instalaciones de riego en condiciones económicas.

Estos terrenos que se señalan con "A" y que importan en total unos 361.000 hectáreas son terrazas aluviales con suelos principalmente franco arcillosos hasta arcillosos y en algunas partes, francos o franco limosos. En su mayoría, tienen aproximadamente un 70 por ciento de suelos aptos para arroz, con excepción de algunas partes cerca de la Cordillera donde este porcentaje sube hasta 90 por ciento. Se puede decir que hay un promedio del 75 por ciento de suelos aptos para el cultivo del arroz en estos terrenos, siempre y cuando el cultivo sea manejado correctamente (uso indispensable de abonos).

Separadamente se indican las vegas "V" por presentar distintas características, y estando además, en parte, expuestas a inundaciones.

En los párrafos siguientes se estudian los distintos aspectos de los riegos de estas zonas, con especial atención al cultivo del arroz, para definir luego las posibilidades de desarrollo ulterior que se ofrecen.

B. CONDICIONES TECNICAS

La configuración topográfica de los "terrenos aptos para riego" es muy favorable para la construcción de obras de captación y conducción de las aguas. Claro está, que cada proyecto de riego necesita un estudio de detalle y tendrá sus características particulares, pero en grandes líneas las instalaciones de riego que existen actualmente en estos terrenos, responden a un mismo tipo sencillo y económico que se describe abajo y que también puede servir de modelo para nuevas obras.

La boca-toma en el río consiste en una obra de cierre con un número adecuado de compuertas que tienen la función de regular el caudal de admisión y especialmente proteger los canales de las crecientes del río. Es importante que esta obra se encuentre en un sitio que ofrezca las mejores garantías contra ataques directos de las aguas de las crecidas. Puede ser que la topografía permita construirla en un borde rocoso o pedregoso, o en otras condiciones se construirá la obra a cierta distancia de la orilla. Algunas instalaciones tienen también desarenadores, pero en general esta precaución no parece indispensable.

En el lecho mismo del río no se prevén obras permanentes de presa o derivación, ya que éstos representarían un costo excesivo sin ofrecer garantías suficientes de conservación en los cauces sumamente inestables que caracterizan los ríos de los llanos. La conducción de las aguas de estiaje hacia la boca-toma, se obtiene mediante arreglos

* Clase $C_1 - S_1$ o S_1 del USDA Soil Salinity Laboratory.

locales en el cauce del río, hechos a mano o mecánicamente tan pronto como el calado del agua al decrecer las riadas de la época de lluvias, se preste para tal operación. Es evidente que una crecida momentánea en la estación seca, puede llevarse las obras provisionales, pero el arreglo consiguiente será siempre menos oneroso que la conservación y las reparaciones que requeriría una presa fija. En ciertos casos, puede pensarse también en el empleo de obras semipermanentes como por ejemplo: canastas de tejido metálico rellenas de piedras, que en muchos casos de esta índole están dando buen resultado.

En general en los ríos principales el desnivel entre el lecho y las terrazas regables no pasa de unos 5 m. y la pendiente hidráulica será de unos 2 o/oo término medio en los ríos de los llanos, con mayores cifras al pie de la cordillera y menores a medida que el río vaya internándose en el llano. En estas condiciones, la conducción de las aguas con la pendiente normal de los canales hasta los terrenos de riego, supone una longitud de pocos kilómetros de canal y no ofrecerá mayores dificultades ni gastos.

Los numerosos caños y cauces pequeños que caracterizan los terrenos previstos para el riego, se prestan también como canales de conducción de las aguas del río, hasta los terrenos de uso. Tal solución, ofreciendo ventajas económicas evidentes, se emplea a menudo. Existe sin embargo, un inconveniente, ajeno a las cuestiones técnicas, es decir que los ribereños de tales cauces tienen un derecho preferente al uso del agua, y la situación de los que utilizan el cauce simplemente como medio de conducción, no parece suficientemente definido en el aspecto legal. Se conocen casos donde el que utiliza un cauce natural sin ser ribereño, en tiempo de escasez, no ha recibido más que una reducida fracción del agua que él mismo ha conducido al cauce. Con este motivo, parece que los canales artificiales e independientes toman mayor importancia en los nuevos sistemas de riego.

En los terrenos que nos interesan la excavación de canales se hace fácilmente con bulldozer y con buena organización el costo no pasa de 1,50 a 2,50 pesos por metro cúbico.* El costo total de las obras de riego por hectárea de terrenos regados, varía naturalmente dentro de grandes límites según las condiciones locales de cada sistema y la tasa de agua utilizada. Sin embargo, según datos obtenidos referentes a unas instalaciones de riego para arroz, recientemente terminadas, puede deducirse que el costo de las obras incluyendo canales principales, boca-toma y el importe capitalizado de los arreglos anuales en el río, no debe pasar en la actualidad de 500.000 pesos por hectárea de terreno efectivamente regado. Contando por otra parte con un producto bruto correspondiente de 2.000 a 3.000 pesos por hectárea es evidente que las premisas para instalaciones de riego son extraordinariamente favorables.

C. CULTIVOS DE ARROZ

1) Importancia de los cultivos de arroz

En la zona estudiada (figura IV-3) se estima que para 1963 los cultivos de arroz cubrían aproximadamente las áreas siguientes:

Arroz con riego	primer ciclo	2.800 hectáreas
Arroz con riego	segundo ciclo	500 hectáreas
Arroz sin riego	(estimativo)	6.000 hectáreas o más.

Esta última categoría de arroz se cultiva en terrenos de desbosques (quemados) principalmente en las vegas, y el rendimiento depende del régimen de lluvias del año. En un buen año puede llegar a cifras que se aproximan al arroz con riego, mientras que en otros años puede ser muy reducido; en promedio probablemente no pasará del 50 por ciento del arroz con riego. Después de una cosecha de arroz se pasa a otros cultivos como el maíz, y después a la yuca y al plátano y por fin cuando los suelos empiezan a agotarse, se

* Cambio oficial desde Marzo 1963 1\$ US = 9,0 Pesos.

transforman en pastizales. Este cultivo en seco, por lo tanto, no tiene relación directa con el arroz cultivado bajo riego y no se considera en este estudio.

2) Forma del cultivo del arroz

El arroz regado se cultiva en la forma clásica, mediante riego de embalse con camellones que siguen las curvas de nivel. El clima de los llanos permite los ciclos de cultivo de arroz en cualquier época del año, siempre y cuando las disponibilidades de agua de riego sean suficientes en cada momento. Con las variedades actuales, cada ciclo tiene una duración de 4 ó 5 meses.

Sin embargo, hay factores que imponen ciertas limitaciones o sea: primero, en los meses de diciembre (alrededor del día 15) hasta marzo aparecen las aves migratorias llamadas "chisgas" (spiza americana ?) que devoran el grano maduro y en maduración; segundo, en los meses de junio y julio generalmente los trabajos motorizados en el campo resultan difíciles por lo blando y pegajoso que está el suelo a raíz de las lluvias. Además de lo que precede, hay también razones económicas que pueden influir sobre el plan de cultivo, o sea, el interés de tener la cosecha en un momento de mercado favorable.

Por lo tanto, se ha establecido como norma actual, un ciclo principal con siembra adelantada lo más posible en la estación seca a partir de los meses de enero y febrero y con cosecha en mayo.

Un segundo ciclo es posible, del mes de agosto al mes de diciembre. Las superficies de este ciclo importan generalmente bastante menos que el primero, por estar el tiempo para la preparación de la tierra muy limitado en relación con la mano de obra y el parque de máquinas, que pueden emplearse dentro de la economía del conjunto de la explotación.

3) Consumo de agua para el cultivo del arroz

Los consumos de agua teóricos que se han determinado mediante distintas fórmulas y coeficientes* dan para el cultivo de arroz en las condiciones climáticas de los llanos, un gasto aproximado de unos 200 mm. por mes. Esta cifra representa la cantidad de agua absorbida por el cultivo para evapotranspiración de las plantas, sin incluir las pérdidas por filtración en el suelo o evaporación en la superficie. Estas últimas componentes del gasto, se tienen en cuenta mediante un coeficiente denominado de aplicación o del rendimiento del riego y que normalmente se asume con 0,7 o menos. Especialmente en cultivos regados con embalse permanente, las pérdidas por infiltración en el subsuelo pueden ser predominantes, resultando coeficientes de aplicación muy bajos y por lo tanto, consumos totales de agua de riego que pueden llegar a múltiples del consumo de uso teórico. Sin embargo, las cantidades de agua servidas en exceso de las normales, en general no deben de considerarse como pérdidas absolutas, siendo así que según la configuración de los terrenos, una parte importante del agua aparecerá como flujo de retorno en terrenos vecinos más bajos o llega nuevamente a los cauces por intermedio de venas y capas subterráneas. Esta restitución, según ensayos, puede llegar hasta el 70 u 80 por ciento del agua total servida.

Partiendo pues, de un consumo de uso constante de 200 mm. por mes y un factor de rendimiento de 0,6, resulta en números redondos, un consumo global de 330 mm. o un caudal continuo de 1,25 l/seg./Ha. Este gasto empieza tan pronto se hace el embalse de los cultivos, es decir, en el mes de febrero, si contamos con el ciclo que predomina actualmente en los llanos. Cabe recordar que para la preparación de las tierras (enero) y la siembra, también hace falta una humedad apropiada del suelo para cuyo fin puede asumirse un gasto de un 50 por ciento del agua necesaria para el riego de embalse.

* Blaney - Griddle y otras.

Ciertas cifras que se han podido recoger y ensayos hechos con el amable concurso de unos arroceros, han permitido estimar el gasto efectivo de agua de unos cultivos pilotos de arroz en los llanos. Resultan sin embargo, unas cantidades que a primera vista parecen excesivas o sea, de 5 l/seg./Ha. La explicación de este gasto, debe buscarse tanto en la forma en que se practican los riegos, como en la permeabilidad de los suelos.

Para el conjunto de los riegos del llano, unos gastos del orden indicado no tienen importancia fundamental ya que se puede prever con seguridad que habrá un coeficiente elevado de retorno y que el agua de exceso servirá nuevamente a otros riegos, aguas abajo.

Admitiendo por ejemplo un coeficiente de retorno del 75 por ciento y una sucesión ininterrumpida de instalaciones de riego, los 5 l/seg. regarán primero una hectárea, después se restituyen $5 \times 0,75 = 3,75$ l/seg. a un sistema siguiente con cuya cantidad al mismo gasto unitario de 5 l/seg./Ha. pueden regarse 0,75 Ha. y así seguido $0,75 \times 0,75$ Ha. = 0,56 Ha. El total de los terrenos regables con 5 l/seg. y 75 por ciento de restitución utilizable, resulta así como suma de una serie geométrica que da 4 Ha., o sea que los 5 l/seg./Ha. iniciales, se reducen hasta 5 l/seg. por 4 Ha. = 1,25 l/seg./Ha.

Claro está que esta deducción es puramente teórica en el caso de riegos individuales, ya que el coeficiente de retorno no representa más que en forma muy somera los fenómenos correspondientes y no permite expresar las condiciones variables de los terrenos ni el tiempo que transcurre entre el uso y el retorno del agua. Pero lo que puede asegurarse es, que el consumo real quedará entre las cifras indicadas, o sea entre 5,0 l/seg./Ha. y 1,25 l/seg./Ha. Más aún, que probablemente al principio estará más cerca del valor superior, y se aproximará a 1,25 con el tiempo y en el supuesto que los regantes por su parte se empenen para reducir los consumos específicos con arreglo a las recomendaciones que se hacen más abajo.

Se cree por lo tanto, que es la cifra de 1,25 l/seg./Ha. que puede formar la base de las estimaciones de los consumos futuros.

Queda por otra parte, el problema del arrocero, quien necesita 5 l/seg./Ha. y más, pasando en principio el 75 por ciento de esta agua a otros. Es decir, que de la cantidad total de agua de sus disponibilidades o de su concesión, no utiliza efectivamente más que una cuarta parte.

En la actualidad, esta situación no es grave, ya que las disponibilidades de agua por lo general son abundantes y las condiciones técnicas, muy favorables, permiten la construcción económica de sistemas de riego, aunque éstos trabajen con un rendimiento efectivo muy reducido.

Para el futuro, sin embargo, conviene que los interesados estudien la forma de reducir sus consumos hasta llegar a las normas generales, examinando desde luego las posibilidades siguientes:

Regar con caudales unitarios mayores de lo que se hace en la actualidad, o sea con 50-100 litros por segundo como mínimo en cada bocana; conservar las tierras previstas para riego, con suficiente humedad durante la temporada seca; echar agua turbia a los terrenos en descanso. Eventualmente ciertas zonas cuyo consumo de agua quedaría muy por encima del normal, tendrían que excluirse del riego artificial.

D. PASTOS REGADOS

En la práctica actual de los riegos en los llanos, se considera que resulta ventajosa una rotación de cultivo de arroz con la de pastos regados, utilizando la tierra con una o dos temporadas de arroz seguidas de varios años con pasto sembrado. El pasto se beneficia de los abonos residuales y por partes también de la planeación de los

arrozales, dando así muy buenos resultados y compensando el trabajo más intensivo del cultivo de arroz.

Para el riego de los pastos, sirven los mismos canales que para el arroz. No ha sido posible encontrar datos concluyentes referentes al consumo de agua para los pastos, pero parece que será en la actualidad del orden de 2 - 3 l/seg/Ha., consumo también muy elevado, lo que seguramente responde a las mismas causas que se han comprobado para el arroz.

Siguiente por lo tanto, los mismos criterios que se han empleado para la determinación del consumo de agua para el arroz, se admite para las previsiones generales, que los pastos regados requieren el 50 por ciento de la tasa de agua del arroz, o sea en definitiva 0,625 l/seg./Ha.

E. RIEGOS EN LAS VEGAS

Los cultivos en las vegas, que incluyen toda clase de plantas tropicales, generalmente no tienen riego artificial. Debido al nivel freático bastante alto y a inundaciones frecuentes, los suelos presentan en años normales un grado de humedad suficiente. Sin embargo, hay quien pretende que con alguna irrigación durante la estación seca, el rendimiento podría mejorarse considerablemente. Es posible que no se haya hecho nada hasta ahora porque la propiedad en estas partes está bastante repartida y los pequeños propietarios no tienen los medios ni el espíritu emprendedor para hacer inversiones en obras de riego.

Careciendo de datos a este efecto, no se presentan hipótesis referente al desarrollo y gasto futuro para riegos eventuales en las vegas. Resulta además, que el agua consumida formará, en gran parte, un circuito cerrado con el río, de manera que el balance de agua en su totalidad vendrá poco influido por un desarrollo futuro de estos riegos.

