

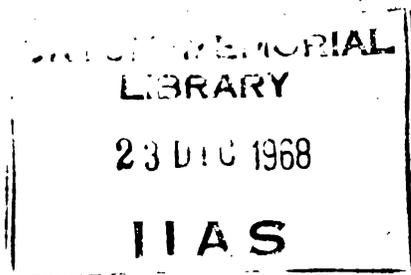
Thesis
T693es

ESTUDIO AGROECONOMICO Y REGIONALIZACION
EN SAN CARLOS, COSTA RICA, 1968

Por

JORGE E. TORRES H.

B120



**ESTUDIO AGROECONOMICO Y REGIONALIZACION EN SAN CARLOS
ALAJUELA, COSTA RICA, 1968**

TESIS DE GRADO DE *MAGISTER SCIENTIAE*

JÓRGE EDUARDO TORRES HERNANDEZ

**Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA
Centro de Enseñanza e Investigación**

**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL
UNIDAD DE RECURSOS PARA EL DESARROLLO**

Turrialba, Costa Rica

1968

Thesis
T693es



Esta publicación ha sido preparada conforme los términos del contrato firmado entre el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. (IICA) y la Agencia para el Desarrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica.

El IICA tiene su Dirección General en San José, Costa Rica y las Direcciones Regionales para la Zona Andina, Norte y Sur, con sede respectivamente en Lima, Ciudad de Guatemala y Montevideo.

ESTUDIO AGROECONOMICO Y REGIONALIZACION EN SAN CARLOS,
ALAJUELA, COSTA RICA

Tesis

Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados como
requisito parcial para optar al grado

de

Magister Scientiae

en el

ORTON MEMORIAL
LIBRARY

23 DEC 1968

IIAS

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA

APROBADO:

C. V. Plath

Consejero

C. V. Plath, Ph. D.

Kenton R. Miller

Comité

Kenton R. Miller, Ph. D.

J. A. Martini

Comité

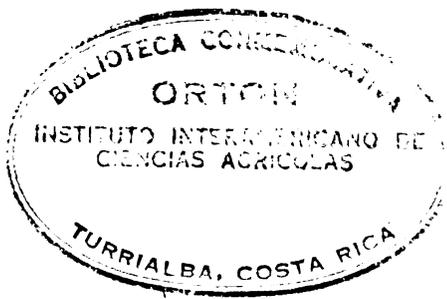
José A. Martini, Ph. D.

J. M. Montoya Maquin

Comité

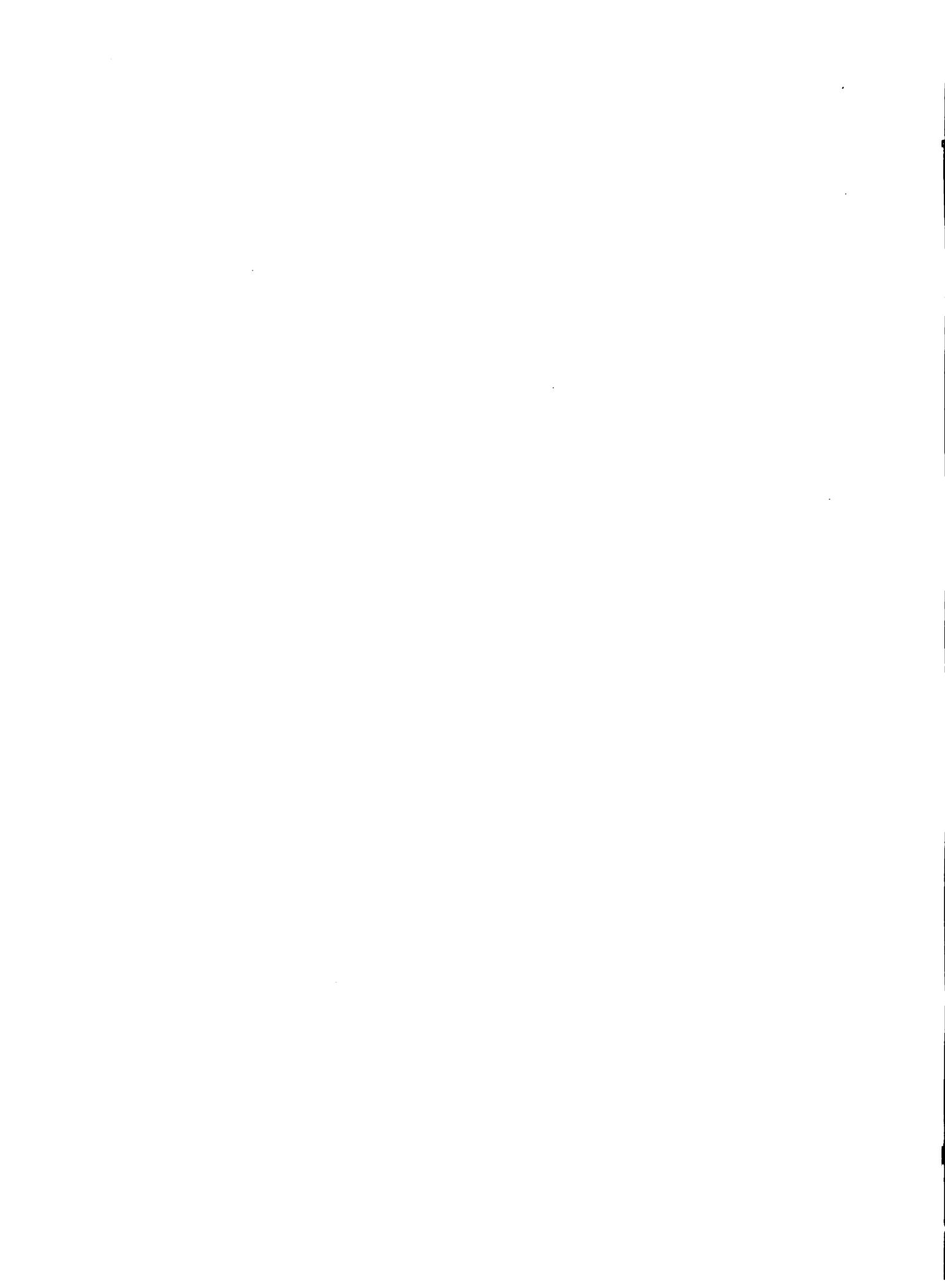
J. M. Montoya Maquin, Dr. Sc. B.

Octubre, 1968



ORIN MEMORIAL
LIBRARY
23 DEC 1968
IIAS

A Cecilia
A Luis Eduardo



A la memoria de mi hermano
Luis Guillermo

A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo expresar mi sincero reconocimiento al Dr. C. V. Plath, Consejero Principal, quien con su ayuda, apoyo, estímulo y orientación, hizo posible la culminación de este trabajo.

Mi agradecimiento a los señores miembros del Comité Consejero, Dres. K. Miller, J.A. Martini y J.M. Montoya Maquin por su cooperación y, en igual forma, al Ing. Fausto Maldonado, Ing. J. A. Aguirre y al Dr. Hans Trojer.

Además, deseo agradecer al IICA/Zona Norte el haber patrocinado mi beca y a los profesores y compañeros por sus enseñanzas. Finalmente mi gratitud a los amigos que me brindaron su ayuda, en forma especial, a la Srta. Vera C. Varela, por la preparación, corrección y labor mecanográfica de este trabajo y al Sr. Orlando Rojas L., quien facilitó los medios necesarios para el reconocimiento aéreo de la zona.

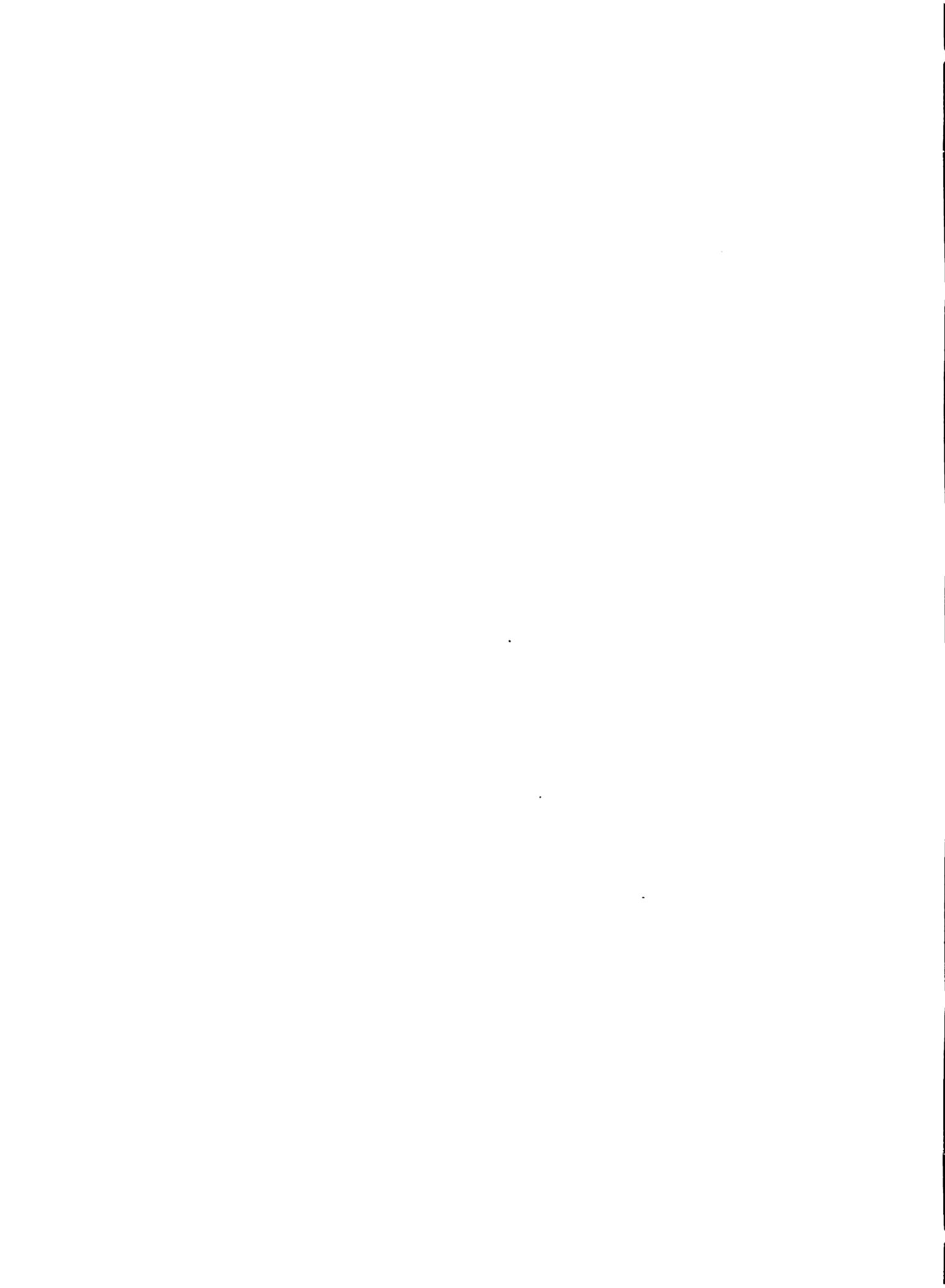
B I O G R A F I A

Jorge Eduardo Torres Hernández nació en San José, Costa Rica, en el año de 1941.

Realizó sus estudios secundarios en el Colegio La Salle en San José, graduándose de Bachiller en Ciencias y Letras en 1958.

Hizo su carrera universitaria en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, donde obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo.

En 1966, ingresó a la Escuela para Graduados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, donde cursó sus estudios de postgrado en la Unidad de Recursos para el Desarrollo, obteniendo el grado de Magister Scientiae en octubre de 1968.



CONTENIDO

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS Y FIGURA	x
LISTA DE MAPAS	xii
CAPITULO I: INTRODUCCION	1
A. El área de estudio	1
B. Importancia del problema	2
C. Objetivos	2
D. Revisión de literatura	3
E. Metodología	6
1. Criterios de selección	6
2. Fuentes de información	6
3. Estudio de los recursos	7
4. Estudio de los recursos físicos	8
5. Selección de los casos	9
CAPITULO II: DESCRIPCION DE LOS RECURSOS FISICOS ...	10
A. Mapa base	10
B. Descripción de los suelos	10
C. Aspectos geológicos	14
D. Vegetación y uso actual	17
E. Uso actual	19
F. Aspectos climáticos	19
G. Descripción de los transcursoes relativos de la precipitación	21
H. Recursos hidrológicos	27
I. Delimitación de las áreas de uso potencial ..	27
1. Factores físicos	28
2. Factores económicos	28
3. Factores tecnológicos	28
J. Descripción de las áreas de uso potencial ...	30
AREAS I -- USO INTENSIVO	30
AREAS II -- USO EXTENSIVO	32

	<u>Página</u>
AREAS III -- USO FORESTAL	34
AREAS IV -- USO MUY EXTENSIVO	35
 CAPITULO III: ASPECTOS ECONOMICOS	 37
A. Uso de la tierra	37
B. Régimen de tenencia	40
C. Capital	45
D. Comercialización	45
E. Asistencia técnica	46
F. Infraestructura	46
G. Actividades agropecuarias	48
1. Cultivos anuales	48
2. Cultivos permanentes	50
3. Otros cultivos	62
4. Análisis de la situación ganadera	64
 CAPITULO IV: RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	 72
A. Resultados	72
1. Uso potencial de las diferentes clases de tierra	72
2. Recomendaciones para subáreas de uso poten- cial	72
B. Recomendaciones generales para el desarrollo agropecuario de San Carlos	77
1. Cultivos agrícolas y sus posibilidades	77
2. Cultivos permanentes	78
3. Explotación ganadera	78
4. Tecnología	82
5. Utilización de la fotointerpretación en la elaboración de mapas de uso potencial	83
 RESUMEN	 85

Página

SUMMARY	88
BIBLIOGRAFIA	90

--o--

LISTA DE CUADROS Y FIGURA

<u>Cuadro No.</u>		<u>Página</u>
1.	Precipitación en mm. San Carlos, Costa Rica, 1968	22
2.	Temperatura en grados centígrados. San Carlos, Costa Rica, 1968	23
3.	Temperaturas máximas y mínimas absolutas. San Carlos, Costa Rica, 1968	24
4.	Uso de la tierra. San Carlos, Costa Rica. 1968	38
5.	Producción de caña de azúcar según el número de fincas. Area sembrada. San Carlos, Costa Rica. 1968	39
6.	Formas de tenencia de la tierra en Costa Rica, Alajuela y San Carlos. 1968 .	40
7.	Tamaño y número de las fincas en los distritos de Ciudad Quesada, Aguas Zarcas, La Palmera. San Carlos, Costa Rica. 1968	42
8.	Tamaño y número de las fincas según su extensión, en los distritos de Ciudad Quesada, Aguas Zarcas, La Palmera. San Carlos, Costa Rica. 1968	44
9.	Rendimientos promedio en quintales por manzana, tasa anual de aumento y volúmenes de producción para maíz, frijol y arroz. San Carlos, Alajuela, Costa Rica. 1968	49
10.	Producción de caña de azúcar en San Carlos, 1955-1963	51
11.	Producción de azúcar en miles de quintales en diferentes áreas de Costa Rica y su relación porcentual con respecto a la producción nacional	53

<u>Cuadro No.</u>		<u>Página</u>
12.	Rendimiento de azúcar por tonelada (valor expresado en libras)	55
13.	Costo promedio en Costa Rica para el establecimiento de una manzana de caña	57
14.	Costo promedio en San Carlos para el establecimiento de una manzana de caña	59
15.	Costos anuales de producción por man- zana y tonelada de caña de azúcar. San Carlos, Costa Rica. 1968	61
16.	Exportación de ganado en pie y carne procesada (miles de dólares). Costa Rica. 1968	65
17.	Número de manzanas y distribución por- centual para los diferentes tipos de repastos por distrito. San Carlos, Costa Rica. 1968	66
18.	Ganado bovino total existente en la zona de San Carlos, Costa Rica, 1963	67
19.	Costos de inversión para el estableci- miento de una manzana de repasto. San Carlos, Costa Rica. 1968	68
20.	Valores porcentuales de las diferentes actividades de la explotación con gana- do de leche. San Carlos, Costa Rica. 1968	70
21.	Extensión y distribución porcentual de las diferentes clases de uso potencial de la tierra. San Carlos, Costa Rica. 1968	73
 <u>Figura No.</u>		
1.	Los transcurso climáticos	26

LISTA DE MAPAS

<u>Mapas</u>	<u>Página</u>
1. Base	11
2. De Suelos	15
3. Zonas de Vida	18
4. De Isoyetas	20
5. Uso Potencial de la Tierra	36

CAPITULO I

INTRODUCCION

Costa Rica es una nación en vías de desarrollo y por lo tanto, sus problemas económicos se originan en el ritmo irregular del crecimiento de su economía, en el carácter fluctuante de sus exportaciones, en el alto crecimiento de su población y la concentración de la misma en la Meseta Central (23 p.3). Se deduce así, que los problemas más serios que presenta Costa Rica para alcanzar un crecimiento sostenido se derivan de: inestabilidad económica, originada en las fluctuaciones del precio y volumen de sus tres productos tradicionales de exportación - café, banano y cacao -; alta tasa de crecimiento de su población - 4.6 por ciento que es una de las más altas del mundo (21) -; concentración en la Meseta Central de la mayor actividad socioeconómica, ya que en esta área, de apenas 4.000 kilómetros cuadrados, menos del 8 por ciento de la superficie total, habita más del 50 por ciento de los costarricenses.

Con el fin de solucionar estos problemas, la Oficina Nacional de Planificación definió y formuló los objetivos del Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica, Programa Agropecuario para los años 1965-1968 (23), de los cuales el más vinculado con nuestro trabajo es el que se refiere al desenvolvimiento de las regiones ubicadas fuera de la Meseta Central, favoreciéndose así, el desarrollo regional. Se han señalado varios factores esenciales para alcanzar el mejoramiento del sector agropecuario, de los cuales se destacan la disponibilidad de tecnología, los incentivos para los productores, el crédito agrícola, la comercialización, la acción comunal, la expansión en nuevas áreas y la planificación del desarrollo agropecuario (44 p.60-61).

En vista de la necesidad de generar tendencias que incrementen los rendimientos de las tierras actualmente en explotación y la conveniencia de encontrar nuevas áreas productivas, es que este trabajo se ha orientado al estudio de los trópicos húmedos, para determinar si las tierras de esa zona de vida, pueden suministrar - nos nuevas zonas productivas.

A. EL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en la Provincia de Alajuela, Cantón de San Carlos. Las coordenadas geográficas que enmarcan la zona son: $10^{\circ} 19'$ y $10^{\circ} 35'$ de latitud norte y $84^{\circ} 18'$ y $84^{\circ} 30'$ de longitud oeste. La zona se denominó 'San Carlos' y tiene una superficie aproximada de 45.000 hectáreas. Su punto de origen es Ciudad Quesada; de allí se proyecta hacia el norte hasta la unión del Río San Carlos con el camino que comunica

este Río con el poblado de Tabla Grande. El Río Tres Amigos es el límite este; la carretera que une a Ciudad Quesada con el pueblo de Boca de Arrenal y continúa hasta el Río San Carlos, constituye el límite oeste.

En 1966, la Provincia de Alajuela tenía un total de 264.137 habitantes de los cuales 41.456 se localizaban en el Cantón de San Carlos, de ellos 20.957 (50,5 por ciento) de la población del Cantón se encontraban distribuidos en los distritos de Ciudad Quesada, Aguas Zarcas y La Palmera que forman parte de la zona de estudio (20 p.9).