F. RESUMEN, POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LOS RIEGOS

En los capítulos precedentes se han determinado de un modo general los datos que deben formar la base de una evaluación de las posibilidades y limitaciones del desarrollo futuro de cultivos regados en los llanos. Estos pueden resumirse como sigue:

- a) En los meses de enero y febrero las lluvias son escasas, las consideramos como cero.
- b) En estos mismos meses y a veces hasta el mes de marzo, los ríos llegan a su caudal mínimo. Según aforos hechos, que tienen que completarse en años venideros, el caudal mínimo de los ríos a su salida de la cordillera será de unos 110 m³/seg. para la región que estudiamos (figura IV-3).

Esta cifra no incluye los caudales suplementarios que podrán obtenerse mediante regulación de los ríos por embalses en la cordillera, ni las cantidades de agua subterránea que aumentan el caudal de los ríos en los llanos.

- c) Los riegos de arroz, contando con los ciclos que se practican actualmente, requieren en el mes crítico de febrero una tasa que aunque en la actualidad sea más elevada, puede preverse en 1,25 l/seg./Ha. y eventualmente en un 50 por ciento de esta cifra en enero. Para pastos regados se cuenta con un consumo de 0,625 l/seg./Ha. en enero y febrero.

A base de estos datos se determinan las superficies que se pueden regar en la zona estudiada en esta sección del informe contando con distintas variantes de cultivos, o sea:

PRIMERA VARIANTE:

Admitiendo únicamente cultivo de arroz con riego, los 110 m³/seg. permiten regar:

$$1.000 \times 110 / 1,25 = 88.000 \text{ Ha.}$$

Esta cifra se refiere al ciclo de cultivo con el mes de febrero o marzo como decisivos. Un segundo ciclo puede preverse cuya área vendría en aumento de la superficie antes calculada.

Por otra parte, teniendo presentes las 2.800 Ha. que se cultivan en 1963, puede apreciarse el margen considerable que queda para una extensión de este cultivo, en cuanto depende de las disponibilidades de agua.

SEGUNDA VARIANTE:

Suponiendo el caso de unos cultivos mixtos, de arroz y pasto regado, lo que actualmente parece ofrecer los mejores rendimientos, las superficies resultan como sigue:

1	Ha. de arroz	=		1,25 l/seg.
por 4	Ha. de pasto regado	=	4 x 0,625	2,50 "
Total 5	Ha. con un total de			3,75 "

Superficie total que se puede regar:

$$1.000 \times 110 \times 5 / 3,75 = 146.700 \text{ Ha.}$$

De este total servirá:

para arroz	1/5 =	29.300 Ha.
y para pastos regados	4/5 =	117.400 "

En el mes de enero, en todo caso los consumos para el arroz serán más reducidos, de forma que este mes no resulta crítico. En el mes de marzo, de ser un tipo seco, las condiciones en el peor caso pueden ser idénticas a las que se indican para el mes de febrero (consumo = 3,75, lluvia = 0, agua disponible = 110 m³/seg.)

Como se ha indicado en el capítulo II, A, 2 los terrenos aptos para riego en la región estudiada (figura IV-3) importan 361.000 Ha.

Los terrenos aptos para el cultivo del arroz regado se admiten en un 75 por ciento de esta cifra o sea 271.000 Ha.

La diferencia está representada por terrenos que por su calidad se consideran como menos aptos para cultivos, sin contar bosques y terrenos reservados para usos generales.

Resulta pues, que en la segunda variante, el agua disponible puede regar:

$$100 \times 146.700 / 271.000 = 54\% \text{ del área apta para el cultivo del arroz.}$$

Por regla general, se cuenta que el porcentaje de las tierras efectivamente regadas con relación a las disponibles o aptas para el cultivo del arroz pasa del 50 por ciento únicamente en regiones limitadas, con condiciones particularmente favorables para cultivos de calidad superior.

Si en su día los consumos de agua y las superficies regadas en los llanos, pasaran de las cifras admitidas, quedaría siempre la posibilidad de un aumento de las disponibilidades por embalses en la cordillera como además la reserva de aguas subterráneas.

En resumen, se llega a la conclusión de que el agua disponible en la región estudiada, es ampliamente suficiente para todos los usos que pueden preverse actualmente.

III. DRENAJES

A. TERRAZAS ALUVIALES

En los terrenos previstos para riego y especialmente en los que actualmente se emplean para el cultivo de arroz, el agua freática se encuentra de un modo general a profundidad suficiente para no impedir el drenaje de las capas superficiales. No es de temer tampoco que el nivel de las aguas subterráneas suba apreciablemente a raíz del agua de riego que se aplica, ya que durante el invierno las lluvias aportan cantidades mayores, que normalmente se infiltran en los terrenos o encuentran un escurrimiento superficial. Puede sin embargo, darse el caso de que en ciertos sitios y debido a capas impermeables superficiales, exista una tendencia al encharcamiento. El drenaje de tales charcos podrá generalmente efectuarse mediante zanjas abiertas hacia unos caños u otros cauces de agua, encontrándose a un nivel más bajo. Las características topográficas de la zona estudiada que favorecen las obras de riego (Capítulo II-B) se prestan del mismo modo a la construcción de obras de avenamiento.

Claro está que para estas obras como para las de riego, hace falta un estudio detallado de cada proyecto a base de datos topográficos, hidrológicos y referentes a las aguas superficiales y subálveas como también análisis de permeabilidad de los terrenos estudiados. En el presente resumen, no podemos incluir más que una apreciación general de las posibilidades a base de un examen superficial de las condiciones prevalentes.

B. LLANURA ALUVIAL DE DESBORDE

En los terrenos más bajos, el drenaje naturalmente presenta mayores dificultades y en los sitios donde en ciertas épocas del año los ríos y el agua freática llegan a nivel de los terrenos, o lo pasan, el problema del desagüe ya se confunde con el de la defensa contra inundaciones, el cual se expone en los capítulos siguientes.

Los reconocimientos hechos fuera del departamento del Meta mediante unos vuelos sobre los terrenos bajos, tanto en la zona cercana estudiada como también más al Norte, permiten formular algunas sugerencias en cuanto a futuras posibilidades locales de saneamiento que a vista de ojo parecen alentadoras y que a su debido tiempo merecerían unos estudios más documentados.

Así en la región al norte del río Upía y hasta el abanico aluvial del río Casanare, los terrenos están diseminados con numerosas depresiones muy suaves y de dimensiones considerables, en donde se encuentran además suelos que con manejo adecuado, pueden ofrecer buenas condiciones para uso agrícola.

Estas depresiones se llenan de agua durante la temporada de humedad y se vacían parcial o totalmente durante la época seca. Parece que mediante sistemas apropiados de canales, uniendo las lagunas entre sí y con los cauces vecinos, habría medio de desaguarlas más rápidamente y además, mediante unas compuertas muy sencillas pudiera controlarse hasta cierto punto el movimiento del agua, de manera que con las crecidas y decrecidas de los cauces durante las temporadas intermedias, se ofrecería la posibilidad de cultivos regados. Unos sistemas semejantes de riego y desagüe en función de las variaciones del nivel de los ríos y llamados "cultivos en décrue" se practican en ciertas regiones tropicales africanas desde mucho tiempo, con buen éxito. Este sistema, por su naturaleza, no se presta para cultivos de grandes extensiones; pero puede permitir en su día la formación de algunos centros de agricultura en una zona que de lo contrario, quedaría exclusivamente reservada a la ganadería.

Otra oportunidad de saneamiento en mayor escala, parece ofrecerse en la margen derecha del río Arauca, aguas abajo de Arauquita, donde las aguas del río por distintas bocas salen a los terrenos bajos encharcándolos más o menos según la temporada. Estas aguas se escurren finalmente en parte al mismo río Arauca u otros cauces más al sur. Según se puede comprobar, las bocas que alimentan este sistema, están bien definidas y se prestarían bien a la construcción de obras de cierre, por ejemplo, mediante bloques de concreto o canastos de tejido de alambre llenos de piedra (gabiones). Un tal cierre aunque de tipo semipermanente y permeable sería suficiente para reducir considerablemente el caudal desviado, y cualquier disminución del caudal introducido y a conducir por el sistema de los cauces existentes, tendrá por consecuencia un descenso del nivel de aguas en éstos. De esta forma el sistema actual de conducción y escurrimiento serviría de avenamiento y se recuperarían grandes extensiones de terrenos que actualmente están inservibles por el exceso de aguas en las capas superiores.

Quede bien entendido que estos terrenos sirven en la actualidad a la ganadería y cualquier mejora del tipo previsto, tendrá su justificación económica solamente cuando los valores de los terrenos suban con motivo del desarrollo de las zonas agrícolas.

IV. PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

A. EL PROBLEMA DE LAS INUNDACIONES

En el orden geológico, la Cordillera Oriental es una formación relativamente joven cuyas características son unas vertientes muy escarpadas con erosiones violentas. Los llanos por su parte, tienen una pendiente muy pequeña de unos 2 - 4 o/oo al pie de la cordillera hasta 0,5 o/oo y menos en el río Meta. Las lluvias son muy intensas, especialmente en la precordillera y en las partes próximas de los llanos.

Así resulta en ciertas épocas, un desequilibrio entre el volumen de agua y materia sólida entrante y la capacidad de conducción y evacuación de ésta, lo que da por resultado las inundaciones que regularmente azotan a las regiones bajas. Como ilustración de este estado de cosas, en términos más comunes, puede pensarse en un recipiente cuyo desagüe es demasiado pequeño para la cantidad de agua y de sólidos que se le echan.

Un mejoramiento fundamental de esta situación, que afecta especialmente a las vegas fértiles de los llanos, no parece posible mientras no se puedan alterar las causas antes indicadas y las medidas y obras de defensa convencionales como depósitos reguladores y de atarquinamiento, canalizaciones y diques de protección no tendrán más que un carácter local y de alcance limitado. Bajo estas reservas, se examinan en los párrafos siguientes las posibilidades actuales y futuras de protección contra inundaciones.

B. LOS RIOS DE LA CORDILLERA

Hasta su salida de la cordillera, los ríos como es natural, tienen características de torrentes con variaciones rápidas de caudal y con olas de avenidas muy agudas.

Mientras no se conozcan mejor las características de las crecidas, es imposible formarse un criterio determinado referente a las medidas de defensa más indicadas en cada caso. Sin embargo, tomando como ejemplo el proyecto de aprovechamiento integral del río Guayuriba del cual se habla en el capítulo I.E, pueden sacarse ciertas conclusiones de principio que tendrán validez para todos los ríos de la cordillera en la zona que se estudia.

Con respecto a las obras hidráulicas que se proponen en este proyecto, hay que tener presente que para cualquier presa de embalse de acumulación o regulación, o retención de crecientes, el problema de los arrastres y de la sedimentación, es primordial.

Las cantidades de materia sólida que el río Negro (Guayuriba) y otros ríos de la cordillera acarrearán en un lapso de tiempo determinado, no se conocen, pero a juicio de

expertos en el ramo, deben ser enormes. Basta un viaje por la carretera de Bogotá a Villavicencio y Choachí, para darse cuenta de la erosión progresiva en las cuencas altas y medias, que según se informa va aumentando de año en año a la par de la destrucción de la cobertura natural de las vertientes. Este material arrastrado irá acumulándose en cualquier depósito construido en la cuenca aguas abajo, el cual fatalmente tiene que rellenerse en un plazo más o menos largo, perdiendo así su capacidad utilizable.

Para el proyecto del Guayuriba, se cree que el embalse podrá servir durante un período de 25 a 50 años. Pretenden los autores, que esto es suficiente y puede justificarse la construcción, siempre que se haga la amortización de las obras en este mismo plazo. Siguiendo este criterio, el mejor sitio de embalse en la cuenca, quedaría inservible en una época en la cual, como se cree, el desarrollo de los llanos ha de requerir todos los mejoramientos posibles en materia de agua, energía y protección contra inundaciones.

Parece, por lo tanto, que el problema del aprovechamiento de los recursos hidráulicos de los ríos en la cordillera, incluyendo la defensa contra crecientes, debe enfocarse en forma muy distinta de lo que prevé el proyecto aludido, o sea: habrá que dar prioridad absoluta a las obras de saneamiento de las cuencas altas, mediante obras de defensa en los cauces tributarios más afectados por la erosión, coordinando estas medidas con una política consecuente de conservación de los bosques y reforestación adecuada.

En el Apéndice IV-5, se proponen en conjunto con la hidrometría, unos ensayos prácticos para dar una idea del régimen y de la cantidad de los materiales de arrastre. El resultado de estos ensayos, podrá ser útil en relación con las obras de defensa y protección de las cuencas altas. Además, el conocimiento de las cantidades de arrastre, aunque en cifras aproximadas, permitirá proyectar los embalses futuros con mayores garantías para su conservación y funcionamiento normal.

G. LOS RÍOS EN LOS LLANOS

Al integrarse a los llanos, el aspecto de los ríos cambia repentinamente. Se forma un lecho de ancho considerable con un piso de canto rodado, grava y arena en el cual el cauce de agua forma meandros y se ramifica en múltiples brazos de un curso inestable y errático. En crecida estos ríos ejercen una erosión lateral intensa, ensanchando y variando los meandros y socavando los barrancos de tierra de cultivo. Al bajar las aguas, la fuerza de arrastre desaparece y los materiales de acarreo se depositan formando islas y bancos, recreciendo así el fondo del lecho. La profundidad de los cauces en general no es grande y disminuye a medida que se alejan de la cordillera, de tal manera que los terrenos están expuestos al peligro de inundación directa, por las crecidas.

Además, estos ríos tienen una tendencia a cambiar su curso por completo. Conociendo es el caso del río Negro que antes se escurría en el llano por el río Negrillo, cambiando después al Guayuriba, el cual a su vez ya forma ramales en dirección del río Pajuro (un caso análogo se observa entre el río Guamal y el Humades). Otro cambio inminente de cauce, se observa en el Guatiquía amenazando el aeropuerto de Villavicencio y la vega de la margen izquierda de este río.

Según informes, el Guatiquía ha recrecido su lecho en esta parte de unos 5 a 7 m. en los pasados 20 años y los trabajos que se llevan a cabo para contenerlo en su cauce actual mediante grandes malecones de bloques de concreto, suponen un gasto de \$ 750.000 - 1.000.000. Además, estas obras reemplazan otras anteriores que el río destruyó; se trata pues de una lucha que no está determinada y cuyo resultado final es dudoso.