Las principales actividades agropecuarias según el último Censo Agropecuario realizado en 1963 (18), son la ganadería, tanto de carne como de leche, y la industrialización derivada de la siembra de la caña de azúcar.

B. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

Si en Costa Rica se mantiene o se acelera la actual tasa de crecimiento de la población y si las condiciones del sector agrícola no cambian, se provocará una disminución de la disponibilidad de los alimentos básicos por persona. Por tanto, existe la necesidad de conocer, desarrollar y perfeccionar técnicas adecuadas para la realización de estudios analíticos, rápidos y con costos relativamente bajos. Estos estudios deben orientarse hacia la consecución de un mejor uso de los recursos agrícolas.

C. OBJETIVOS

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica (23), se formulan para este estudio los siguientes objetivos:

1. El objetivo general es la obtención de un conocimiento detallado de las actividades agropecuarias de esta área tropical húmeda. Para ello es necesario conocer, tanto los recursos físicos como los aspectos económicos de las empresas que operan bajo tales condiciones y que se consideran como fuente de información básica.
2. Los objetivos específicos de este trabajo son:
 - a. Obtener un conocimiento detallado de los aspectos económicos de las diferentes actividades agropecuarias y su relación con respecto a las categorías de tierras según

su uso potencial, para determinar así (i) cuáles deben ser los sistemas más adecuados para la explotación de los trópicos húmedos; (ii) cómo reconocer o identificar las mejores zonas para el desarrollo en los próximos 10 ó 20 años; (iii) cuáles son los costos de producción de los principales productos agropecuarios de la zona; (iv) cuáles son las explotaciones más rentables en este tipo de zona de vida y (v) cuáles son sus capacidades con respecto a otras áreas del territorio nacional.

- b. Proceder, mediante el trabajo de campo, a la comprobación del 'Mapa de Uso Potencial de la Tierra' que fue previamente fotointerpretado y elaborado por Aguirre (2).
- c. Contribuir al desarrollo y establecimiento de una metodología apropiada para la investigación y evaluación de los recursos físicos y económicos, que pueda emplearse en el planeamiento y desarrollo de las explotaciones agropecuarias de zonas de vida similares.
- d. Presentar, de acuerdo con los resultados, las alternativas y recomendaciones para la explotación racional de los recursos.

D. REVISION DE LITERATURA

Aunque mucho se ha escrito y más aún es lo que se ha especulado sobre las características de los trópicos húmedos, debe reconocerse que el problema de su utilización es complejo; su primera dificultad se origina al querer definir y delimitar lo que debe entenderse por trópicos húmedos. Varios autores (2, 5, 7, 18 y 29) han tratado de delimitar las características de esta zona, pero desafortunadamente no existe un criterio uniforme.

Al considerar los aspectos climáticos para la identificación de esta zona de vida, Holdridge (30) combina los valores promedio anual de la temperatura con la precipitación y fija como límites mínimos, los valores de 24 C y 2.000 mm; sus variaciones se incluyen en diferentes categorías.

Budowski (7) afirma que la presencia de heladas es muy usada para establecer los límites latitudinales y longitudinales. Asimismo, considera que en cuanto a altura, algunos autores incluyen toda la región tropical, mientras que otros sólo abarcan las zonas que son calientes, o sea, de baja elevación y

generalmente, emplean datos climáticos para definir las. De igual forma, para diferenciar las zonas tropicales de aquellas que no lo son, Budowski (7 p.278-285) indica que los criterios florísticos y fisionómicos de un lado, ecológicos de otro lado, con base en parámetros climáticos, son bastante adecuados; no obstante el problema se complica debido a las posibilidades de estados transicionales.

Fosberg (26), al considerar el criterio fisionómico define el trópico húmedo por la ausencia de elementos xeromórficos en la vegetación, aunque admite la presencia de especies deciduas y de gramíneas debido a una cierta estación seca. Si a este criterio se le uniera el climático, lo más lógico para delimitar esta zona de vida sería la clasificación de Aubréville (5) que toma en cuenta los siguientes aspectos:

1. Temperatura media anual
2. Amplitud de la estación seca
3. Índice pluviométrico anual
4. Déficit de saturación

Según Budowski (7) se pueden delimitar los trópicos húmedos de la siguiente forma:

1. Temperaturas medias anuales, superiores a los 20 C; se incluyen así zonas con elevaciones hasta 1.300 m, y se eliminan las áreas frías aún cuando queden geográficamente cercanas al Ecuador.
2. Amplitud térmica menor de 10 C; se excluyen áreas muy alejadas de los Trópicos de Cáncer y de Capricornio, cuya temperatura media anual es superior a los 20 C, pero donde la fisonomía cambia aunque no el carácter perennifolio de la vegetación.
3. Duración de la estación seca, no menor de tres meses.
4. Déficit de saturación que debe ser bajo en la estación seca.
5. Precipitación pluvial anual cuyo límite inferior varía, pero que con la temperatura más baja (20 C) y la menor estación seca, no deberá bajar de 1.500 mm, siendo respectivamente mayor a medida que sube la temperatura media anual y aumenta la estación seca. La precipitación pluvial deberá aumentarse para mantener la condición de bosque húmedo.

Como lo hace notar Budowski (7), la delimitación de la zona húmeda es complicada y por esto es que los meteorólogos y ecólogos no han podido ponerse de acuerdo. Esta complicación resulta de los límites arbitrarios ideados por los hombres y de los factores de compensación producidos por la naturaleza.

Los problemas que suscita el rápido crecimiento de la población del mundo, han motivado a los entes gubernamentales, organizaciones institucionales, empresas públicas y privadas, a planear el mejor uso de las tierras aptas para la agricultura y buscar áreas con nuevas perspectivas. Como ejemplo de lo anterior, Hunter (32 p.2) señala que muchos planes se vienen realizando en el mundo y reconoce que buena parte de éstos, son de naturaleza empírica o se basan en condiciones que existen en Europa o Norte América.

Como estos planes no siempre se ajustan a las necesidades de las zonas tropicales, donde se encuentran muchas de las naciones menos desarrolladas del mundo, es que el uso apropiado de la tierra, es de gran importancia. La creciente necesidad de emplear al máximo la capacidad de los recursos, ha llevado a varios investigadores a trabajar en la clasificación y utilización de la tierra.

El trabajo de Hunter (32) y el estudio de Peterson y West (43) constituyen los primeros intentos que sobre clasificación y uso de la tierra se han realizado en nuestro país. Actualmente, se realizan en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, una serie de trabajos (1, 10, 40 y 46) que orientados en la metodología desarrollada por Plath, significan un nuevo esfuerzo tendiente a dar a las tierras su mejor uso.

Conforme transcurre el tiempo y se adquiere más experiencia, esta metodología básica ha ido perfeccionándose y al profundizarse más en el grado de detalle se le han incluido, además de los criterios físicos (suelos, topografía y clima), nuevas consideraciones sobre los aspectos socioeconómicos de modo que hoy día, siguiendo esta metodología e introduciéndole estas variaciones, es posible obtener un 'Mapa de Zonas de Desarrollo' que constituye una guía para el planeamiento agropecuario de la tierra.

Para los fines específicos de este estudio, la zona se ha considerado como trópico húmedo, por cuanto tiene una altura promedio inferior a los 300 metros sobre el nivel del mar y presenta

una temperatura y una precipitación cuyos valores promedio anuales son de 24 C y 4.000 mm respectivamente (23).

E. METODOLOGIA

El orden metodológico fue el siguiente:

1. Criterios de Selección

Se escogió la zona de San Carlos porque, al estar ubicada en el trópico húmedo y existir una cierta actividad agropecuaria, la misma nos podría servir de base para determinar las posibilidades de otras actividades localizadas en zonas ecológicas similares y obtener los elementos de juicio que permitan orientar el desarrollo regional.

Asimismo, la zona tiene condiciones físicas que permiten el establecimiento de actividades que pueden contribuir a la diversificación de la producción agropecuaria, tan necesaria para un país que como Costa Rica, basa su economía nacional prácticamente, en las exportaciones de muy pocos productos.

Al conocerse en forma detallada los aspectos físicos y económicos, se puede determinar cuál es el potencial productivo del área y cuál puede ser su participación dentro del ámbito nacional.

2. Fuentes de Información

La información requerida para los recursos físicos, económicos y sociales se obtuvo de fuentes primarias y secundarias.

a. Información Primaria

Este tipo de información se obtuvo de las entrevistas realizadas en las fincas seleccionadas. Su análisis suministró los datos pertinentes no disponibles en las otras fuentes.

b. Información Secundaria

Una cantidad de los conocimientos necesarios está disponible en las diferentes publicaciones de los organismos estatales, entes autónomos y diversos trabajos de aquellas instituciones tales como el Ministerio de

Agricultura y Ganadería (MAG), el Consejo Nacional de Producción (CNP) la Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN), la Dirección General de Estadística y Censos, la Cámara de Ganaderos de San Carlos y otros organismos que en determinado momento, se han relacionado con la zona.

3. Estudio de los Recursos Físicos

Se realizó un estudio sobre los siguientes recursos físicos:

a. Suelos

Se especificaron para los grandes grupos de suelos, características como: estructura, textura, materia orgánica, pendiente y se anotan algunas limitaciones. La información básica se obtuvo del trabajo realizado por el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) (8). Después del trabajo de campo, se emplearon los conceptos generales de acuerdo a las sugerencias efectuadas por Martini *.

b. Geología

Con base en el trabajo de Malavassi (39), se enumeraron las principales formaciones geológicas de la zona.

c. Vegetación y Uso Actual

Se detallaron las principales formaciones ecológicas de la zona, según la clasificación de Holdridge (29). La información sobre los tipos de vegetación proviene del trabajo realizado por el ITCO (42).

Las características de uso actual de la tierra se obtuvieron del trabajo de campo y se complementaron con los valores porcentuales de la extensión de la tierra ocupada en los diferentes usos agrícolas, según el Censo Agropecuario de 1963 (18).