Este solo ejemplo permite sacar conclusiones que tendrán validez general para los problemas de los ríos en los llanos:

Es evidente que tales obras de protección y saneamiento no pueden preverse más que en puntos aislados donde están en juego valores excepcionales, pero nunca podrá ser cuestión de contener un río en todo su recorrido. En otras palabras, los medios que el

ingeniero tiene actualmente a su disposición, son insuficientes en vista de las fuerzas destructivas inherentes a los ríos de los llanos.

Además, supóngase por un instante que no hubiese problema de orden técnico y económico para la ejecución de tales obras y que un río, por ejemplo el Guatiquía, se encontrara canalizado sobre un recorrido considerable en un cauce estable. ¿Qué pasaría entonces con el caudal sólido que arrastra el río en cada creciente? Puede ser que en el nuevo cauce, por estar éste enderezado y con mayor pendiente, las materias sólidas no se depositen y que el fondo del cauce quede estabilizado. Pero la materia sólida tendrá que encontrar algún sitio para depositarse y así será inevitable su sedimentación al final del trozo canalizado. En este punto, pues, se formarán depósitos importantes, es decir la suma de todo lo que antes se quedó en el cauce. Este obstáculo a su vez creará un remanso, en éste se depositará nuevamente el material de acarreo y este proceso se extenderá seguidamente hasta aguas arriba, produciendo nuevos desbordamientos y destrucción de las obras de canalización. En su verdadero aspecto, este fenómeno significa una etapa en la evolución natural de la superficie de la tierra, por la cual los terrenos al pie de las montañas se cubren y rellenan de sedimentos a medida que la erosión reduce las montañas, y no pueden evitarse las consecuencias dañinas a menos que se encuentren medios de control eficaz de la erosión y de la sedimentación, o de los dos a la vez.

La erosión puede contenerse hasta cierto punto, mediante una política forestal adecuada y por cierto puede obtenerse el resultado contrario, con mayor facilidad, mediante las "quemadas" tal y conforme se practican corrientemente.

Para el control, o sea la recogida de los arrastres, existe un ejemplo interesante en los Alpes de Europa, donde se encuentran al pie de los macizos principales, unos lagos naturales hacia los cuales los ríos pueden canalizarse y donde depositan su caudal sólido, eliminándose así todas las dificultades de los cauces aguas abajo.

Este ejemplo sugiere ideas aunque más bien visionarias de que algún día, el cual quizás no esté tan lejano, las nuevas energías a disposición del ingeniero pudieran permitir crear en las partes bajas de los terrenos y en sitios menos aptos para otros usos, unos depósitos artificiales, mediante esas nuevas energías. Como en aquella época el ingeniero también tendrá a su disposición unas excavadoras de potencias muy superiores a las actuales, es posible que entonces los ríos principales podrían canalizarse hasta los lagos artificiales para depositar su arrastre.

Dejando el terreno de esas visiones y volviendo a los hechos reales, cabe hacer mención de los ríos pequeños y los caños que no presentan problemas tan graves como los ríos principales antes tratados. Estos ríos tienen unos cauces en parte estables, en parte pueden considerarse de un tipo intermedio. También tienen tendencia a provocar inundaciones, pero como su caudal sólido es más reducido, pueden controlarse mediante obras de regulación, canalizaciones y diques locales o cortes de meandros.

Los depósitos de regulación y compensación de crecidas en la cordillera, por cierto influirán favorablemente el régimen de los ríos saliendo a los llanos. Así es que las obras de defensa en el río Guatiquía cerca del aeropuerto de Villavicencio, tendrían mejores probabilidades de conservación si las crecientes de este río fuesen cortadas por algún embalse en el cauce de aguas arriba.

Sin embargo, disminuirán estos efectos benéficos al seguir el río su curso por los llanos y a medida que recibe afluentes que proceden de la precordillera y al pie de la cordillera, los cuales tendrán un régimen correspondiente a las precipitaciones violentas de esta zona. Puede pues contarse con que a cierta distancia de la cordillera y según el incremento de la cuenca en los llanos, un río a pesar de un depósito de compensación en la cordillera, tendrá nuevamente un régimen de crecientes agudas.

El paso de un río por los llanos en época de crecientes, representa pues una transición del régimen torrencial, al régimen que corresponde a las precipitaciones violentas del pie de monte y por fin al remanso producido por las avenidas en los grandes ríos colectores.

Las medidas de protección correspondientes serán en resumen las siguientes: unos embalses de compensación de crecientes, cuando haya garantías suficientes para su conservación; canalizaciones y defensas locales del cauce medio con posibilidades de obras mayores en un futuro más lejano y unos mejoramientos bastante limitados en los cauces inferiores, que se exponen en el capítulo siguiente.

D. LOS COLECTORES PRINCIPALES, LOS RÍOS META-ORINOCO

El cauce del río Meta aguas abajo de la desembocadura del río Upía tiene características distintas de los demás ríos de los llanos. Este hecho según hipótesis geológica, es debido a que se sitúa en una falla tectónica que determina un recorrido sin meandros ni mayores ramificaciones. En su recorrido hasta la confluencia con el Orinoco en Puerto Carreño no hay rápidos ni estrechos y parece que su cauce se encuentra en cierto equilibrio entre las erosiones y la sedimentación. Por lo tanto este río tiene mayor estabilidad que sus tributarios que se han tratado en el capítulo anterior.

En tiempo de crecida, se nivela el agua más o menos con los terrenos ribereños y las inundaciones se producen tanto por desbordamiento del río mismo como por la subida consiguiente del nivel freático y por el remanso en los ríos afluentes. En Orocué el desnivel extremo entre aguas en las estaciones de lluvias y sequía, importa de 4 hasta 5 m., lo que demuestra una capacidad hidráulica insuficiente del cauce con relación a los caudales de la temporada húmeda.

Para poder estudiar las medidas eventuales de protección de los terrenos bajos o por lo menos de parte de ellos, haría falta un perfil longitudinal del río con cotas de nivel exactos y con indicación de los niveles de agua de crecientes, como también las curvas de caudales en distintos puntos del río.

Mientras no se tenga una documentación de esta clase, todos los estudios hidráulicos tienen que establecerse a base de estimaciones enteramente hipotéticas y también las medidas de protección que se mencionan a continuación son puramente teóricas.

Es probable que en el perfil longitudinal del río, se encontrarán ciertas variaciones de pendiente hidráulica y que por dragado y excavaciones locales podría bajarse el nivel de crecidas en los respectivos tramos del río. También es posible que por ciertos arreglos y canalizaciones una mejora de los coeficientes hidráulicos sería factible, lo que contribuiría a aumentar la capacidad del cauce de manera que los mismos caudales se escurrieran con menor calado. En este plan de mejoras parciales, podrán eventualmente encontrarse soluciones que según el desarrollo futuro de la región, se justificarían en el orden económico.

Por otra parte parece excluida una solución de conjunto, que siguiendo normas convencionales, consistiría en la construcción de un cauce mayor, formado con diques longitudinales de altura sobrepasando a las máximas avenidas, y con colectores laterales que recogerían los tributarios y las filtraciones de aguas del subsuelo. Haciendo caso omiso de las dificultades técnicas de unas obras de esta índole y del hecho que para garantizar su éxito tendrían que extenderse hacia el Orinoco, es evidente que una justificación económica estaría fuera de todo alcance.

Si tales mejoras se han efectuado en otros ríos de características comparables, por ejemplo el río Po en Italia, ha sido para proteger grandes extensiones de terrenos de cultivos intensivos con ciudades y centros industriales, mientras que las tierras en el caso que nos ocupa, parecen predestinadas para muchos años a la ganadería tradicional y por esta índole no pueden justificar más que unas mejoras locales y económicas, tal y conforme se han indicado más arriba.

V. CONCLUSIONES

Se hace constar que los estudios de este informe, exceptuando los datos referentes a los suelos y aguas, se han llevado a cabo con una documentación básica muy escasa y en parte insuficiente. Con este motivo, se formulan ciertas reservas en los capítulos anteriores, las cuales también tienen validez para las conclusiones que se presentan a continuación:

CUESTIONES DE RIEGO

Se considera que las cantidades de agua que traen los ríos de la cordillera en la época seca son ampliamente suficientes para todos los usos de riego que pueden preverse en la actualidad, en base de los terrenos aptos para cultivos con riego.

Queda, además, para el futuro la posibilidad de regulación de los ríos mediante embalses en la cordillera y se cree que de esta manera pudiera aumentarse el caudal de escurrimiento natural durante el estiaje en un 100 por ciento o más. Al mismo tiempo, se abrirían perspectivas interesantes para la producción de energía eléctrica a gran escala, permitiendo la creación de centros industriales en los llanos.

La parte técnica de los riegos, o sea la construcción de obras de captación y de conducción de las aguas, podrá realizarse en condiciones muy favorables, de manera que los gastos para riego serán inferiores a lo que se admite normalmente en este sentido.

Las cuestiones de los riegos se han estudiado con atención especial al riego del arroz en la zona situada entre los ríos Ariari y Upía, pero se tiene la impresión de que las conclusiones pueden hacerse extensivas también a otros cultivos con riego y a una zona más amplia.

DRENAJE

En los terrenos "aptos para riego" de la zona estudiada, el drenaje de las aguas de superficie no ofrece dificultades.

En las vegas bajas y en otros terrenos donde el nivel freático sube hasta la superficie del terreno, el avenamiento es imposible. Hacen falta proyectos detallados para poder trazar los límites de las respectivas zonas y para determinar las obras necesarias y realizables.

PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

Se han estudiado los distintos aspectos de las inundaciones a lo largo de los ríos hasta el Meta inclusive. Los problemas fundamentales comprenden las erosiones y el material de arrastre en las partes altas, así como en la parte baja la capacidad insuficiente del río Meta para evacuar los caudales de la temporada de lluvias.

Se cree que algunas medidas de defensa y mejoramiento local serán posibles, especialmente en las cuencas altas, pero no se ven soluciones de mayor alcance para aliviar la situación actual de los terrenos bajos.

ADVERTENCIA FINAL

De seguir la destrucción de los bosques en las faldas y cumbres de la cordillera, las anteriores conclusiones tienen que modificarse así:

Irán disminuyendo las cantidades de agua que traen los ríos de la cordillera en la época seca y, al mismo tiempo, aumentarán las erosiones, los arrastres y las inundaciones.

English Summary

The first section of this fourth volume deals with an economic survey of agricultural production costs, carried out in the Meta Department.

A number of 48 farms were visited during this study, distributed mainly in I and II class land. Costs incurred during 1963 were analyzed for the following crops: cotton, rice, maize, yucca, bananas, cocoa and African palm.

Although it should be mentioned that the production data obtained are only based on a 1 percent sample, which certainly cannot be truly representative of the whole Meta Department, indications for profitable returns from investments certainly exist as long as suitable soils are properly managed.

Therefore, it is suggested that the Government initiate an action program, including mainly adequate extension, the supervision of credit, and the organization of working marketing systems.

A short description of the overall economic and social conditions prevailing in the Meta Department precedes the chapters dealing with the analyses of actual production costs.

The second section of this volume concerns the problems related to the hydrology of a limited (150 km.) stretch of Cordillera, centered around Villavicencio, the capital of the Meta Department.

It was found, though basic data were mostly lacking for precise forecasts, that sufficient water is available to irrigate 88.000 ha. of land during the dry season, which leaves an ample margin for future development when one considers that only 2.800 ha. are presently irrigated.

Quantitatively, except for one river, waters do not present any salinization nor alkalization hazards.

The technical conditions for the construction of irrigation works were found to be remarkably favorable.

Drainage of land does not present serious problems in areas where the soil is suitable for irrigation. In the lowlands, however, (vegas, alluvial overflow plain) where the groundwater reaches the surface, drainage will be very difficult in most cases.

The problem of floods and the protection against these appeared to be a very complex one. Some means of defence and improvement may be possible, especially in the higher reaches of the rivers, but for the areas which are affected by the rise of the Meta river and its backwaters, there are no complete solutions in sight.

LISTA DE COLABORADORES

I. ECONOMIA AGRICOLA

AURELIO GOMEZ	Ingeniero Agrónomo y Economista Agrícola
FRANCO TRADARDI	Experto en Mercadeo Agrícola (FAO)
J. P. DE GROOT	Economista Agrícola (FAO)

II. HIDROLOGIA

ARNOLD ESCHER	Consultor de la FAO
---------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

- Banco Central Hipotecario: Informe del Gerente 1963, Bogotá, 1964.
- Banco de la República: Conceptos, Definiciones y Metodología de las cuentas nacionales de Colombia 1950-1961, Bogotá 1963.
- Banco Ganadero: Informes y Balances 1962, Bogotá 1962.
- E. Calderón Molano y otros: Encuesta Sanitaria y Programa de Salud para el barrio "La Florida", Villavicencio 1963.
- C. Clyde Mitchell: Desarrollo Económico, Teoría y Práctica, El Caso de Colombia, Bogotá, 1962.
- L. Currie: Ensayos sobre Planeación, Bogotá 1963.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística: Anuarios Generales de Estadística de diferentes años.
- id. Directorio Nacional de Explotaciones Agropecuarias (Resumen Nacional) 1960 y 1964.
- id. Estadísticas de Salubridad 1962, Departamento del Meta.
- id. División Territorial Judicial, 1963.
- id. Informe al Congreso Nacional, 1963.
- id. Censo Nacional de Vehículos Automotores en el Departamento del Meta, Villavicencio 1963.
- id. Directorio Nacional de la Industria Manufacturera 1960.
- id. Censo Nacional de Comercio y Servicios, 1957.
- id. Encuesta Nacional de Transportes por carreteras, 1956.
- id. Boletín Mensual de Estadística - Diferentes números.
- Dirección Departamental de Salud Pública: Lista de habitantes y viviendas de las Comunidades del Departamento del Meta, Villavicencio 1964.
- Electrificadora de Cundinamarca, S.A.: Sistema de Electrificación del Oriente de Cundinamarca y Zona de Villavicencio. Informe Preliminar. Bogotá, 1963.

- R..A. de Flórez: Conozcamos el Departamento del Meta, Bogotá, 1962.
- Food and Agriculture Organization: Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics, Volumen 8 No. 7/8 y 13 No. 2, Roma.
- id. Lectures on Agricultural Planning, Rome, 1963. Agricultural Planning Studies No. 3.
- Instituto de Crédito Territorial: Informe al Ministro de Fomento, 1962, Bogotá 1962.
- A. Keune: Bases para un Programa Especial de Desarrollo de la Comunidad para ser llevado a cabo en el Departamento del Meta, Ministerio de Gobierno, Bogotá 1963.
- Ministerio de Agricultura (STACA): La Estructura del Crédito Agrícola en Colombia, Bogotá, 1962.
- id. Compendio de Legislación Agropecuaria y Organismos Agrícolas de Colombia, Bogotá 1962.
- Ministerio de Gobierno: Memoria del Ministro de Gobierno al Congreso, 1963.
- Ministerio de Minas y Petróleos: Informes Preliminares sobre Investigaciones en el Departamento del Meta.
- Programa de Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales: Levantamiento General de los Suelos del Pie de Monte de los Llanos Orientales de Colombia, Bogotá, 1963.
- id. Estudio de los Problemas Hidráulicos en los Llanos Orientales de Colombia, Bogotá 1963.
- Tosi (Instituto Geográfico Agustín Codazzi): Formaciones Vegetales de Colombia, Bogotá 1963.
- E. Wiesner Durán: "Desarrollo Económico e Industrialización, Sinónimos", en la Revista del Banco de la República, marzo de 1960.
- L. Currie: Informe sobre un estudio económico del Departamento del Meta, Bogotá 1961.

APENDICE IV-1

VALORES, PRECIOS Y PRODUCCION EN ALGUNOS
FACTORES DE LA ECONOMIA

-

APENDICE IV-1 VALORES, PRECIOS Y PRODUCCION EN ALGUNOS SECTORES DE LA ECONOMIA

Valor bruto de la producción en los sectores primarios del Departamento del Meta en el año de 1962. Precios al productor

1)	<u>Producción rural</u>	\$ millones	%
a)	Valor bruto aproximado producción agrícola	117,89	45,6
b)	Valor bruto aproximado producción ganadera <u>a/</u>	97,38	37,6
c)	Valor bruto aproximado producción forestal	4,15	1,6
d)	Valor bruto aproximado producción pesquera	<u>0,25</u>	<u>0,1</u>
	Total producción rural	\$ 219,67	84,9
2)	<u>Producción industrial, minera y construcciones</u>		
a)	Valor bruto producción industrial	\$ 32,50	12,6
b)	Valor bruto producción minera	1,44	0,6
c)	Valor bruto producción construcciones	<u>5,00</u>	<u>1,9</u>
	Total industria, minera y construcciones	\$ 38,94	15,1
	Total general	\$ 258,61	100,0

Valor bruto producción agrícola 1962 \$ 117,89

1)	<u>Cultivos temporales</u>		
a)	Arroz	\$ 47,88	millones
b)	Maíz	15,78	"
c)	Yuca	11,16	"
d)	Cana	0,67	"
e)	Fríjol	0,40	"
f)	Ajonjolí	0,23	"
g)	Arracacha	0,09	"
h)	Algodón	0,26	"
i)	Arveja	0,05	"
j)	Papa	0,02	"
k)	Haba	0,05	"
l)	Tabaco	0,07	"
m)	Otros cultivos temporales	<u>0,50</u>	"
	Cultivos temporales	\$ 77,16	millones
2)	<u>Cultivos permanentes</u>		
a)	Café	\$ 7,06	millones
b)	Cacao	2,79	"
c)	Plátano	19,50	"
d)	Banano	0,88	"
e)	Otros cultivos permanentes	<u>0,50</u>	"
	Cultivos permanentes	\$ 40,73	millones

a/ El ganado que es enviado al Departamento del Meta desde otras regiones (Arauca, Casanare, etc.) para engorde, está incluido en el valor bruto de la producción ganadera.

Valor bruto -producción ganadera- 1962 - \$ 97,38

a) Ganado vacuno	\$ 80,00	millones
b) Pielés	0,93	"
c) Leche	2,10	"
d) Ganado porcino	6,00	"
e) Ganado lanar	0,05	"
f) Caballares, mulares, asnales	0,30	"
g) Aves de corral, huevos	8,00	"
Total ganadería	\$ 97,38	millones

Otros

a) Valor bruto de la producción forestal	\$ 4,15	millones
b) Valor bruto de la producción pesquera	0,25	"
c) Valor bruto de la producción industrial	32,50	"
d) Valor bruto de la producción minera	1,44	"
e) Valor bruto de la actividad de construcciones	5,00	"

A falta de otras fuentes, se han utilizado en los cálculos los precios nacionales para el productor en el año 1962, realizados por el Banco de la República para las cuentas nacionales, con base en los informes semestrales de las sucursales del Banco, informes del Instituto Nacional de Abastecimientos (INA) y de la Caja Agraria.

Precios al productor, utilizados por el Banco de la República para calcular el valor bruto de la producción interna -Cuentas nacionales. Año de 1962.

a) Ajonjolí	\$ 2.250,00	por tonelada
b) Ajos y cebollas	2.641,00	"
c) Algodón en rama	1.844,00	"
d) Arroz en cáscara	919,00	"
e) Banano (exportación)	438,00	"
f) Cacao en grano	5.575,00	"
g) Café	3.209,30	"
h) Cana de azúcar	37,00	"
i) Caucho	6.325,00	"
j) Cebada	642,00	"
k) Copra	1.739,00	"
l) Fríjol	2.006,00	"
m) Maíz	526,00	"
n) Papa	291,00	"
n) Plátano	368,00	"
o) Tabaco en rama	2.706,00	"
p) Trigo	957,00	"
q) Yuca	338,00	"

Cálculos

1) Sobre cultivos temporales

a) Arroz

Producción arroz en cáscara \$ 52.100 Tons (Federación
 Precio por Ton/arroz en cáscara \$ 919,00 Nacional de Arroceros).
 Valor \$ 47.879.900

Arroz \$ 47,88

b) Maíz

Producción en 1959: 30.915 ton.
(D.A.N.E.)

Exportación del Departamento

Movimiento registrado en el Re-	18.965	Tons.
tén -1962		
Compras I.N.A. -1962	6.849	
Consumo 200.000 consumidores a		
20 kilos per capita	4.000	
	<u>29.905</u>	Tons.

Producción de maíz-1962	30.000	Tons.
Precio tonelada	\$ 526,00	
Valor	<u>\$ 15.780.000,00</u>	

Maíz \$ 15,78

c) Yuca

Producción -1959	30.915	Tons. (D.A.N.E.)
Producción estimada en 1962	33.000	Tons.
Precio por tonelada	\$ 338,00	
Valor	<u>\$ 11.158.000,00</u>	

Yuca \$ 11,16

d) Caña

Producción - 1959	15.561	Tons.
Producción estimada en 1962	18.000	Tons.
Precio por tonelada	\$ 37,00	
Valor	<u>\$ 666.000,00</u>	

Caña \$ 0,67

e) Frijol

Producción - 1959	167	Tons.
Producción estimada en 1962	200	Tons.
Precio por Ton.	\$2.006,00	
Valor	<u>\$ 401.200,00</u>	

Frijol \$ 0,40

f) Ajonjolí

Producción - 1959	70	Tons. (D.A.N.E.)
Producción estimada en 1962	100	Tons.
Precio por tonelada	\$ 2.250,00	
Valor	<u>\$225.000,00</u>	

Ajonjolí \$ 0,23

g) Arracacha

Producción - 1959	228 Tons.
Producción estimada en 1962	300 Tons.
Precio por tonelada	\$ 300,00
Valor	\$ 90.000,00

Arracacha \$ 0,09

h) Algodón

Producción año agrícola de 1961-1962	139 Tons. (I.F.A.)
Precio por tonelada	\$ 1.844,00
Valor	\$ 256.316,00

Algodón \$ 0,26

i) Arveja

Producción estimada en 1959	18 Tons.
Producción estimada en 1962	25 Tons.
Precio por tonelada	\$ 1.800,00 (estimación)
Valor	\$ 45.000,00

Arveja \$ 0,05

j) Papa

Producción - 1959	58 Tons. (D.A.N.E.)
Producción estimada en 1962	75 Tons.
Precio por tonelada	\$ 291,00
Valor	\$ 21.825,00

Papa \$ 0,02

k) Haba

Producción estimada en 1959	25 Tons.
Producción estimada en 1962	30 Tons.
Precio por tonelada	\$ 1.500,00 (estimación)
Valor	\$ 45.000,00

Haba \$ 0,05

l) Tabaco

Producción - 1959	18 Tons. (D.A.N.E.)
Producción estimada en 1962	25 Tons.
Precio por tonelada	\$ 2.706,00
Valor	\$ 67.650,00

Tabaco \$ 0,07

m) Otros cultivos temporales

Batata, calabaza, cebada, garbanzo, lechuga, maní, name, pepino, rábano, remolacha, repollo, tomate, trigo, zanahoria y otros:

Superficie cosechada - 1959	185,0 Has.
Superficie cosechada - 1962 (estimada)	250 Has.
Rendimiento estimado por Ha.	\$ 2,000,00
Valor	\$500.000,00

2) Sobre cultivos permanentes

a) Café

Producción - 1959	2.037 Tons.
Producción estimada en 1962	2.200 Tons.
Precios por tonelada	\$ 3.209,30
Valor	\$ 7.060.460,00

Café \$ 7,06

b) Cacao

Producción - 1959	285 Tons.
Producción estimada en 1962	500 Tons.
Precio por tonelada	\$ 5.575,00
Valor	\$ 2.787.500,00

Cacao \$ 2,79

c) Plátano

Producción - 1959: 8.349.341 racimos
62.620 toneladas. (Relación: 1 racimo
= 7,5 Kg. Programa quinquenal de desarrollo y de diversificación para el Departamento de Caldas.)

Consumo en 1959 (estimación)	35.000 Tons.
Consumo en 1962 (estimación)	38.000 Tons.
Registro movimiento en retén	15.000 Tons.
	53.000 Tons.
Precio por tonelada	\$ 368,00
Valor	\$ 19.504.000,00

Plátano \$ 19,50

d) Banano

Producción - 1959: 215.030 racimos	1.613 Tons.
(Relación 1 racimo = 7,5 Kg.)	
Producción - 1962 (estimación)	2.000 Tons.
Precio por tonelada	\$ 438,00
Valor	\$ 876.000,00

Banano \$ 0,88

e) Otros cultivos permanentes

Papaya, naranja, limón, mango,
pino y otros

\$ 500.000,00

Otros cultivos
permanentes

\$ 0,5

3) Sobre producción ganadera

a) Ganado vacuno

Exportación del Departamento.

Movimiento registrado en el

Retén 1962 (Secretaría de
Hacienda - Meta).

73.136 cabezas

Degüello de ganado mayor - 1962
(D.A.N.E.)

26.643 cabezas

99.779 cabezas

100.000 cabezas a un precio promedio de \$800,00 = \$ 80.000.000,00
(Este promedio se estima con base a los precios
publicados por la Caja Agraria en su Boletín de
información agropecuaria de 1962.)

El ganado fue enviado a otras regiones como -
Arauca, Casanare, etc. para engorde cerca de
Villavivencio y está incluido en el número de
100.000 cabezas. Durante 1963, el transporte
por río hasta Puerto López se puede calcular
en unas 36.000 cabezas (datos "Expreso Ganadero"),
y del ganado que ha llegado a pie en unas 15.000.

Puede considerarse que probablemente en 1962, por
lo menos la mitad del ganado era procedente de
otras regiones y solamente permanecía en el Depar-
tamento por un período de engorde de 4-6 meses.

Ganado vacuno

\$ 80,00

b) Pielles

Degüello en 1962

26.643 cabezas

Precio promedio (estimación
con base a datos particulares)

\$ 35,00

Valor

\$ 932.505,00

Pielles \$ 0,93

c) Leche

Estimación 3.000.000 botellas a
\$0,70 por botella

\$ 2.100.000,00

Leche \$ 2,10

d) Ganado porcino

Exportación del Departamento

Movimiento registrado en el Retén - 1962	19.636 porcinos
(Datos Secretaría de Hacienda-Meta)	
Degüello - 1962 (D.A.N.E.)	<u>10.462 porcinos</u>
	30.098 porcinos

30.000 porcinos a un precio promedio de \$200,00 = \$ 6.000.000,00
(Este promedio es estimado con base a los precios publicados por la Caja Agraria en su Boletín de Información Agropecuaria 1962).

Ganado porcino \$ 6,00

e) Ganado lanar

Degüello - 1962. (D.A.N.E.)	470 cabezas
Precio (estimación)	<u>\$ 100,00</u>
Valor	\$47.000,00

Ganado lanar \$ 0,05

f) Caballares, mulares, asnales

Estimación \$300.000,00

Caballares, mulares
y asnales \$ 0,30

g) Aves de corral, huevos

Estimación \$8.000.000,00

Aves de corral,
huevos \$ 8,00

4) Producción forestal

Exportación del Departamento - 1962

a) Piezas:	336.000 Abarco	Valor	\$ 1.680.000,00
	15.000 Oloroso		120.000,00
	40.000 Cedro macho		400.000,00
	50.000 chapas ordinarias		500.000,00
	15.000 madera para construcción		<u>150.000,00</u>
			\$ 2.850.000,00
b) Trozas:	3.500 a \$ 165,00 c/u		\$ 495.000,00

Consumo del Meta:

30.000 piezas para construcción etc.	\$ 300.000,00
Cercas, lena (estimación)	\$ 500.000,00
	<u>\$ 4.145.000,00</u>

Producción forestal \$ 4,15

5) Producción pesquera

Exportación del Departamento	73.562 kilos
registrada en el Retén	25.000 kilos
Consumo (estimación)	<u>98.562 kilos</u>

100.000 kilos a \$ 2,50 por kilo (estimación) \$ 250.000,00

Pescado \$ 0,25

6) Producción industrial

Producción bruta - 1959 (D.A.N.E.)	\$ 13.100.000,00
1960 (D.A.N.E.)	18.591.000,00
1961 (D.A.N.E.)	24.863.000,00
1962 (estimación)	<u>32.500.000,00</u>

Industria \$ 32,50

7) Producción minera

Producción bruta 1960	6.033 Tons.	\$ 837.729,00
1961	7.822 Tons.	1.078.244,00
1962	6.885 Tons.	<u>1.437.645,00</u>

Datos: Banco de la República

Minería \$ 1,44

8) Construcciones

Construcciones en Villavicencio (D.A.N.E.- I.C.T.)	\$ 939.627,00
Construcciones del Instituto de Crédito Territorial en Villavicencio	2.567.447,00
Construcciones en el resto del Departamento (estimación).	<u>1.500.000,00</u>
	<u>\$ 5.007.074,00</u>

Construcciones \$ 5,00

APENDICE IV-2

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA
DE CACAO EN EL DEPARTAMENTO DEL META

APENDICE IV-2

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE CACAO, EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Los siguientes datos han sido estimados con base en información obtenida directamente de los agricultores a través de las encuestas hechas para este estudio, y del Ingeniero Agrónomo y Prácticos que trabajan en el Programa del Cacao, que adelanta la Zona Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Departamento del Meta.