* MARTINI, J.A. Especialista de la FAO en fertilizantes y fertilidad de suelos asignado al Centro de Enseñanza e Investigación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Turrialba, Costa Rica.

d. **Clima**

El clima se analizó de acuerdo con las informaciones que suministró el Servicio Meteorológico Nacional (23), para las estaciones de Ciudad Quesada, Buena Vista, Quebrada Azul, Los Llanos, La Selva y Puerto Viejo.

e. **Hidrología**

El análisis de los recursos hidrológicos comprendió aspectos generales relacionados con la ubicación de la cuenca del Río San Carlos, principales ríos y otros aspectos generales cuya información se tomó de los Boletines Hidrológicos del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y de las informaciones suministradas por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) (4).

f. **Uso Potencial de la Tierra**

Se especificaron las diferentes subáreas de uso potencial por medio del análisis y síntesis de los diversos recursos físicos y económicos. Se tomó como base para esta clasificación, la metodología que elaboró Plath (41) para el uso potencial de la tierra.

4. **Estudio de los Recursos Físicos**

a. **Aspectos Agropecuarios**

Se efectuaron, en las diferentes fincas seleccionadas, estudios sobre aspectos económicos. Estas informaciones permitieron obtener una idea de la situación económica de las diferentes actividades agropecuarias.

b. **Infraestructura**

Se analizaron dentro del concepto de infraestructura, los aspectos relacionados con el desarrollo agropecuario. Con base en este criterio se estudiaron:

- . **Uso de la tierra**
- . **Régimen de tenencia**
- . **Tamaño de las explotaciones**
- . **Rendimientos de las actividades agropecuarias**

- . Comercialización
- . Crédito Agrícola
- . Capital
- . Vías de comunicación

5. Selección de los Casos

Dado lo extenso del territorio y el gran número de explotaciones existentes, se procedió a la selección de ciertas fincas con características específicas (progresistas) que constituyeron los CASOS * , de los cuales se recogió la información de los aspectos agropecuarios.

El primer criterio para la selección de las fincas estuvo determinado por las unidades delimitadas en el 'Mapa de Uso Potencial de la Tierra', para cada una de las cuales se seleccionó una finca representativa. Otro factor fue la necesidad de hallar en esas fincas, determinadas condiciones -- registro de los costos de la actividad agropecuaria -- a fin de poder obtener la información sobre los costos de producción.

La información primaria abarcó los siguientes aspectos:

- a. Tenencia de la tierra
- b. Uso de la tierra
- c. Producción agrícola
- d. Costos de producción
- e. Inventario de capital
- f. Comercialización y
- g. Tecnología y crédito existentes en las empresas seleccionadas.

* Un estudio de casos es un análisis intenso de un número limitado de ejemplos. Es el estudio de una unidad que pudiera ser un individuo, compañía o grupo. (Social Science Research Council).

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LOS RECURSOS FISICOS

A. MAPA BASE

El mapa base para la zona de estudio (página 11), se confeccionó de las hojas topográficas Nos. 3347-IV (Tres Amigos), 3347-III (Aguas Zarcas) y 3346-IV (Ciudad Quesada), del Instituto Geográfico de Costa Rica (Proyección Lambert), cuya escala es de 1:50.000, editadas en 1967. Este mapa básico presenta también información sobre aspectos de infraestructura, ríos y curvas de nivel.

B. DESCRIPCION DE SUELOS

Calvo (8 pp.82-117) describe para la zona los siguientes grupos de suelos:

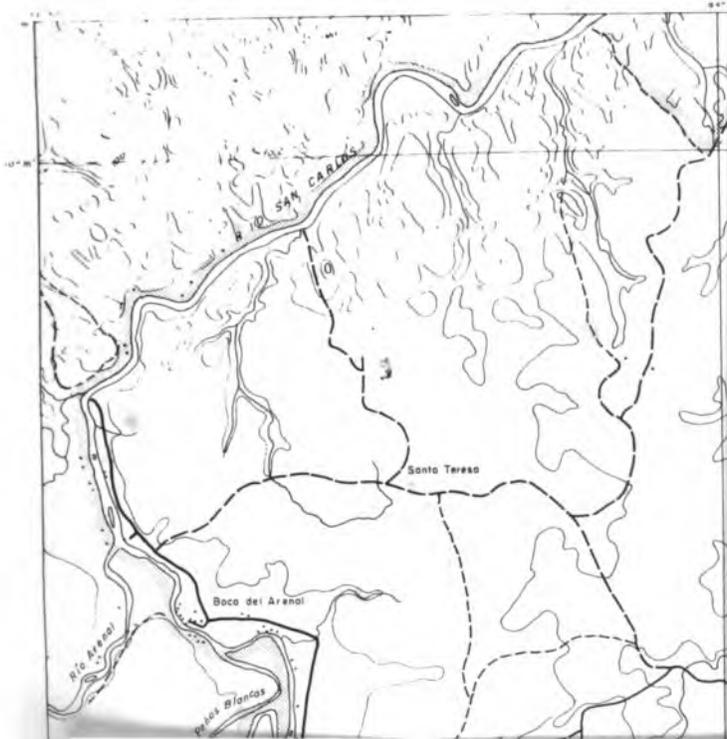
1. Latosoles Pardos-Ondulados

Los latosoles pardos-ondulados se localizan en las proximidades de Ciudad Quesada y forman una faja a lo largo del camino que comunica a ésta con el poblado de La Marina. Presentan un carácter transicional entre los suelos ando de las áreas altas de la cordillera y los latosoles pardo-rojizos de las estribaciones de la misma. A pesar de su estado transicional, predomina en ellos la estructura en bloques subangulares y la coloración varía de pardo-oscuro a pardo-amarilla; característica de los latosoles; en los horizontes superiores hay buena cantidad de materia orgánica; su pendiente fluctúa entre 8 y 15 por ciento. Presentan un buen drenaje y un pH casi neutro (6,8). Su textura es franco-arenosa muy fina. Su vegetación natural, según la clasificación de Holdridge (29) es de bosque tropical muy húmedo; en la actualidad se encuentran sembrados con caña y café. Estos suelos se han desarrollado sobre cenizas volcánicas.

2. Latosoles Pardos-Ondulados a cerriles

Los latosoles pardos se encuentran en un área ubicada al norte de Quebrada Azul, entre los poblados de Platanar y San Francisco. Su diferencia con respecto a los latosoles pardos-ondulados anteriormente descritos, estriba en que su pendiente varía desde 16 hasta 30 por ciento. En los demás aspectos son muy similares. A causa de su pendiente

ALAJUELA, COSTA RICA





y textura, son muy factibles de erosionarse lo cual conlleva una serie de limitaciones para su explotación agrícola.

3. Latosoles Pardo-Rojizos Cerriles a Escarpados

Los latosoles pardo-rojizos se localizan en una franja que se extiende al este de Florencia y Quebrada Azul e incluye las poblaciones de Cedral y La Palmera. El material sobre el cual se han desarrollado está constituido por cenizas volcánicas. La coloración del horizonte superior es pardo-oscuro; tienen buen contenido de materia orgánica; su pendiente varía entre 30 y 50 por ciento, condición que los hace erosionables; su drenaje es bueno; su textura franco-limosa, con una estructura de bloques subangulares. Su ^{ve}vegetación natural según la clasificación de Holdridge (29) es de bosque premontano muy húmedo. Actualmente están sembrados con caña y café. A causa de la pendiente, su uso agrícola presenta limitaciones, debiéndose emplear prácticas complejas de conservación y buen manejo.

4. Asociación de Latosoles y Litosoles Rojizos-Escarpados

Esta asociación ocupa una pequeña zona situada entre los poblados de Los Llanos y Chiles. Los litosoles se encuentran en las partes superiores de los cerros, en tanto que los latosoles se presentan en las pendientes y partes bajas. Su coloración varía entre los tonos rojos y pardo-rojizos, su horizonte superior presenta un buen contenido de materia orgánica en los latosoles, mientras que en los litosoles hay abundancia de afloramientos y la capa del suelo es delgada. En los latosoles, los horizontes inferiores son rojizos; la estructura es de bloques subangulares, encontrándose algunas concreciones de hierro; su pH oscila entre 6,8 y 7,0. La textura varía de franco-arcillosa a arcillosa, el drenaje es satisfactorio. La vegetación natural, según la clasificación de Holdridge (29) es característica del bosque premontano muy húmedo. Por su fuerte pendiente, en muchos casos superior al 80 por ciento y la pedregosidad, estos suelos presentan serias limitaciones.

5. Asociación de Latosoles Rojizos y Latosoles formados bajo agua - Ondulados

Esta asociación se localiza en un área comprendida al norte de la localidad denominada San Francisco, ubicada entre los ríos San Carlos y Tres Amigos. El material parental sobre

el cual se han desarrollado, está constituido por un lahar fino.

6. Regosoles-Planos a Ondulados

Los regosoles ocupan un área ubicada en las cercanías del poblado de Aguas Zarcas. El material sobre el cual se han desarrollado es característico de aluviones muy recientes. Su topografía es plana a ondulada. Su perfil está constituido por una mezcla de arenas, piedras, gravas de tamaño variable, limo y arcilla. Su coloración es parda, presenta un buen drenaje, la pendiente varía entre 3 y 8 por ciento; la textura es franco-arenosa, tienen buen contenido de materia orgánica y no se presentan moteados en su superficie. De acuerdo a la clasificación de Holdridge (29) la vegetación natural es de bosque premontano pluvial. Debido a la pedregosidad, presentan en algunas áreas limitaciones para su uso agrícola. En la actualidad, la mayor parte de su superficie se encuentra sembrada de pastos.

7. Aluviales bien Drenados-Planos

Estos suelos aluviales comprenden una pequeña área que se extiende a lo largo del Río San Carlos, desde el poblado de Platanar hasta la Boca del Arenal. Se han desarrollado sobre un aluvión cubierto por una fina capa de cenizas volcánicas, cuyo espesor alcanza los 50 centímetros en las cercanías de La Fortuna y disminuye conforme se desplaza al Río San Carlos. La textura es franco-arenosa y en las capas inferiores, varía de media a pesada, con los cambios de profundidad. La coloración de estos suelos es parda; tienen buen contenido de materia orgánica y su drenaje es satisfactorio. La vegetación natural, según la clasificación de Holdridge (29), es típica del bosque tropical muy húmedo. En la actualidad están cubiertos por pastos. El uso intensivo puede verse limitado por el aspecto de pedregosidad.