Se ha tomado como valor por jornal el existente en la región al hacer este estudio, o sea \$15,00.

Primer año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Limpieza y preparación del terreno		300,00
V/r.	Semilla de maíz (13 kilos)		10,40
V/r.	Siembra del maíz		60,00
V/r.	Trazado para siembra de plátano (3 jornales)		45,00
V/r.	Apertura de 625 hoyos para siembra de plátano (5 jor.)		75,00
V/r.	625 colinos de plátano (\$0,10 c/u)		62,50
V/r.	Arrancada, transporte y siembra 625 colinos plátano (6 jor.)		90,00
V/r.	Desyerba aproximadamente a los 2 meses (8 jornales)		120,00
V/r.	Recolección del maíz (4,5 jornales)		67,50
V/r.	Desgrane y empaque del maíz (3 jornales)		45,00
V/r.	Empaque (9 cargas)		45,00
V/r.	Cabuya para coser los bultos		0,50
V/r.	Transporte del maíz al mercado		66,30
V/r.	Semilla de cacao híbrido (644 en promedio a \$0,30 c/u)		193,20
V/r.	Construcción de germinador, de 30 mts. 2/ de semillero y siembra de la semilla (4 jornales)		60,00
V/r.	Atención del semillero, tres desyerbas en 6 meses, (2 jor.)		30,00
V/r.	Fungicidas, insecticidas y aplicación de éstos, seis aspersiones en 8 meses		10,00
V/r.	Desyerba de la platanera después de recolectar el maíz (8 jornales)		120,00
V/r.	Trazado del terreno para siembra de cacao (4 jornales)		60,00
V/r.	Ahoyada (12 jornales)		180,00
V/r.	Arreglo, acarreo y siembra definitiva de 644 plantas, en promedio de cacao (16 jornales)		240,00
V/r.	Abono fosfórico (escorias Tomas) para la siembra, 320 kilos, (a razón de \$228,00 tonelada)		72,96
V/r.	Desyerba más o menos a los 3 meses después del transplante, (17,5 jornales, a razón de \$0,40 árbol)		257,60
V/r.	Corte y acarreo de 625 racimos de plátano (17 jornales)		255,00
V/r.	Empaques para plátano (104 sacos a \$1,50 c/u)		156,00
V/r.	Transporte de plátano al mercado (52 Cgs)		312,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
	Suma	\$	3.548,96
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		177,44
	Subtotal	\$	3.826,40
V/r.	Administración, 10% del subtotal		382,64
	Costo del primer año	\$	4.209,04

Segundo año

V/r.	Por concepto de tierra	\$	600,00
V/r.	Tres desyerbas de 10 jornales c/u (30 jornales)		450,00
V/r.	Poda de formación (5 jornales)		75,00
V/r.	Pasta cicatrizante (4 tarros)		40,00
V/r.	Abono fosfórico (escorias Tomas) 1 libra por árbol		73,73
V/r.	Abono completo 1 libra por árbol (322 kg. por Ha.)		450,00
V/r.	Aplicación de abonos (3 jornales)		45,00
V/r.	Insecticida (5 kl. aldrín para control hormigas)		9,25
V/r.	Aplicación de insecticida (2 jornales)		30,00
V/r.	Fungicida, dos aspersiones (1 kilo óxido cuproso)		13,00
V/r.	Aplicación fungicida (1 jornal)		15,00
V/r.	Corte y acarreo de 1.875 racimos plátano (50 jornales)		750,00
V/r.	Empaques para plátanos (312 a \$1,50 c/u)		468,00
V/r.	Transporte del plátano al mercado (156 Cgs)		936,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
	Suma	\$	3.969,98
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		198,49
	Subtotal	\$	4.168,47
V/r.	Administración, 10% del subtotal		416,70
	Costo del Segundo año	\$	4.585,17

Tercer año

V/r.	Por concepto de tierra	\$	600,00
V/r.	Dos desyerbas de 10 jornales c/u (20 jornales)		300,00
V/r.	Podas (8 jornales)		120,00
V/r.	Pasta cicatrizante		40,00
V/r.	Seis aspersiones por año (6 jornales)		90,00
V/r.	Insecticida y fungicida por Ha.		150,00
V/r.	Abono completo un kilo por árbol		900,00
V/r.	Aplicación de abono (3 jornales)		45,00
V/r.	Corte y acarreo de aproximadamente 1.875 racimos de plátano (50 jornales)		750,00
V/r.	Empaques para plátanos (312 sacos a \$1,50 c/u)		468,00
V/r.	Transporte de plátano al mercado (156 Cgs)		936,00
V/r.	Recolección y beneficio de cacao, 0,5 libras por árbol (2 jornales)		30,00
V/r.	Empaques para 161 kl. de cacao (2)		6,00
V/r.	Transporte del cacao al mercado		8,00
V/r.	Amortización por concepto de herramienta		15,00
	Suma	\$	4.458,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		222,90
	Subtotal	\$	4.680,90
V/r.	Administración, 10% del subtotal		468,09
	Costo del tercer año	\$	5.148,99

Cuarto año

V/r.	Por concepto de tierra	\$	600,00
V/r.	Dos desyerbas de 10 jornales c/u (20 jornales)		300,00
V/r.	Poda (8 jornales)		120,00
V/r.	Pasta cicatrizante		40,00
V/r.	Desplumillada (8 jornales)		120,00
V/r.	Seis aspersiones en el año (6 jornales)		90,00
V/r.	Insecticida y fungicida por Ha.		150,00
V/r.	Corte y acarreo de aproximadamente 1.250 racimos de plátano (30 jornales)		450,00
V/r.	Empaques para plátano (208 sacos a \$1,50 c/u)		312,00
V/r.	Transporte del plátano para el mercado (104 Cgs)		624,00
V/r.	Recolección y beneficio de cacao, 1 lb. por árbol, (4 jornales)		60,00
V/r.	Beneficio y camillas para cacao		1.000,00
V/r.	Empaques para cacao (5 sacos)		15,00
V/r.	Transporte de cacao al mercado		15,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
	Suma		\$3.911,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		195,55
	Subtotal		\$4.106,55
V/r.	Administración, 10% del subtotal		410,65
	Costo del cuarto año		\$4.517,20

Quinto año

V/r.	Por concepto de tierra	\$	600,00
V/r.	Dos desyerbas de 10 jornales c/u (20 jornales)		300,00
V/r.	Poda (8 jornales)		120,00
V/r.	Pasta cicatrizante		40,00
V/r.	Desplumillada (8 jornales)		120,00
V/r.	Seis aspersiones (6 jornales)		90,00
V/r.	Insecticida y fungicida		150,00
V/r.	Corte y acarreo de aproximadamente 625 racimos de plátano (17 jornales)		255,00
V/r.	Empaques para plátano (100 sacos a \$1,50 c/u)		150,00
V/r.	Transporte del plátano al mercado (50 Cgs.)		300,00
V/r.	Recolección y beneficio de cacao 2 lbs. por árbol (6 jornales)		90,00
V/r.	Empaques para cacao (10 sacos)		30,00
V/r.	Transporte del cacao al mercado		30,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
	Suma		\$2.290,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		114,50
	Subtotal		\$2.404,50
V/r.	Administración, 10% del subtotal		240,45
	Costo del Quinto año		\$2.644,95

Sexto año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Dos desyerbas, de 10 jornales c/u (20 jornales)		300,00
V/r.	Poda (8 jornales)		120,00
V/r.	Pasta cicatrizante		40,00
V/r.	Desplumillada (8 jornales)		120,00
V/r.	Seis aspersiones (6 jornales)		90,00
V/r.	Insecticida y fungicida		150,00
V/r.	Recolección y beneficio de cacao, 2 libras por árbol (6 jornales)		90,00
V/r.	Empaques para cacao (10 sacos)		30,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
	Suma		\$1.585,00
V/r.	Imprevistos 5% de la suma		<u>79,25</u>
	Subtotal		\$1.664,25
V/r.	Administración, 10% del subtotal		<u>166,42</u>
	Costo del sexto año		<u>\$1.830,67</u>

Según algunas experiencias de los agricultores de la región, del sexto año inclusive en adelante, tanto el costo como la producción por hectárea se estabiliza por varios años, si el cultivo se tiene bajo buenas condiciones de manejo.

APENDICE IV-3

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA
DE PLATANO (MUSA PARADISIACA) EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

APENDICE IV-3

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PLATANO (MUSA PARADISIACA)
EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Primer año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Limpieza y preparación del terreno		300,00
V/r.	Semilla de maíz (13 kg.)		10,40
V/r.	Siembra de maíz (4 jornales)		60,00
V/r.	Trazado para siembra de plátano (3 jornales)		45,00
V/r.	Apertura de 625 hoyos para siembra de plátano (6 jornales)		75,00
v/r.	625 colinos de plátano (\$0,10 c/u)		62,50
V/r.	Arrancada, transporte y siembra de 625 colinos de plátano (6 jornales)		90,00
V/r.	Dos desyerbas de 8 jornales c/u (16 jornales)		240,00
V/r.	Recolección del maíz (4,5 jornales)		67,50
V/r.	Desgrane y empaque de 87 arrobas de maíz (3 jornales)		45,00
V/r.	Empaque para maíz (9 pares)		45,00
V/r.	Cabuya para coser bultos		0,50
V/r.	Transporte del maíz al mercado		66,30
V/r.	Corte y acarreo de 625 racimos de plátano (17 jornales)		255,00
V/r.	Empaques (104 sacos)		156,00
V/r.	Transporte del plátano al mercado (52 Cgs)		312,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
V/r.	Imprevistos 5% de la suma	Suma	\$ 2.445,20
			122,26
V/r.	Administración 5% del subtotal	Subtotal	\$ 2.567,46
			128,37
		Costo del primer año	\$ 2.695,83

Segundo año

V/r.	Por concepto de tierra	\$	600,00
V/r.	Dos desyerbas de 8 jornales c/u (16 jornales)		240,00
V/r.	Corte y acarreo de 1.875 racimos de plátano (50 jornales)		750,00
V/r.	Transporte del plátano al mercado (156 Cgs)		936,00
V/r.	Empaques (312 sacos)		468,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas		15,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma	Suma	\$ 3.009,00
			150,45
V/r.	Administración, 5% del subtotal	Subtotal	\$ 3.159,45
			157,97
		Costo del segundo año	\$ 3.317,42

De aquí en adelante los costos de producción y la producción se mantienen más o menos igual a los del año pasado, por dos años más, cuando la producción comienza a disminuir e igualmente los costos.

APENDICE IV-4

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA
DE PALMA AFRICANA (ELAEIS GUINEENSIS) EN
EN EL DEPARTAMENTO DEL META

APENDICE IV-4

COSTO REQUERIDO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PALMA AFRICANA (ELAEIS GUINEENSIS) EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Solamente datos parciales sobre costos de producción y ninguno sobre producción del cultivo de palma africana (*Elaeis Guineensis*) fue posible obtener directamente de los cultivadores, ya que éstos aún no han realizado completas experiencias sobre el particular, debido a que los plantíos todavía se encuentran en desarrollo. Sin embargo, con base en los datos suministrados por los agricultores, en información de la Oficina del IFA (Instituto de Fomento Algodonero), en Villavicencio y en algunos estudios realizados por Amstercol S.A. (Agroganadera Amsterdam-Colombia, S.A.), se estiman los siguientes costos de producción y producción anual por hectárea de palma africana de Aceite en el Departamento del Meta.

<u>Primer año</u>		
V/r.	Por concepto de la tierra	\$ 600,00
V/r.	Limpieza y preparación del terreno	300,00
V/r.	Trazado del terreno (2 jornales)	30,00
V/r.	Apertura de 130 hoyos a \$0,30 c/u	39,00
V/r.	130 palmas de uno a uno y medio años a \$2,00 c/u (El IFA se las vende a los cultivadores en estas condiciones)	260,00
V/r.	Transporte de las palmas pequeñas	65,00
V/r.	Siembra y abonada (con abono fosfórico) de 130 palmas	65,00
V/r.	Abono fosfórico (Escorias Tomas), 1 lb. por palma a \$0,12 lb.	15,60
V/r.	Abono completo, 0,5 lb. por palma a \$0,65 lb.	42,25
V/r.	Aplicación del abono completo (1 jornal)	15,00
V/r.	Tres desyerbas (plateos) a \$0,20 palma en cada desyerba	78,00
V/r.	Tres rastrilladas, rozadas o aplicación de matamalezas en los espacios interlineales del plantío a \$70,00 cada rastrillada o rozada	210,00
V/r.	Aldrín para combatir la hormiga arriera (<i>Atta</i> sp) 20 libras a \$1,91 c/u	38,20
V/r.	Aplicación de aldrín (4 jornales)	60,00
V/r.	Dos fumigaciones con cupravit o cobre sandox, 1 lb. por fumigación a \$8,00 lb.	16,00
V/r.	Aplicación del fungicida (2 jornales)	30,00
V/r.	Amortización por concepto de herramientas	15,00
Suma		\$1.879,05
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma	93,95
Subtotal		\$1.973,00
V/r.	Administración, 10% del subtotal	197,30
Costo del primer año		\$2.170,30

Segundo año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Tres desyerbas (plateos) a \$0,20 palma en cada desyerba		78,00
V/r.	Tres rastrilladas, rozadas o aplicación de matamalezas, en los espacios interlineales del plantío, a \$70,00 c/u		210,00
V/r.	Abono fosfórico (Escorias Tomas), 1 lb. por palma (\$0,12 lb)		15,60
V/r.	Abono completo, 1 lb. por palma a \$0,65 lb.		84,50
V/r.	Aplicación de abonos (4 jornales)		60,00
V/r.	Insecticida para combate de hormiga arriera (<u>Atta sp</u>)		20,00
V/r.	Aplicación del insecticida (2 jornales)		30,00
V/r.	Fungicidas (2 fumigaciones)		16,00
V/r.	Aplicación del fungicida (2 jornales)		30,00
	Suma		\$1.144,10
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		57,20
	Subtotal		\$1.201,30
V/r.	Administración, 10% del subtotal		120,13
	Costo del segundo año		\$1.321,23