8. Aluviales moderadamente Drenados-Planos a Ondulados

Estos suelos se localizan en una franja ubicada al norte de los Chiles, entre el poblado de Los Llanos y el Río Tres Amigos. Su topografía es plana, con pendientes que varían entre 3 y 8 por ciento; su drenaje es moderado; la textura es pesada; presentan una coloración pardo-oscura y la estructura no está bien desarrollada debido a que son suelos muy jóvenes. La vegetación natural, según Holdridge (29),

es de bosque tropical muy húmedo. Actualmente están sembrados con algunos cultivos anuales y pastos. El material sobre el cual se han desarrollado está constituido por un lahar fino.

9. Aluviales con Drenaje Imperfecto-Planos

Estos suelos se localizan en un área al norte del Río Kopper, que comprende los poblados de Altamira y Los Llanos; su topografía es plana y su drenaje imperfecto. El horizonte superior es de color pardo-oscuro; la textura es franco-arenosa con una estructura granular no muy fina; el contenido de materia orgánica es bueno. La vegetación natural, según Holdridge (29), es de bosque tropical húmedo. Estos suelos presentan problemas para una explotación agrícola intensiva debido a las limitaciones ocasionadas por el mal drenaje. El material parental sobre el cual se han desarrollado está constituido por un lahar fino.

10. Andosoles desarrollados sobre Cenizas Antiguas-Montañoso

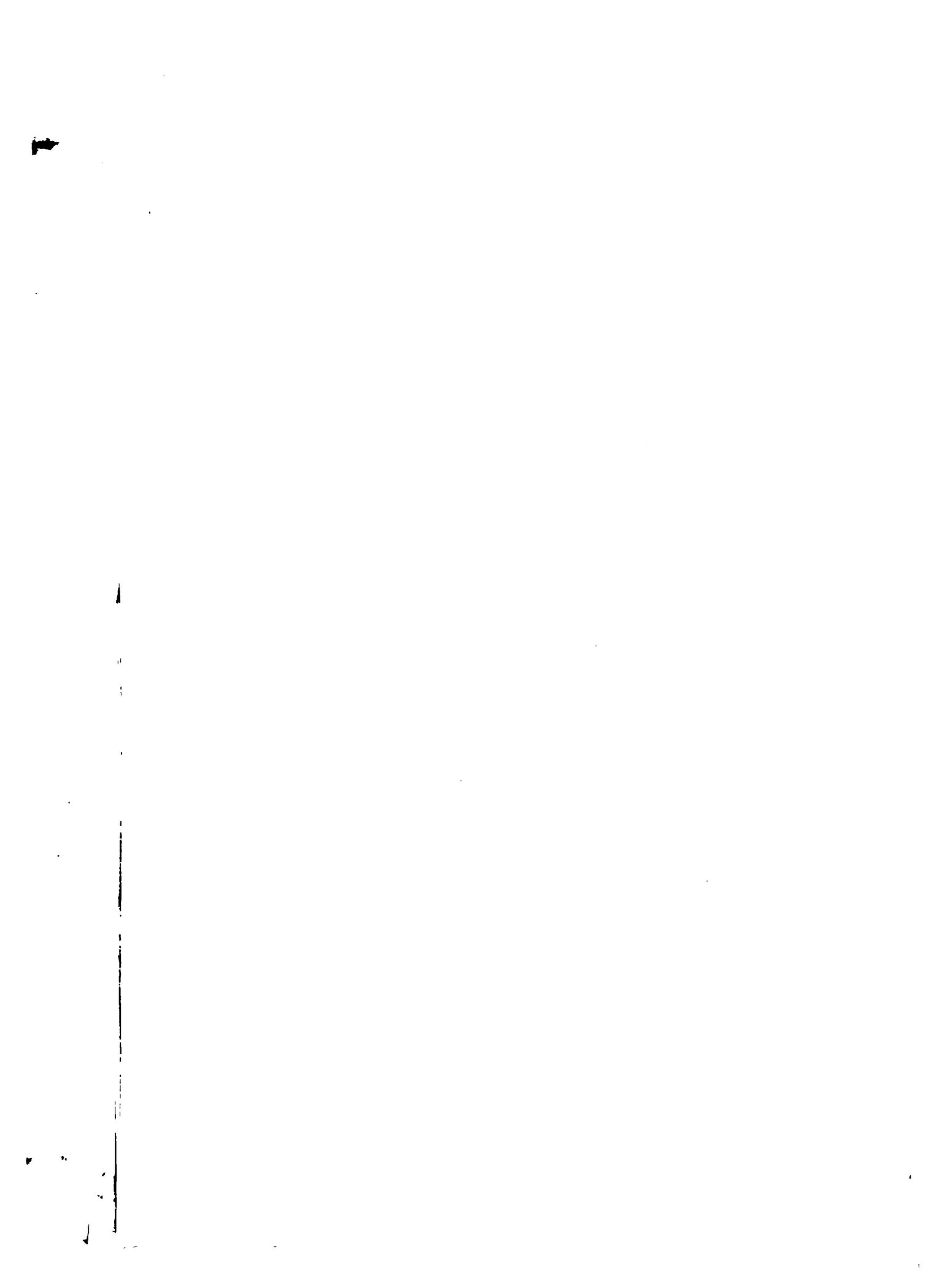
Estos suelos se localizan al norte de la carretera que une el poblado de Florencia con Ciudad Quesada, extendiéndose hasta Cedral. Su topografía es montañosa con pendientes superiores al 65 por ciento. Su coloración varía de pardo-oscuro a casi negra. El horizonte superior presenta un alto contenido de materia orgánica y a causa de su desarrollo originado sobre cenizas volcánicas, su textura es muy uniforme; superficialmente presenta una estructura granular que en los horizontes inferiores tiene forma de bloques. Su drenaje es bueno; no se presentan moteados ni concreciones. La vegetación natural, según Holdridge (29), es de bosque premontano muy húmedo. A causa de las fuertes pendientes, poseen serias limitaciones para el uso agrícola.

La localización y distribución de las unidades de suelos, se pueden apreciar en el mapa de suelos (página 15).

C. ASPECTOS GEOLOGICOS

Malavassi (39 pp.31-44) describe para la zona las siguientes formaciones geológicas:

1. Aluviones de los ríos y llanuras inundables -- cuaternario--.
2. Formación Buenavista de lahar grueso y fino -- pliocuaternario --.





3. Formación Cureña y Aguacate -- miopliocénica --.

1. Aluviones de los ríos y llanuras inundables

El material aluvional que se encuentra a orillas del Río San Carlos, forma una larga y estrecha franja que contornea las irregularidades del mismo. También se localiza este material formando una pequeña área a orillas del Río San Rafael -- entre los poblados de San Francisco y La Palmera --. En el tercio medio del Río San Carlos, el aluvión está constituido por arenas y gravas más gruesas, cuyo espesor alcanza diez y más metros. Este aluvión aparece siempre mezclado con material orgánico. Según la coloración de los cantos rodados, es posible deducir la procedencia de este material, de modo que, para los tonos negros (de los cantos rodados), se supone un origen basáltico y para los tonos de color gris, un origen andesítico.

2. Formación Buenavista

Esta formación comprende dos tipos de lahares: grueso y fino. El tipo de lahar grueso no se encuentra en el área y el otro tipo -- lahar fino -- cubre una gran parte de la zona. Su composición es muy heterogénea ya que unas veces el material es arcilloso, otras es arenoso, pudiendo ser también tobáceo. De igual manera, las piezas que aglomera pueden ser basálticas, andesíticas, etc.

3. Formación Cureña y Aguacate

La formación cureña se encuentra cubriendo una amplia área comprendida entre los Ríos San Carlos, Kopper y Tres Amigos, se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas del tipo basalto e hipersténico, andesitas, augíticas y brechas volcánicas.

La formación aguacate que se localiza en los cerros del mismo nombre, está constituida por basaltos y aglomerados volcánicos. Esta cadena montañosa es el límite sur del área.

D. VEGETACION Y USO ACTUAL *

Según la clasificación establecida por Holdridge (29), Pérez (41) reconoce las siguientes formaciones en la zona de estudio:

1. Bosque Tropical Húmedo

Características: Precipitación media anual que varía entre los 2.000 a 4.000 mm, presenta una temperatura media superior a los 24 C .

2. Bosque Tropical Muy Húmedo

Características: Precipitación media superior a los 4.000 mm anuales, su temperatura media es superior a los 24 C .

3. Bosque Premontano Muy Húmedo

Características: Precipitación media que varía entre los 2.000 a 4.000 mm, presenta una temperatura media anual que oscila entre los 18 y 24 C .

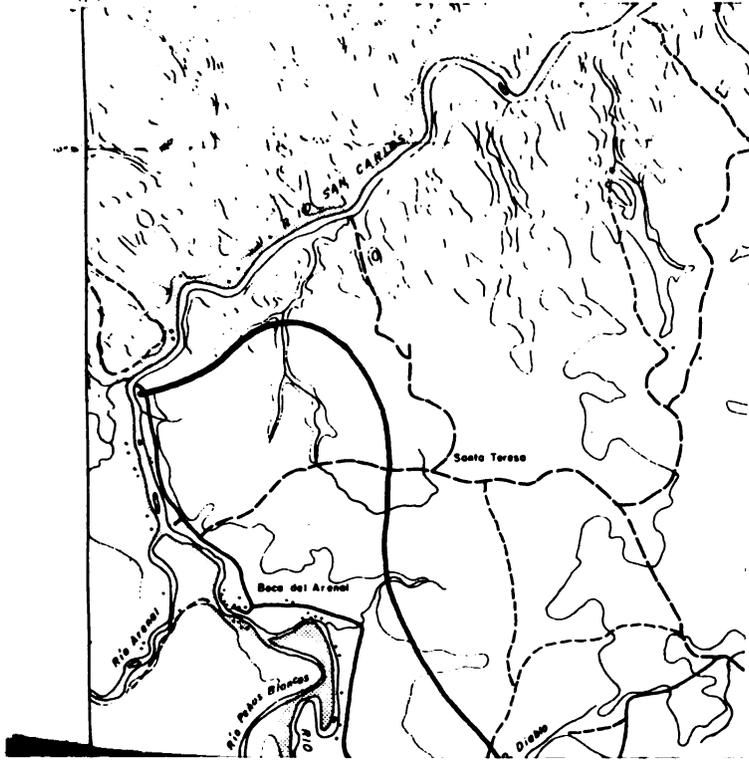
4. Bosque Premontano Pluvial

Características: Precipitación media superior a los 4.000 mm anuales, su temperatura media anual fluctúa entre los 12 a 18 C .

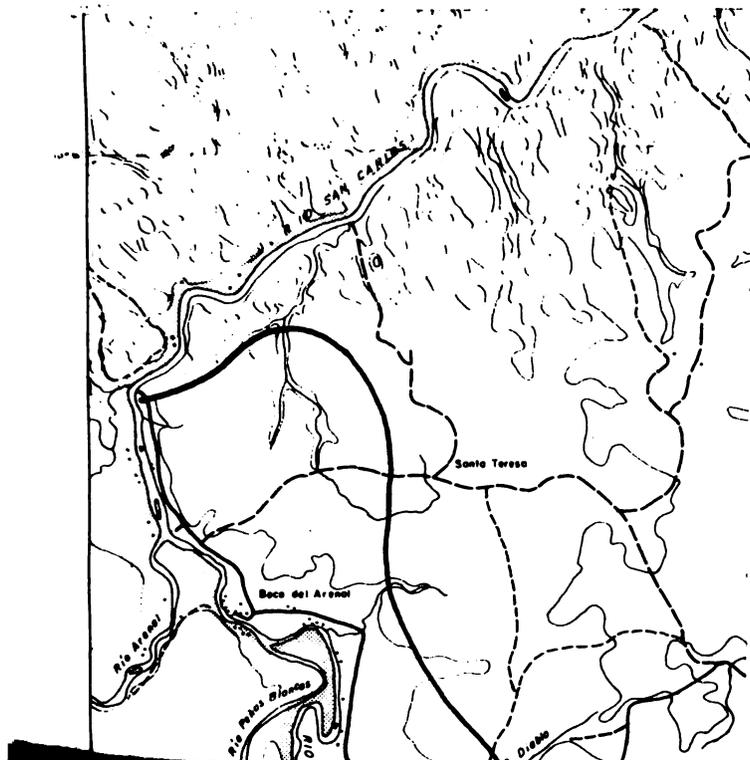
Se presentan también algunos estados transicionales entre las diferentes formaciones. De acuerdo al estudio realizado por Holdridge y Tosi (45) se identifican las siguientes zonas de vida: (a) Bosque Muy Húmedo Tropical; (b) Bosque Húmedo Tropical, transición a perhúmedo; (c) Bosque Muy Húmedo Premontano, transición a cálido. Véase Mapa de Zonas de Vida (página 18) el cual es una adaptación del que aparece en ese mismo estudio(45).

* La información básica está tomada del informe realizado por el ITCO, "Estudio Regional de la Zona Norte de Costa Rica" (41 pp.118-147).

ALAJUELA, COSTA RICA



ALAJUELA, COSTA RICA





E. USO ACTUAL

Las principales actividades agropecuarias de San Carlos son: la ganadería y la industria de la caña de azúcar. Existen también en la localidad una cantidad de pequeñas áreas dedicadas a la siembra de cultivos anuales y perennes, tales como, café, plátano, guineo cuadrado, pija y otros. De acuerdo a las características del uso actual, el área explotada está cubierta principalmente por pastos -- naturales y mejorados -- y caña de azúcar. En las proximidades del límite norte, se observa un aumento de parcelas cubiertas con pequeños bosques con diferentes grados de perturbación.

Una comparación entre las fotografías aéreas de la zona, tomadas en 1961 y el estado actual, 1968, nos permite reconocer que extensas áreas cubiertas en aquellas épocas por bosques, han desaparecido, y hoy día se albergan en ellas variados tipos de explotación.

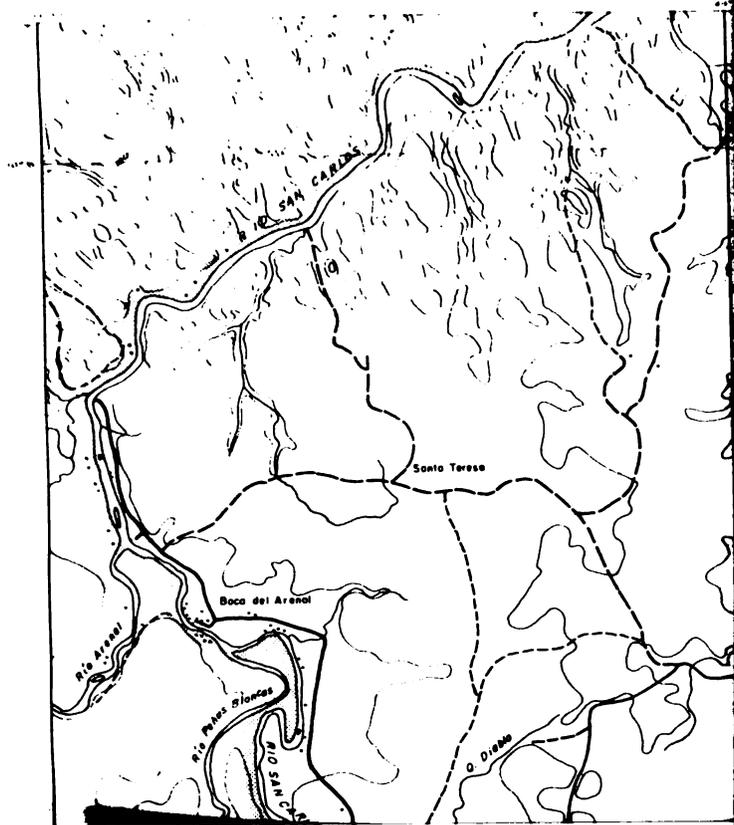
F. ASPECTOS CLIMATICOS

Para el estudio de los aspectos climáticos de San Carlos, se utilizó la información de las estaciones meteorológicas de Ciudad Quesada, Quebrada Azul y Los Llanos, que están ubicadas en el área. Se analizó también, los datos de otras estaciones localizadas en sitios próximos; con este conjunto de informaciones se pretende conocer las características pluviométricas de la región.

En 1953, Cohen, había clasificado los climas de Costa Rica agrupándolos por provincias térmicas y pluviométricas. Si se superponen los mapas delimitados según estas características, se obtienen 15 tipos básicos. Según esta clasificación, San Carlos pertenece al Tipo III, definido como lluvioso o Atlántico, descrito por Cohen de la siguiente manera: "este clima es característico de la Vertiente Atlántica. En Costa Rica se le encuentra formando un área que, originándose en la región fronteriza con Panamá, prosigue por la Costa Atlántica hasta la desembocadura del Río Parismina. Nuevamente se manifiestan estas características climatológicas en las llanuras de San Carlos, en aquellos sitios cuya elevación es inferior a los 600 metros sobre el nivel del mar," (15).

Otro método o sistema de clasificación climática fue descrito por Trojer (45). Siguiendo esta metodología, Trojer y Torres trazaron el Mapa de Isoyetas Anuales, para San Carlos. Véase Mapa de Isoyetas (Página 20).

ALAJUELA, COSTA RICA





De acuerdo a la clasificación establecida por Köppen, esta región posee un clima tipo Af w", identificado como tropical muy lluvioso. Plath (41), define el clima de San Carlos como caliente húmedo (C.H.). En esta zona la variación estacional de la temperatura media mensual es mínima; su gradiente térmico promedio (aproximado) es de 0,75 C por cada 100 metros de elevación. Encuanto a la temperatura mínima, los valores promedio anuales fluctúan entre 18,7 y 22,8 C , (24).

Con respecto a la máxima temperatura, el promedio anual varía entre 27,9 y 29,7 C , (24). La precipitación lluviosa registra valores elevados en algunas localidades; el total anual es superior a los 4.000 mm (23), (Véase Cuadro Nos. 1,2 y 3). En los meses de menor precipitación se obtienen valores inferiores al 3 por ciento del total anual. Con los datos de precipitación suministrados por las diferentes estaciones meteorológicas de la zona y lugares próximos, se confeccionaron tres transcurso relativos de acuerdo a características peculiares, como son la altura en metros sobre el nivel del mar (de la estación meteorológica, distribución de la precipitación, etc.). En los diferentes transcurso, la precipitación se indica en términos de porcentaje según la fórmula:

$$\frac{M}{A} \times 100 = \frac{\text{Precipitación mensual}}{\text{Precipitación anual}} \times 100$$

G. DESCRIPCION DE LOS TRANSCURSOS RELATIVOS DE LA PRECIPITACION

En el mapa de la página 25^{*}, se representan los diferentes transcurso relativos de la precipitación en la zona. De acuerdo a las variaciones de la misma, se identifican tres zonas cuyas características se delimitan en los transcurso relativos de la precipitación.

1. Características de la precipitación en la Zona I

Las variaciones de la precipitación en esta zona, se especifican en el transcurso Tipe I, (página 26); del análisis

* El mapa de los transcurso relativos de la precipitación se trazó con la cooperación y dirección del Dr. Hans Trojer, Climatólogo de la FAO, Adjunto al Departamento de Desarrollo Rural (Unidad de Recursos para el Desarrollo) y la ayuda del estudiante graduado, León Ramiro Jaramillo C.