Tercer año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Tres desyerbas (plateos) a \$0,20 palma en cada una		78,00
V/r.	Tres rastrilladas, rozadas o aplicación de matamalezas, en los espacios interlineales del plantío (\$70,00 c/u)		210,00
V/r.	Abono completo, un kilo por palma a \$1,30 kilo		169,00
V/r.	Aplicación del abono (4 jornales)		60,00
V/r.	Insecticidas y fungicidas		80,00
V/r.	Aspersiones, dos en el año (4 jornales)		60,00
	Suma		\$1.257,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		62,85
	Subtotal		\$1.319,85
V/r.	Administración, 10% del subtotal		131,98
	Costo del tercer año		\$1.451,83

Cuarto año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Tres desyerbas (plateos) a \$0,20 palma en c/u		78,00
V/r.	Tres rastrilladas, rozadas o aplicación de matamalezas en los espacios interlineales del plantío, a \$70,00 c/u		210,00
V/r.	Abono completo, un kilo por palma (\$130,00 kilo)		169,00
V/r.	Aplicación del abono (4 jornales)		60,00
V/r.	Fungicidas e insecticidas		100,00
V/r.	Aspersiones, dos en el año (5 jornales)		75,00
V/r.	Construcción de caminos para sacar el fruto a la vía (50 mts. de camino por hectárea)		300,00
V/r.	Poda de las palmas precedente a la cosecha (4 jorn.)		60,00
	Suma		\$1.652,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		82,60
	Subtotal		\$1.734,60
V/r.	Administración, 10% del subtotal		173,46
	Costo del cuarto año		\$1.908,06

Quinto año

V/r.	Por concepto de la tierra	\$	600,00
V/r.	Tres desyerbas (plateos) a \$0,20 palma en cada desyerba		78,00
V/r.	Tres rastrilladas, rozadas o aplicación de matamalezas en los espacios interlineales del plantío (\$70,00 c/u)		210,00
V/r.	Fungicidas e insecticidas		100,00
V/r.	Aspersiones, dos en el año		75,00
V/r.	Corte, transporte y beneficio del fruto a \$2,00 por kilo de aceite (500 kg.)		1.000,00
V/r.	Mantenimiento de caminos		60,00
	Suma		\$2.123,00
V/r.	Imprevistos, 5% de la suma		106,15
	Subtotal		\$2.229,15
V/r.	Administración, 10% del subtotal		222,91
	Costo del quinto año		\$2.452,06

Sexto año

V/r.	Igual al costo del año anterior	\$	2.452,06
V/r.	Corte, transporte y beneficio de 500 kg. adicionales de aceite a \$2,00 kg. (1.000 kg. en total)		1.000,00
V/r.	Imprevistos adicionales		50,00
V/r.	Administración adicional		105,00
	Costo del sexto año		\$3.607,06

Séptimo año

V/r.	Igual al costo del año anterior	\$	3.607,06
V/r.	Corte, transporte y beneficio de 500 kg. adicionales de aceite a \$2, kg. (1.500 kg. total)		1.000,00
V/r.	Abono completo un kilo por planta (130 kilos)		169,00
V/r.	Aplicación de abono (4 jornales)		60,00
V/r.	Imprevistos adicionales		61,45
V/r.	Administración adicional		<u>199,04</u>
Costo del séptimo año			\$5.096,55

Octavo año

V/r.	Igual al costo del año anterior	\$	5.096,55
V/r.	Corte, transporte y beneficio de 500 kg. adicionales de aceite a \$2,00 kg. (2.000 en total)		1.000,00
V/r.	Imprevistos adicionales		50,00
V/r.	Administración adicional		<u>105,00</u>
Costo del octavo año			\$6.251,55

Noveno año

V/r.	Igual al costo del año anterior	\$	6.251,55
V/r.	Corte, transporte y beneficio de 500 kg. adicionales de aceite a \$2,00 c/u (2.500 kg. total)		1.000,00
V/r.	Imprevistos adicionales		50,00
V/r.	Administración adicional		<u>105,00</u>
Costo del noveno año			\$7.406,55

De aquí en adelante los costos de producción y la producción por hectárea serán más o menos estables. Esto prescindiendo de los posibles cambios en el valor de la mano de obra de un año a otro, de los artículos de producción, etc.

APENDICE IV-5

APUNTES HIDROLOGICOS REFERENTES A LOS RIOS DE LOS
LLANOS ORIENTALES EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Aforos y estudios hechos durante los meses de
febrero hasta mayo de 1963

1. CONCEPTO GENERAL

Con el fin de obtener un primer indicio respecto al régimen de los ríos de los Llanos, se han efectuado aforos de caudales como sigue:

En los ríos Guayuriba y Guatiquía, cerca de Villavicencio, observaciones que cubren los meses de febrero hasta mayo de 1963. En el río Guacavía había que limitar los trabajos a los meses de febrero y marzo por dificultades de acceso tan pronto subió el agua. En el río Guamal se hicieron varios aforos durante el estiaje de marzo. Además de esto, los caudales del río Humea y de varios pequeños ríos han sido medidos en el período de mayor estiaje. Las estaciones de aforos en estos ríos se han fijado lo más cerca posible de los puntos donde estos ríos salen de las últimas estribaciones de la Cordillera. Más allá, en el llano, ha sido estudiado también el río Meta, cercano al pueblo de Orocué.

Las mediciones han tenido que llevarse a cabo en forma muy sencilla mediante el método del flotador y, en algunos casos, por observación de vertederos. Los tramos de medición, por regla general, no han podido localizarse enteramente conforme a las normas técnicas, habiendo que tener en cuenta las posibilidades de acceso.

Como todos los perfiles de medición que se encontraron están situados en cauces formados por aluviones más o menos inestables, es evidente que no podrán servir para observaciones sobre períodos más largos, sin control continuo de las curvas higrométricas.

La determinación de las velocidades de superficie se ha hecho generalmente por series de 6 observaciones, habiéndose comprobado que el error promedio no suele pasar del 5 por ciento. El levantamiento de los perfiles podrá incluir errores de la misma magnitud y la misma cifra puede admitirse para el coeficiente "K" de reducción de la velocidad de superficie a la velocidad media. De todo esto resultará, según la teoría de los mínimos cuadrados, un error promedio probable del orden de ± 10 por ciento en el resultado de las mediciones directas.

El coeficiente "K" aludido, que representa la relación de la velocidad media teórica de la sección mojada a la velocidad media en la superficie, determinada mediante los flotadores, se ha admitido como sigue:

Para movimiento del agua sin perturbaciones
visibles en cauces con profundidades inferiores
a 1 m. hasta 1,5 m.

K = 0,85

Aumentando para mayores profundidades hasta

K = 0,9 - 0,95

De existir una zona de corriente más veloz bien
determinada, se admite

para esta parte
para las playas

K = 0,9

K = 0,75 - 0,85

También se han hecho estimaciones de los caudales máximos de crecientes, y del mínimo en Guayuriba, con base en distintos criterios que se exponen en los respectivos párrafos. Se cree que el error promedio probable de los resultados obtenidos puede ser del orden de ± 15 por ciento para el Guayuriba y de ± 30 por ciento en el Meta; para el río Guatiquía se determinó que es del 20 por ciento.

En los párrafos siguientes se da la relación de las distintas estaciones de aforos, de los resultados obtenidos y de los cálculos hidráulicos efectuados. Las figuras IV-4 y IV-5 muestran los detalles técnicos. Además, se incluyen recomendaciones oportunas con miras a la organización de la hidrometría sistemática ulterior en los ríos en referencia.

2. RIO GUAYURIBA (Figuras IV-4a y b)

Este río es fácilmente accesible en el punto donde sale de un cañón estrecho de la cordillera, encontrándose en este mismo sitio el puente de la carretera de Villavicencio-Acacias (km. 144 + 200). Aguas abajo del puente, su lecho presenta el aspecto típico de los ríos del llano, dividido en varios brazos con muchos bancos de cantos rodados y arena, islas de distinto tamaño y meandros.

En la garganta parece ser que hubiera perfiles estables y con condiciones de escurrimiento continuo y sin perturbación. Sin embargo, por razones de accesibilidad, y teniendo presente la duración limitada de los aforos actuales, se ha creído suficiente establecer el perfil de medición a unos 150 m. aguas arriba del puente, donde se encuentra un trozo del cauce que, si bien situado en aluviones, parece presentar buenas características sobre un recorrido de unos 250 m., pudiéndose efectuar las mediciones de velocidad con una base de 100 m. Un brazo lateral de poco caudal se incluye como suplemento aproximado en los cálculos. Las fotografías aéreas demuestran que esta parte del lecho del río no ha cambiado durante los últimos años. Por otra parte, los levantamientos del perfil de medición que se han repetido varias veces han demostrado que la profundidad del perfil mismo ha variado apreciablemente durante el período de medición relativamente corto.

Cabe aquí una recomendación con miras al establecimiento futuro de una estación permanente:

Se nota en la zona del puente una tendencia muy marcada de erosión hacia la margen izquierda, así que, en la actualidad, la corriente principal pasa en dirección de la primera pila del lado de Villavicencio donde se aprecian erosiones importantes, y hasta pueden comprobarse socavaciones del zócalo de fundación visibles en período de aguas bajas. Parece indispensable que se hagan ciertos trabajos de mejoramiento en el cauce del río, tratando de guiarlo por la luz principal del puente y consolidando el fondo en el tramo izquierdo, el cual convendría rellenar al mismo tiempo mediante hundimiento de bloques de hormigón o canastas de piedra (gaviones) hasta su nivel original, o sea hasta el tope del zócalo de la pila No. 1. Con esta misma operación sería posible obtener un escurrimiento uniforme y controlable en el tramo medio, lo que eventualmente permitiría establecer la estación de aforos en el mismo puente y con mira fija o limnómetro en una de las pilas.

En el perfil de aforos antes indicado se han medido los caudales siguientes de estiaje:

febrero	18	=	42,7	m3/seg.	
marzo	4	=	42,7	"	
"	5	=	53,1	"	
"	7	=	41,6	"	mín.
"	11	=	49,0	"	
"	13	=	42,8	"	
"	15	=	41,6	"	mín.
"	20	=	55,1	"	
"	22	=	42,1	"	
"	27	=	42,7	"	
abril	1	=	59,0	"	

Además, se han podido aforar algunas crecientes de cierta importancia.

Estos datos han permitido dibujar la curva hidrométrica comprendida entre los caudales de 40 y 600 m³/seg. (Figura IV-4b) y también un hidrograma para la estación seca de 1963.

Además, ha sido determinado el coeficiente de rugosidad "n" en la fórmula de Kutter, para valores conjugados de calado y pendiente hidráulica conocidos, resultando: $n = 0,0335 - 0,0342$.

Los caudales de crecidas por encima de 600 m³/seg. se han calculado en función del calado a base de la misma fórmula.

Se emplea para el "n", que por definición tiene que ser constante, el valor de 0,035 el cual parece estabilizarse con grandes caudales. Para la pendiente "J" se hace una extrapolación de los valores conocidos, teniendo presente que para mayores calados también se aproximará a un límite fijo que en el caso presente es del orden del 1,0 por ciento. El radio hidráulico "R" puede determinarse en el perfil levantado para cualquier calado dado.

El nivel máximo del agua de crecida se ha asumido conforme a indicaciones de residentes locales, pudiéndose comprobar además por marcas bien visibles en las orillas.

El caudal máximo correspondiente es de 1.500 m³/seg.

En vista del hecho que la estación seca del año 1963 ha sido de un tipo más bien húmedo, parece útil darse cuenta también de cuáles hubieran podido ser los caudales mínimos en una temporada más seca.

Puede basarse este estudio también en indicaciones de personas conocedoras de las condiciones del río desde muchos años, según las cuales el brazo lateral del que se habló antes nunca se ha secado por completo. La alimentación de este brazo se hace a través de un banco de sedimentos sólidos, formando vertedero; se ha podido levantar el perfil de este vertedero, determinando entonces el nivel de agua límite con el cual cesa la alimentación del brazo lateral. También ha sido posible calcular con bastante buena exactitud el caudal del cauce principal correspondiente a la condición límite antes mencionada y que resulta ser de 26 m³/seg.

Además, la Dirección de Planeamiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha efectuado unos aforos el 6 de marzo de 1961 considerando según sus estadísticas de lluvias que alrededor de aquella fecha debía de manifestarse el mínimo de unos 15 años. El caudal indicado es de 23,81 m³/seg. En comparación con el mínimo de 41,6 m³/seg. aforado en 1963 esta cifra representa el 57,3 por ciento.

Mientras no haya series de observaciones sistemáticas sobre un mayor número de años, no es posible definir los caudales tanto de máxima como de mínima que son probables en períodos más largos, por ejemplo, de 100 años. Se consideran pues como extremos efectivos los caudales de 1.500 m³/seg. como máximo y de 23,81 m³/seg. como mínimo.

3. RIO GUATIQUEIA

Los aforos de este río se han hecho en un perfil unos 150 m. aguas abajo del puente colgante (Joaquín Ospina Ortiz), aproximadamente a 12 km. de Villavicencio. Es éste el último sitio accesible por carretera y también el punto donde el río mismo sale de los estrechos de la cordillera. El tramo de medición se encuentra en un cauce de material de arrastre, pero con aguas bajas presenta condiciones de flujo bastante uniformes; las velocidades han podido medirse con base de 40 m. Con el aumento de caudal la corriente se hace algo errática, debido a las curvas y cambios de pendiente que se encuentran aguas arriba y abajo. En tiempos de crecidas es de prever que se formarán cauces laterales y se ensanchará el cauce por inundación de bancos de sedimentos.

En las figuras IV-5a y b se presentan los perfiles, las curvas hidrométricas y el hidrograma, resumiéndose a continuación los resultados de las mediciones hechas:

febrero	6	=	18,0	m ³ /seg.	
"	16	=	18,5	"	
"	21	=	40,4	"	
marzo	4	=	17,0	"	
"	11	=	18,3	"	
"	26	=	14,5	"	mín.
abril	6	=	37,0	"	
mayo	13	=	74,3	"	

Para este río también la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha efectuado aforos de mínima en la fecha de 6 de marzo de 1961, comprobando un caudal de 10,3 m³/seg. Este aforo se ha hecho en el puente de la Carretera Nacional, unos 10 km. aguas abajo del perfil de medición al cual se refieren los caudales indicados más arriba. Por lo tanto, para fines comparativos hay que reducirlo en proporción con las cuencas vertientes respectivas, resultando 9,6 m³/seg., lo que representa el 66,2 por ciento del mínimo de 14,5 m³/seg. de este informe.

El coeficiente de rugosidad "n" se ha determinado por varios cálculos como siendo de 0,030.

Como se ve en la descripción de las condiciones locales, la determinación de las máximas crecidas resulta bastante difícil y los resultados pueden incluir errores de cierta importancia. Pero, dado el interés que pueden tener estas cifras en vista de las obras de defensa en este río, se presenta una estimación del caudal más probable, siguiendo dos formas de cálculo distintas e independientes.