CUADRO No. 1

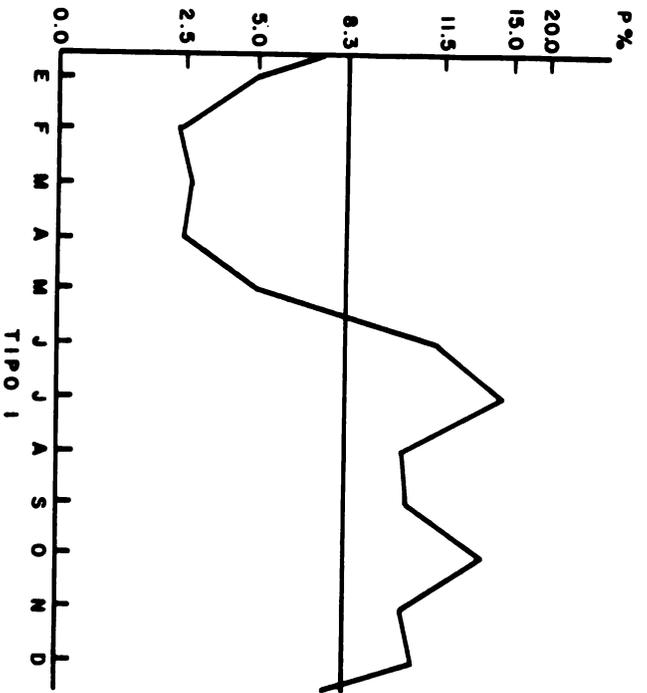
PRECIPITACION EN mm

San Carlos, Costa Rica

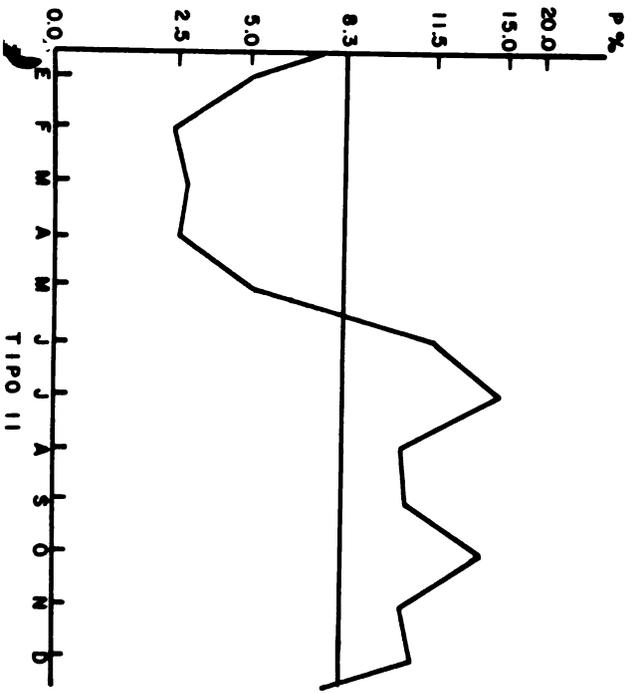
1968

ESTACION	Mes	Máxima Precip.	Mes	Mínima Precip.	No. Días con lluvia	Precipitación Anual
Ciudad Quesada 656m (elev.)	Julio	577,6	Abril	84,0	296	4.346,9
	Diciem.	522,8	Marzo	144,4		
Los Llanos 180m (elev.)	Junio	463,9	Abril	86,3	275	3.094,4
	Octub.	427,3	Marzo	102,7		
Quebrada Azul	Julio	474,0	Febr.	57,9	225	3.383,6
	Octub.	441,0	Marzo	96,1		

FUENTE: Costa Rica. Anuarios del Servicio Meteorológico. 1957-1967. (23, 24)



INT. SECO	MUY SECO	SECO	SECO VAR.	LLUV. VAR.	LLUV.	MUY LLUV.
-----------	----------	------	-----------	------------	-------	-----------

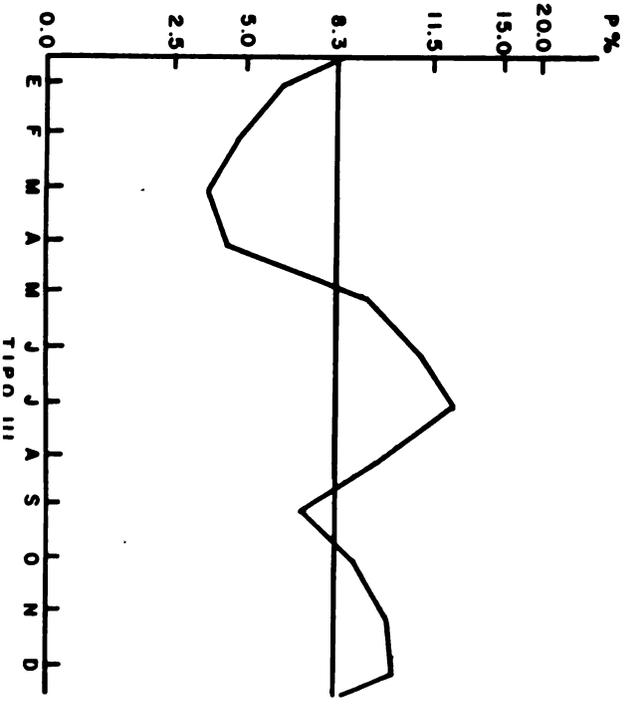


INT. SECO	MUY SECO	SECO	SECO VAR.	LLUV. VAR.	LLUV.	MUY LLUV.
-----------	----------	------	-----------	------------	-------	-----------

TRANSCURSOS CLIMATOLÓGICOS (expresados en %)

	PERIODO DE MENOR PLUVIOSIDAD	PERIODO DE MAYOR PLUVIOSIDAD	INICIACION PERIODO MENOR PLUVIOSIDAD	INICIACION PERIODO MAYOR PLUVIOSIDAD
TIPO I	5 MESES	7 MESES	ENERO	FINES DE MAYO
TIPO II	4 MESES, 3 SEMANAS	7 MESES, 1 SEMANA	ENERO	ULTIMA SEMANA DE ABRIL
TIPO III*	4 MESES, 1 SEMANA	7 MESES, 3 SEMANAS	ENERO	PRINCIPIOS DE MARZO

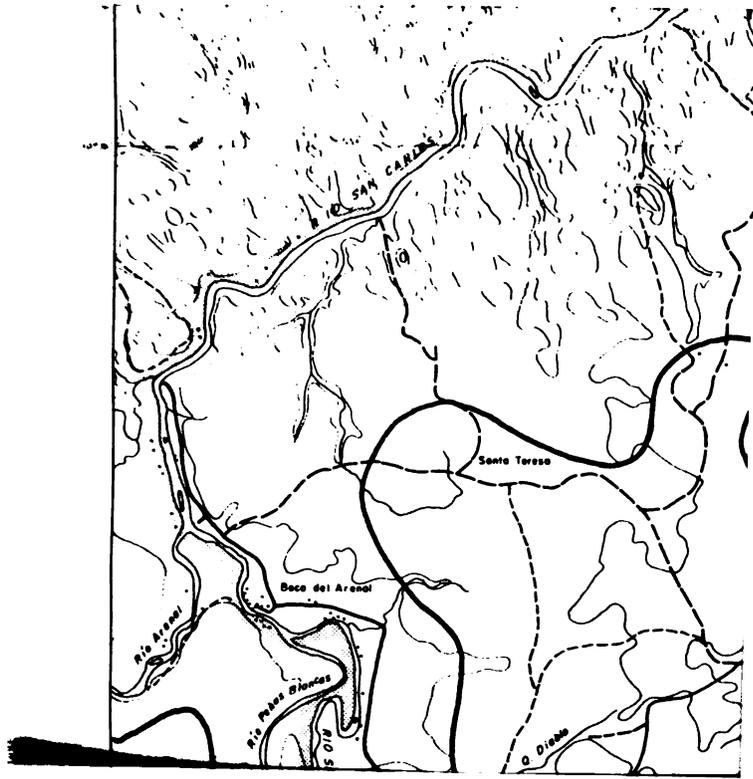
EN LA ZONA NO EXISTE UNA EPOCA DE "VERANO" CLARAMENTE DEFINIDA.
 * SE PRESENTA UN "VERANILLO" EN EL MES DE SETIEMBRE



INT. SECO	MUY SECO	SECO	SECO VAR.	LLUV. VAR.	LLUV.	MUY LLUV.
-----------	----------	------	-----------	------------	-------	-----------



ALAJUELA, COSTA RICA





CUADRO No. 2

TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS

San Carlos, Costa Rica

1 9 6 8

ESTACION	Temperatura Promedio en C			Temperatura Anual Promedio			
	Mes	Máximas	Mes	Mínimas	Medias	Máximas	Mínimas
Ciudad Quesada	Setiem.	29,6	Noviem.	17,5	23,3	27,9	18,7
Los Llanos	Mayo y Agosto	35,1	Noviem.	20,1	26,9	33,0	21,0
Quebrada Azul	Abril- Mayo y Junio	31,3	Noviem.	21,6	26,2	29,7	22,8

FUENTE: Costa Rica. Anuarios del Servicio Meteorológico. 1957-1967. (23, 24).

CUADRO No. 3

TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS ABSOLUTAS

San Carlos, Costa Rica

1 9 6 8

ESTACION	Mes	Máximas	Mes	Mínimas
Ciudad Quesada	Mayo-Junio Agosto y Set.	38,0	Marzo	16,0
Los Llanos	Junio	35,0	Abril	19,0
Quebrada Azul	Octubre	33,0	Febr.	15,0

FUENTE: Costa Rica, Anuario del Servicio Meteorológico. 1957-1967. (23)

de dicha figura se desprende que la época de mayor pluviosidad, comienza a fines del mes de mayo y se prolonga por un período de aproximadamente siete meses. La época de menor pluviosidad se inicia en el mes de enero y termina en mayo; su duración es de cinco meses. Además, se presenta una ligera disminución de la lluvia en el mes de agosto.