En primer lugar, se determina la creciente por extrapolación en el tramo de medida, en la misma forma que se ha hecho para el Guayuriba, determinando el área de paso y el radio hidráulico que corresponden al calado máximo probable que puede existir en el perfil levantado.

Además se admite $n = 0,030$ y
por extrapolación $J = 1,45\%$ con un máximo aprox. del 1,5%

Resulta así un caudal de creciente probable de 800 m³/seg.

El segundo modo de cálculo se funda en unas indicaciones hechas por los residentes de las cercanías, los cuales aseguran que "las crecientes máximas se dirigen hacia el puente casi a la altura de su piso en forma de una ola enorme, la cual se rompe poco antes de llegar al puente y se hunde debajo del mismo".

Esta descripción seguramente quiere decir que en el tramo aguas arriba del puente el movimiento del agua es del tipo fluvial llegando al calado crítico cerca del puente.

Efectivamente, la configuración del lecho del río en este sitio parece favorecer el paso del agua en forma de vertedor, condición idéntica al fenómeno antes referido.

En la figura IV-5a se presenta el perfil en el sitio crítico del puente que permite asumir una lámina vertiente media de $63 \times 3,5$ m. Siendo que en planta el cauce forma un ángulo de unos 60° , la velocidad se reduce en proporción con los vectores correspondientes; además, se admite que, debido a la turbulencia, por cierto extremada en momentos de creciente, el caudal correspondiente al paso por la velocidad crítica debe reducirse en un 20 por ciento de su valor teórico.

El caudal determinado de esta manera es de $600 \text{ m}^3/\text{seg.}$ Considerando como valor probable la media aritmética de las dos cifras calculadas, se obtiene para la creciente máxima $700 \text{ m}^3/\text{seg.}$ con un error promedio de ± 20 por ciento.

La selección de un tramo definitivo de aforos, reuniendo condiciones más adecuadas, no será fácil. Una inspección aérea deja la impresión de que aguas arriba, en los estrechos, tampoco hay perfiles que serían estables con todos los caudales. Otra posibilidad consistiría eventualmente en unos arreglos del cauce en el puente cerca de la Fábrica de Bavaria, con el fin de concentrar los caudales de estiaje en un tramo determinado.

De todas maneras, harán falta investigaciones detenidas para determinar la mejor forma de aforar los caudales del río Guatiquía provenientes de la cordillera.

4. RIO GUACAVIA

En este río se ha fijado un perfil de aforos a unos 375 m. de aguas arriba del puente nuevo de la carretera en construcción a Paratebueno.

En el barranco izquierdo aparece roca sólida; el resto del lecho consiste en depósitos de arrastres.

Para la medición de los caudales de estiaje, el perfil elegido parece suficiente. Con mayores caudales se forman corrientes erráticas y torbellinos; además, influirán los meandros en la proximidad y, por unos caños y cauces laterales, escurren cantidades importantes de agua. También había un desprendimiento de roca, cayendo en el cauce principal, de manera que no ha sido posible efectuar aforos de crecientes, como tampoco el estimar las máximas con un grado suficiente de exactitud.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

febrero	5	=	6,23	$\text{m}^3/\text{seg.}$
"	19	=	5,13	"
"	22	=	16,01	"
marzo	6	=	5,40	"
"	21	=	6,53	"
"	25	=	5,10	" mín.

Además, habrá que tener en cuenta que a unos 2,5 km. aguas arriba del sitio de medición hay una boca-toma de riego que durante el período de aforos habrá tomado un caudal del orden de $1 \text{ m}^3/\text{seg.}$, agua que se conduce por intermedio del río Pecuca a las haciendas de Los Cuarteles y Montebello, principalmente para riego de arroz.

Inspecciones locales hechas posteriormente y cambios de ideas con personas conocedoras de la región parecen indicar que en el río Guacavía deben encontrarse otros sitios más favorables para aforos, o sea, cerca de la toma de agua antes mencionada o más arriba en las inmediaciones del pueblo de Gumaral.

5. RIO GUAMAL

En este río se ha tropezado con bastantes dificultades para tener acceso a un trozo aprovechable para aforos. El perfil de medición se encuentra unos 3 km. aguas arriba del puente del pueblo Guamal, dejando la carretera en la curva cerca del Km. 12. El cauce es de grava y canto rodado y con una playa de desborde bastante ancha, más un caño lateral cuyos caudales de crecientes no se han podido aforar por haberse inundado los caminos de acceso.

Se han hecho las mediciones siguientes:

marzo	5	=	12,5	m ³ /seg.
"	20	=	14,9	"
"	26	=	11,0	" mín.

Al disponer de un helicóptero se ha encontrado un sitio que seguramente reúne mejores condiciones, y tendría que habilitarse para aforos futuros. Se halla inmediatamente aguas arriba de la bifurcación por la cual actualmente el río Guamal deriva parte de su caudal hacia el río Humadea. Existe un camino de acceso arrancando de la carretera principal cerca del puente del Orotoy. Este camino es practicable en jeep en los meses de sequía y se proyecta su reconstrucción para uso de todo el año.

6. AFOROS SUELTOS DE CAUDALES EN ALGUNOS RIOS DURANTE LA ESTACION SECA

Río Humea

En este río hay perfiles, según parece, de bastante estabilidad, en un tramo del cauce inmediatamente antes de su salida a la llanura. Estos sitios son accesibles a pie, desde la carretera en construcción hacia Medina, pero no se prestaron para aforos con los medios disponibles. Se han hecho observaciones del nivel del agua durante el verano y en un período de nivel bajo se han practicado el día 25 de marzo, unos aforos en el paso de la carretera de Paratebuena, resultando un caudal de 27,2 m³/seg.

Pequeños ríos

La carretera de Villavicencio hacia San Martín cruza un número de ríos más pequeños que tienen sus cuencas vertientes en la precordillera y cuyos caudales presentan interés en comparación con los grandes ríos cuyas cuencas llegan hasta las cumbres de la cordillera.

Se han hecho los siguientes aforos:

marzo 13	Quebrada de Sardinata y de las Blancas 100 m. aguas arriba de la carretera	1,7 m ³ /seg.
marzo 20	Río Orotoy	0,5 "
	Playón (ramal del R. Acacias) a 1,8 km. de Acacias	0,4 "
	Río Acacias a 5,1 km. de Acacias ..	0,7 "

Estos aforos se hicieron, parte mediante flotador y parte por vertederos, y como en las fechas indicadas los demás ríos han ostentado caudales reducidos y hasta mínimos, se puede deducir que también las cifras arriba indicadas se aproximaron a los mínimos en los respectivos cauces.

Río Ocoa

marzo 8	En la carretera Villavo-Acacias (incluyendo el caño La Unión)	0,9 m ³ /seg.
marzo 9	Al paso de la carretera de "Caños Negros" cerca de la desembocadura en el río Guatiquía	0,5 "
	A poca distancia aguas arriba de este sitio, se encuentran 3 tomas de riego que en la fecha habrán absorbido un total de	2,0 "
	Total efectivo del río Ocoa en su cauce inferior	2,5 "

7. RIO META EN OROCUE

Entre los pueblos de Orocué y El Porvenir, cerca del bajadero al planchón en la margen izquierda, se encontró en la temporada seca un trozo del río donde todo el escurrimiento se concentró en un solo ramal, quedando los demás cauces secos o con aguas estancadas.

Las mediciones efectuadas el 28 de febrero y el 1 de marzo han permitido apreciar un caudal de 395 m³/seg., teniendo el tramo las características siguientes: ancho 170 m.; base para la medición de velocidad 330 m.; profundidad máxima 6,0 m.; área de paso 761 m².; velocidad media de 0,546 m/seg.; medida mediante flotadores de 1,50 m. de profundidad, repartidos en una faja de 100 m. de ancho en el medio del río; el error promedio en 5 observaciones fue de 3,7 por ciento. El coeficiente de reducción de la velocidad media se tomó en 0,95.

El perfil antes descrito se había previsto también para aforos de crecientes en la época de lluvias. Pero unas inspecciones desde el aire han demostrado que con caudales mayores se forman varios cauces intermedios y corrientes compensatorias, de tal manera que los aforos del conjunto resultarían bastante complicados y desde luego no podrían efectuarse con los medios disponibles.

Sin embargo, más abajo, aproximadamente a mitad de distancia entre Orocué y El Porvenir, se forman con las crecientes dos cauces principales bien definidos y separados por una isla, la cual, a juzgar por fotografías aéreas de varios años atrás, parece de un carácter relativamente estable.

Para esta sección se han hecho unas estimaciones con el fin de obtener una primera aproximación del caudal máximo, con el cual habrá que contar. Los perfiles han podido determinarse por analogía con los que se han levantado en la estación seca. El nivel máximo de crecida se conoce a base de indicaciones hechas por residentes locales, y de esta manera, tanto las superficies mojadas como los radios hidráulicos han podido establecerse con la exactitud correspondiente a esta clase de estimaciones. La pendiente se admite con 0,2 por mil igual a la promedia entre Puerto Carreño y la confluencia del río Upía con el río Metica, únicos puntos para los cuales se han podido encontrar cotas de altura de alguna exactitud. El coeficiente de rugosidad en la fórmula de Kutter se toma con 0,025, o sea, contando con un cauce más liso que los cauces de los ríos antes estudiados y cuyos coeficientes "n" se han podido comprobar directamente, siendo entre 0,030 y 0,035. Mediante los valores antes expuestos, la crecida máxima se calcula en 8.600 m³/seg.

Esta cifra incluye como principal posibilidad de error la pendiente de la superficie, y habría eventualmente que corregirla multiplicándola con el factor $\sqrt{J_{\text{efectivo}}/0,2 \text{ o/oo}}$.

8. RESUMEN

A continuación se presenta un cuadro de los caudales mínimos aforados en los distintos ríos en referencia, cerca de su salida de la cordillera. Se indican también las superficies de las cuencas vertientes correspondientes, las cuales se han determinado lo mejor que lo permite la documentación topográfica disponible, o sea, los mapas preliminares a escala de 1:25.000 para unas pequeñas hoyas al pie de la cordillera, y de 1:100.000 y 1:1.500.000 para las hoyas más grandes. A base de estos datos se calculan los escurrimientos específicos o rendimientos de las cuencas como sigue:

	Caudal mínimo 1963 m ³ /seg.	Cuenca vertiente km ²	Escurrecimiento específico m ³ /seg/km ²
Guayuriba	41,6	3.090	0,0134
Guatiquía	14,5	780	0,0186
Guamal	11,0	470	0,0234
Guacavía	5,1 + 1,0	370	0,0165
Humea	27,2	930	0,0293
Pequeños ríos (precordillera)	4,2	127	0,0331
T O T A L E S	104,6	5.767	-
Promedio general	-	-	0,0182

Conviene tener presente que estas cifras, por ser el resultado de unas observaciones aisladas de una sola temporada, deben emplearse con las debidas reservas.

Sin embargo, se ve claramente el hecho de que en la precordillera el rendimiento de las hoyas en estiaje es más grande que hacia la parte alta de la montaña, lo que seguramente se explica tanto por la mayor frecuencia e intensidad de las precipitaciones como por la mejor conservación de los bosques en esta región. (A juzgar por lo que se nota en el camino de Villavicencio a Bogotá, y que se pudo comprobar también en ocasión de varios vuelos de inspección). Puede interpretarse también como confirmación de este hecho la diferencia entre los coeficientes de aguas mínimas encontrados en capítulos anteriores, los cuales representan la variación relativa entre los caudales de temporadas secas con pluviosidad variable. Así, en el Guayuriba, cuya cuenca tiene su mayor extensión en la parte alta de la cordillera, baja el caudal mínimo de 1 hasta 0,573 y en la cuenca del Guatiquía, que se extiende más uniformemente por las distintas zonas de la precordillera y de la cordillera, la baja es solamente hasta 0,662.

Siendo que las observaciones hechas abarcan hoyas de distintas alturas y características locales de la cordillera y de la precordillera (véase figura IV-2), se cree que el coeficiente medio del rendimiento antes determinado puede considerarse como representativo de las condiciones de escurrimiento durante el período de observación para el conjunto de las hoyas de la cordillera oriental que nos interesan, incluyendo los ríos que no se han podido estudiar directamente.

Es así que puede estimarse también de un modo aproximado la importancia que tiene el agua de la cordillera para los caudales de puntos más alejados en los llanos. Para el río Meta en Orocué, que recibe las aguas de la cordillera por los ríos desde el Humadea hasta el Cravo Sur, drenando aproximadamente 20.000 km² de superficie montanosa, la aportación de aguas de la cordillera resultaría así con unos 360 m³/seg. o sea el 90 por ciento del total de agua aforado en este mismo sitio (Cap. 7 de este apéndice) alrededor de las mismas fechas.

9. CUESTIONES SOBRE EL CAUDAL SOLIDO

Como se sabe, el material de arrastre en los ríos de la cordillera tiene una importancia cabal en los estudios tanto de las condiciones hidráulicas generales como para la construcción de obras de toda clase, en particular de presas y embalses. El conocimiento de las cantidades de sedimentos que hay que prever en un cierto lapso de tiempo es por lo tanto de sumo interés para el ingeniero. La medición de estas cantidades, sin embargo, presenta problemas muy complejos, e impone experimentos y estudios detenidos.

Con el fin de adelantar conjuntamente con la organización hidrométrica el estudio de los problemas del caudal sólido, se exponen a continuación unos aspectos del problema de medición de arrastres con mira especial a las posibilidades que se ofrecen en el río Guayuriba.

La medición del caudal sólido puede hacerse mediante canastas de tejido metálico con armazón de hierros perfilados bastante fuertes y de un volumen aproximadamente de $\frac{1}{4}$ de metro cúbico. Se hunde una canasta atada con cables de acero en el perfil del río, y después de un tiempo, que se fija mediante ensayos preliminares, se retira y se mide el contenido en materia sólida. Esta cantidad, según la granulometría de los arrastres, no representa más que una parte del total de materia sólida transportada por el río. La operación de medición con la canasta debe repetirse sobre todo el fondo del río en el perfil de ensayo y por intervalos determinados, tratando, además, de efectuar mediciones en el momento de las mayores crecidas.

Resulta bastante complicado este procedimiento, especialmente en un río de caudal relativamente grande y de corrientes erráticas, en cuyo caso también hay que contar con errores considerables y difíciles de determinar.

Otro método consiste en un ensayo en gran escala mediante un embalse experimental. Caso de encontrarse en el río bajo estudio un sitio donde un embalse provisional puede crearse mediante una presa de construcción económica, la sedimentación que representan los acarreos puede determinarse fácilmente y con buena exactitud por levantamientos sistemáticos de los perfiles del fondo. La configuración del depósito debe ser tal que en el momento de máximas crecidas la velocidad mínima en el depósito quede por debajo de la velocidad límite de arrastre.

En el río Guayuriba, donde estos ensayos se imponen ante todo, parece que pueden encontrarse sitios en condiciones bastante buenas para ambos métodos, en particular aguas abajo del pueblo Guayabetal. Es así que en la misma confluencia de los ríos Negro y Blanco, se encuentra un puente carretero de hierro de buena construcción y, pasado este puente, las aguas penetran en un estrecho de unos 10 km de longitud, con anchos mínimos de 15 hasta 20 m. y una pendiente media de un 2 por ciento.

El referido puente se prestaría probablemente como punto de apoyo para los ensayos con canasta. También es posible que en el estrecho se encuentren sitios donde la construcción de una pequeña presa provisional en arco de hormigón sería factible y donde, además, un ensanche local permitiría obtener un embalse suficiente. El acceso y transporte de material al lugar de la obra no ofrece ninguna dificultad, ya que la Carretera Nacional va paralela a este estrecho en toda su longitud y la construcción de un telesférico sencillo sería fácil.

Desde luego, el grupo hidrométrico tendría que ocuparse de esta cuestión, estudiando los aspectos técnicos y económicos para proponer una solución adecuada.

APENDICE IV-6

PROPOSICION PARA UN SERVICIO HIDROMETRICO
EN LOS LLANOS

APENDICE IV--6

PROPOSICION PARA UN SERVICIO HIDROMETRICO EN LOS LLANOS

1. PROGRAMA

Considerando la importancia que el conocimiento de los ríos tiene bajo todos los aspectos para el desarrollo ulterior de los llanos, parece indispensable que se organice un servicio hidrométrico, el cual se encargaría de mediciones metódicas con el fin de establecer una estadística hidrológica adecuada.

Los trabajos de este servicio tienen que llevarse adelante, siguiendo un plan que tendrá cuenta de la situación y de las posibilidades efectivas. En el Apéndice IV-5 se ha dado una relación de las estaciones de aforos que se han utilizado provisionalmente en algunos ríos, indicando también las dificultades encontradas y haciendo recomendaciones para eventuales mejoramientos o modificaciones.

Con base en estos estudios, se propone a continuación un plan de establecimiento por etapas, procurando empezar en los puntos que debido al desarrollo actual de la zona, ofrecen mayor interés y mayores facilidades. La extensión ulterior se hará en medida del crecimiento de la importancia económica de la zona y su ritmo también depende del rendimiento del servicio hidrométrico, que aumentará a medida que vaya adquiriendo mayor experiencia práctica en las condiciones bastante difíciles que ofrecen los ríos de los llanos.

Así se propone el siguiente plan escalonado:

1º.- Estaciones de aforo permanentes y de interés inmediato en los alrededores de Villavicencio

- a) GUAYURIBA. Aforos en el puente de la carretera de Villavicencio a Acacías, si es posible con hidrógrafo para registrar avenidas, este último eventualmente más arriba cerca del puente de hierro de Guayabetal.
- b) GUATIQUIA. Aforos cerca del puente colgante o eventualmente en el puente de la carretera.
- c) GUACAVIA. Entre el pueblo de Cumaral y el puente nuevo.
- d) GUANAL. A la salida de la cordillera unos 15 Kms. aguas arriba del puente, entrando por el camino del puente del Orotoy.
- e) RIO META. Entre Orocué y El Porvenir. Aforos en los dos brazos principales, eventualmente en distintos sitios en las dos estaciones.

2º.- Eventualmente estaciones fijas en los pequeños ríos que siguen:

Ocoa - Sardinata - Orotoy - Acacías

3^o.- Estaciones que desde un principio no tendrán carácter permanente, haciéndose aforos a determinados intervalos

- a) ARIARI. Probablemente en el sitio del puente en construcción cerca del pueblo Granada, o aguas arriba separadamente en los brazos Guape y Viejo.
- b) HUMADEA. Cerca de los puentes de la carretera o en un sitio a determinar aguas arriba.
- c) HUMEA. En el tramo estrecho aguas arriba del bajadero de la carretera de Paratebuena, accesible desde la carretera a Medina en construcción.
- d) UPIA. En el cañón de salida de la cordillera, que parece prestarse para una estación permanente con hidrógrafo.

4^o.- Ríos en el llano, para el estudio de las variaciones eventuales de su caudal a lo largo del recorrido.

Guatiquía y Ocoa cerca de su confluencia.

Humadea, Guayuriba y Humea en su desembocadura en el río Metica y en un punto intermedio.

5^o.- Extensión futura del perímetro estudiado de los ríos del norte.

Hasta el Arauca y el Meta en Puerto Carreño.

Para llevar a cabo los trabajos hidrométricos en el campo, incluyendo mediciones y aforos sistemáticos, establecimiento y control de estaciones fijas, observación general de los ríos, hará falta un grupo móvil de hidrometría para el cual se da en el capítulo siguiente una relación detallada con inventario y presupuesto del material necesario. En cuanto a la organización administrativa y a los trabajos de oficina técnica, se admite que este servicio formará una dependencia del Comité Nacional de Meteorología e Hidrometría.

Conste que el plan que precede, está concebido con el propósito del suministro de los datos hidrológicos que interesan para todos los usos del agua en los Llanos, como también para el estudio de las inundaciones y las eventuales defensas contra éstas. En lo que atañe a la producción de energía, harán falta mediciones en más sitios de los ríos en la cordillera.

En las cuencas altas de la hoya del río Guayuriba, existen estaciones establecidas con este fin por los organismos interesados. En otras cuencas, donde con el tiempo también se presentará el interés y la necesidad de estudiar los recursos de energía hidráulica, parece lógico que los respectivos interesados se encarguen de las investigaciones correspondientes, directamente o eventualmente en cooperación con el servicio hidrométrico que se propone.

2. COMPOSICION Y MATERIAL DEL GRUPO

El grupo estará integrado por un ingeniero especializado en materia hidráulica e hidrología, como jefe; un segundo ingeniero; un técnico ayudante; uno o dos obreros y un chófer mecánico.

El equipo que hace falta para permitir al grupo el cumplimiento más eficaz del plan previsto, se especifica en el inventario siguiente:

EQUIPO DEL GRUPO MOVIL DE HIDROMETRIA

a) MATERIAL PARA TRANSPORTE Y CAMPO

1.- Transporte

Camioneta con cabina doble para 6 pasajeros, tracción en las 4 ruedas, con cable de 50 ms. Carga útil 1.500 Kg. con llanta de repuesto, gato hidráulico y demás material corriente de cambio y herramientas.

Total peso vacío

Peso aprox. kilos	Precio total pesos colombianos <u>XX</u>
-------------------------	--

2.200 Kg.

85.000

X

2.- Equipo de alojamiento

6 oatres de lona; 6 colchones de inflar; 6 toldillos; 1 carpa de campaña (6 personas) 1 mesa metálica plegable; 4 asientos metálicos; 1 lámpara Coleman de 500 V.; 6 linternas; 2 baldes plásticos

150

5.000

3.- Equipo de cocina

1 baúl forrado en lata; 1 estufa de dos puestos de gasolina; 1 reverbero de un puesto; 3 ollas de diferentes tamaños; 2 sartenes de diferentes tamaños; 1 chocolatera de 4 litros; 1 molinillo de madera; 6 puestos de comedor: cucharas, cucharillas, tenedores y cuchillos; 6 pocillos esmaltados; 6 platos esmaltados; 1 cucharón de aluminio; 6 loncheras o fiambreras; 1 embudo para colar gasolina; 1 termo para llevar agua fría; 1 tanque plástico de 5 litros.

20

1.000

Total equipo de alojamiento y
cocina.....

170

6.000

X

Precio incluyendo impuestos (sin impuestos \$ 35.000)

XX

9 pesos colombianos = 1 US\$ (1963)

b) EQUIPO HIDROMETRICO

Peso
aprox.
kilos

Precio
total
\$

1.- ^x
Aparatos

Velocímetro (cuerpo medidor), con una hélice de 13 cm. Ø paso de 30 cm. dispositivo de contacto para dar señales eléctricas, equipo eléctrico completo y 10 m. de cable de 2 conductores con su toma-corriente, estanco y dispositivo para enrollar el cable.

- Reja protectora para el velocímetro.

- Estuche para el transporte con material de repuesto y herramientas.

- Barra cilíndrica de 20 mm. Ø con división en centímetros de 4 piezas, longitud total 4 m., cuerpo de fijación para esta barra y placa de fondo de 15 cm. Ø con punta-mango para sujetar y dirigir la barra.

- Barra ovalada de 60x25 mm. con división de centímetros, compuesta de 4 piezas y longitud de 4 m. con abrazaderas y bisagras, placa de fondo de punta-mango.

Total incluyendo el ta-
rado oficial del ve-
locímetro

40

11.000

Segundo aparato para grandes ríos y de re-
serva (eventualmente más tarde)

Velocímetro igual al antes indicado, pero
sin estuche y con el siguiente equipo es-
pecial para el molinete flotante:

- Dispositivo de suspensión con contacto de
fondo.

- Cuerpo de fijación con reja de protección
para el velocímetro.

- Timón horizontal desarmable en dos partes,
con aletas en forma de cruz.

x

Según relación de la casa ALFRED J. AMSLER CIA.
Schaffhausen (Suiza).

	Peso Aprox. kilos	Precio total
- 18 metros de cable de suspensión, en el cual van trenzados los conductos eléctricos para el contacto de fondo y el velocímetro.		
- Cajón para el transporte del velocímetro con su equipo normal, pero sin tener sitio para el cable de suspensión ni para las pesas pisciformes.		
- Pesa pisciforme de 5 Kg. con aleta y unión de suspensión. Caballete soporte de hierro fundido con abrazadoras y con barra ovalada de 4 m. de longitud con división en centímetros.		
Total incluyendo el tarado oficial del velocímetro	40	17.500
Total aparatos	80	28.500

2.- Accesorios

Un bote de caucho marca "Zodiaco", o voladora de aluminio para 3 ó 4 personas.	50	3.500
Motor fuera de bordo de 10 CF (Evinrude, Archimedes) con accesorios y piezas de recambio.	35	4.500
Pequeña canoa inflable para 2 personas, con remos.	10	2.000
Cable de "nylon" 100 m. con 10 mm Ø	30	1.000
Cable de acero 200 m. y 7 mm Ø con piezas de unión y abrazaderas.	50	300
Motones de poleas o ruedecillas para usos con teleférico o servicio de trasbordo.	20	200
Canastilla de perfil de aluminio para teleférico.	25	1.500
Total accesorios	220	13.000

c) INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS Y VARIOS

	Peso aprox. kilos	Precio total \$
Nivel de anteojo ^x		
Con limbo horizontal; observación del nivel del anteojo por medio de prismas de coincidencia; nivel del anteojo perfectamente protegido de los agentes externos.		
Aumento del anteojo: 25-30 x.		
Exactitud de la indicación del nivel del anteojo: $\pm 0,4''$.		
Lectura de la escala del limbo horizontal con microscopio: 1'		
- Trípode con cabeza de rótula, con patas extensibles.		
- Maletín para la conservación y el transporte con fondo de metal ligero y cubierta de chapa, conteniendo un departamento para herramientas y material accesorio.		
Total	10	4.500
Una mira doble de 4 m.	15	600
Seis jalones.	5	250
Cinta de acero de 50 m. y cinta de reserva de tela reforzada 20 m.	10	500
Altimetro de precisión.	2	750
Termómetro con indicador de máxima y mínima	1	150
Cronómetro de reserva.	-	400
Instrumento universal portátil, con goniómetro klinómetro, brújula.	-	500
Binóculo con retícula graduada en o/oo	1	700
Plancha de dibujo 30x50 cm. con regla "T", ángulos y caja de matemáticas	5	150
Total instrumentos varios	49	8.500

x

Según indicaciones de Roethlisberger - Bogotá para un instrumento de marca "Kern".

d)	HERRAMIENTAS Y MATERIAL DE USO	Peso aprox. kilos	Precio total \$
	Caja de herramientas con: martillo, tenazas, alicates, brocas, cincel, pequeño serrucho.		
	Un mazo de hierro; 2 barras; 3 machetes; 1 serrucho grande; 1 palustre; 1 pala; 1 zapapico.	28	400
	Surtido de puntillas de distinto tamaño y alambre galvanizado de $\frac{1}{2}$ mm y $1\frac{1}{2}$ mm ϕ	5	50
	Lazos manila de distintos diámetros y trozos de un largo de 10 hasta 20 m. cabuya 250 m.	5	100
	Tarros de pintura $\frac{1}{2}$ kg. blanco y rojo con pincel; caneca con 20 kg. de cemento; 12 botellas de plástico de 1 litro para muestras de agua.	22	200
	Total herramientas y material de uso	<u>60</u>	<u>750</u>

RESUMEN DEL EQUIPO DEL GRUPO MOVIL DE HIDROMETRIA

a 1)	Material para transporte (camioneta)	<u>2.200</u>	85.000
a 2-3)	Equipo de alojamiento y cocina	170	6.000
b)	Equipo hidrométrico		
	1° - aparatos	80	28.500
	2° - accesorios	220	13.000
c)	Instrumentos topográficos y varios	49	8.500
d)	Herramientas y material de uso	<u>60</u>	<u>750</u>
	TOTAL Precio		\$ 141.750
	Peso (carga).....	<u>579 kg.</u>	

NOTA: Todos los precios se entienden como del comercio de Bogotá. En los indicados para el equipo hidrométrico y topográfico (a y b), está incluido un 20 por ciento de impuestos para el material de fabricación extranjera.

Además del material antes detallado que integra el equipo del grupo móvil, quedan los accesorios fijos indispensables para las estaciones de aforos, o sea, según el tipo de estación: escalas hidrométricas, limnímetros y limnigrafos.

Para un limnigrafo registrador habrá que contar con un costo de compra según el tipo de 4.000 hasta 6.000 pesos al cual se suman los gastos de montaje y accesorios como caminos y obras de conducción y de protección, los cuales pueden variar dentro de grandes límites.

En las demás estaciones donde se piensa hacer lecturas corrientes, se montarían limnímetros con flotador o escalas fijas. Eventualmente pueden preverse estructuras de hormigón o mampostería con escalones o combinaciones de los tipos indicados.

27262/5.66/s/1/1000