2. Características de la precipitación en la Zona II

Las variaciones de la precipitación en esta zona, se especifican en el transcurso Tipo II, (página 26). Del análisis de dicha figura se conoce que la época de mayor pluviosidad se inicia en el mes de mayo (última semana) y termina a fines de diciembre; su duración aproximada es de siete meses y una semana. La época de menor pluviosidad da inicio en el mes de enero y termina a mediados de mayo. Su duración aproximada es de cuatro meses y tres semanas.

3. Características de la precipitación en la Zona III

Las variaciones de la precipitación en esta zona se especifican en el transcurso Tipo III, (página 26). De este transcurso se desprende que para esta zona, la época de mayor pluviosidad empieza en el mes de mayo (principios de mes), y termina en diciembre, con una duración aproximada de siete meses y tres semanas. La época de menor pluviosidad se inicia en el mes de enero y termina en diciembre. Su duración aproximada es de cuatro meses y una semana. La "canícula" o "veranillo" se presenta en el mes de setiembre.

H. RECURSOS HIDROLOGICOS

Esta área forma parte de la cuenca del Río San Carlos que tiene la siguiente localización: se inicia en la parte norte y central de la Cordillera de Guanacaste; su límite sur está constituido por las montañas de Zarceros. Su elevación promedio es de 580 metros, aunque en las estribaciones de la Cordillera, alcanza alturas superiores a los 1.500 metros. Su área es de aproximadamente 3.535 kilómetros cuadrados (33 pp. 59-64) (4). El Río San Carlos (138 kilómetros de extensión) constituye la principal arteria de esta red fluvial aunque existen en el país ríos de mayor longitud, sólo el Río Grande de Térraba tiene una cuenca de mayor extensión. La zona hidrográfica del Río San Carlos recibe una precipitación pluvial anual que varía entre los 2.500 mm en su parte oeste, hasta 5.000 mm en la parte este (33). Sus principales ríos son: San Carlos, Tres Amigos, San Lorenzo, Peñas Blancas y Arenal. Por los excesos de precipitación, algunas áreas con adecuado potencial agrícola, tienen un uso limitado. Los problemas de drenaje imperfecto y la posibilidad de inundaciones impiden que se desarrolle una actividad agrícola intensiva.

I. DELIMITACION DE LAS AREAS DE USO POTENCIAL

La determinación de las diferentes subáreas de uso potencial se efectuó mediante el análisis y síntesis de los diversos recursos físicos y económicos. La clasificación básica se orientó en la metodología que elaboró Plath (3) para el uso potencial de la tierra. Sin embargo, fue necesario introducirle ciertas modificaciones a la leyenda descriptiva, a fin de que se adaptara a las condiciones específicas de la localidad y concordara con el grado de detalle de este trabajo.

Como criterios metodológicos básicos para la determinación de las unidades de uso potencial, se consideran los factores físicos, económicos y tecnológicos.

1. Factores Físicos

La capacidad con que los recursos físicos de las diferentes subáreas responden a la aplicación de los insumos de producción, (fertilizantes, hierbicidas, semillas mejoradas, etc.) se considera como el primer factor selectivo para su delimitación. Su respuesta se expresa en términos de productividad física, rendimientos por unidad de explotación. Como no todos los recursos físicos de cada área responden de un modo similar a la aplicación de los factores de producción, es posible encontrar en las diversas unidades, pequeñas porciones que de acuerdo a las características y capacidades de sus recursos, corresponden a una categoría diferente; sin embargo, no se hace una representación cartográfica de las mismas dado que la naturaleza de este estudio delimita y agrupa áreas significativas de acuerdo a la extensión de la zona.

2. Factores Económicos

Conforme las explotaciones se tornan más intensivas, los recursos económicos aumentan en importancia. Al complementar las informaciones de los recursos físicos con los aspectos económicos, el acervo de conocimientos sobre las diferentes unidades se incrementa y este conjunto de datos constituye excelentes criterios utilizables para la delimitación de las regiones agrícolas (diferentes subáreas de uso potencial). De manera que es posible conocer para cada una de ellas, aspectos tales como: (i) qué actividad agropecuaria debe recomendarse; (ii) qué intensidad de uso es factible bajo las actuales condiciones de la época económica; (iii) qué zonas tienen características de prioridad para el desarrollo agrícola.

3. Factores Tecnológicos *

El nivel tecnológico aceptado es aquél que con prácticas

* Para mayor detalle sobre los aspectos tecnológicos, véase "Planificación del Uso de la Tierra, Península de Nicoya, Costa Rica. (10 pp. 36-43).

simples pero modernas de tecnología, permita obtener en las explotaciones agropecuarias, rendimientos que concuerden con la capacidad productiva de las diferentes unidades de uso potencial bajo condiciones de explotación aceptables para la mayoría de las fincas. Se pueden señalar para la zona los siguientes niveles tecnológicos:

a. En agricultura

- (1) Uso de fertilizantes, hierbicidas, insecticidas y fungicidas, cuando las condiciones de la explotación lo justifiquen.
- (2) Uso de semillas mejoradas.
- (3) Empleo adecuado de la maquinaria agrícola sencilla. No se incluye en este concepto el uso de tractores, maquinaria pesada o equipo especial.
- (4) Empleo adecuado de las prácticas de conservación de suelos, básicamente, sistemas apropiados de cultivo, siembras en curvas de nivel, eras y terrazas, así como pequeñas obras de drenaje, como por ejemplo, canales no muy profundos.

b. En ganadería.

- (1) Determinación del tipo de explotación más apropiado de acuerdo a la capacidad de los recursos físicos y económicos disponibles, orientación del proceso de la producción hacia la actividad más favorable, ya sea cría, desarrollo o engorde, o bien ganadería de leche, carne o mixta.
- (2) Empleo adecuado de los potreros, esto incluye chapas, resiembras, fertilización -- cuando las condiciones de la explotación lo justifiquen -- y mejoramiento de los sistemas de rotación.
- (3) Adecuado empleo de las prácticas sanitarias y regulaciones en el suministro de alimentos suplementarios al ganado.
- (4) Selección de las razas y cruces más apropiados para la producción de leche, carne o doble propósito, que mejor se adapten a las condiciones ambientales de la zona.

J. DESCRIPCION DE LAS AREAS DE USO POTENCIAL

AREAS I -- USO INTENSIVO

Son áreas en las cuales el potencial de los recursos físicos y, en forma especial, la capacidad del suelo y la topografía, permiten el desarrollo una actividad agropecuaria INTENSIVA. En estas tierras las prácticas de explotación tradicionales -- que empleen métodos extensivos de producción no son recomendables -- ya que estos suelos tienen capacidades que permiten un uso INTENSIVO. Si en estas unidades se emplean sistemas adecuados que permitan mantener la fertilidad y las condiciones físicas del suelo, se pueden obtener ALTOS RENDIMIENTOS con cultivos anuales. No obstante, las condiciones ambientales constituyen la mayor limitación, tanto para el proceso de la producción como para el mercadeo de dichos productos.

SUBAREAS

I - P_{ap}*

La Marina - La Josefina - Quebrada Azul

En estas subáreas los recursos físicos, especialmente los suelos y la topografía, tienen condiciones que permiten un uso INTENSIVO con CULTIVOS PERMANENTES, pastos y caña de azúcar en especial. Estas subáreas se localizan sobre suelos aluviales de color pardo-oscuro, profundos, bien drenados y de topografía plana; textura franco-arenosa y tienen buen contenido de materia orgánica (8 a 15 por ciento). Sus recursos físicos no presentan limitaciones para una explotación INTENSIVA y más de un 80 por ciento de su superficie tiene capacidad de producir ELEVADOS RENDIMIENTOS por unidad de superficie cuando se aplican prácticas simples pero modernas de producción. Con sistemas tecnológicos adecuados se pueden obtener ELEVADOS RENDIMIENTOS con CULTIVOS ANUALES. Sin embargo, estas tierras son

*
 I = Nivel de intensidad; I = Uso INTENSIVO
 P = Tipo de cultivo; P = Permanentes
 a = Clase de suelo; a = Aluvial
 p = Topografía; p = Plano

mejores para CULTIVOS PERMANENTES. La mecanización es factible y recomendable.

I - P_{ap}

Los Chiles

Estas subáreas se caracterizan por contar con recursos físicos, especialmente de suelos y topografía adecuados para el uso INTENSIVO. Sus suelos son de origen aluvial, de color pardo-oscuro, profundos, planos, con buen drenaje y buen contenido de materia orgánica; textura franco-arenosa. En el horizonte subyacente, a una profundidad de 20 centímetros, se encuentra una mezcla de piedras, grava, arena y materiales más finos. El factor limitante para esta unidad es la pedregosidad por lo cual se requiere un manejo tecnológico especial. Tiene en más del 50 por ciento de su extensión, capacidad de dar ELEVADOS RENDIMIENTOS por unidad de superficie, especialmente con CULTIVOS PERMANENTES. En esta subárea, la mecanización agrícola tiene limitaciones a causa de la pedregosidad del suelo.

I - P_{ap}

Altamira

Por la capacidad de sus recursos físicos, esta subárea puede dedicarse, en más de un 75 por ciento de su extensión, a uso INTENSIVO, con CULTIVOS PERMANENTES especialmente pastos, con los cuales se pueden obtener ELEVADOS RENDIMIENTOS. Estas unidades se localizan sobre suelos aluviales de color pardo-oscuro en el horizonte superior; de textura franco-arenosa y estructura no muy firme. En el horizonte subyacente, la textura se vuelve más arcillosa; tiene un buen contenido de materia orgánica; son planos y presentan en algunas partes, serios problemas de drenaje. Por esta característica, se requiere la aplicación de una tecnología avanzada en las explotaciones agrícolas. En esta subárea, la mecanización es factible, aunque su empleo puede verse limitado por los problemas de un drenaje imperfecto.

I - P^{*}_{ps}

Platanar

Por las condiciones de sus recursos físicos, esta subárea tiene capacidad para utilizarse en más de un 75 por ciento de su superficie, en uso INTENSIVO con CULTIVOS PERMANENTES, especialmente pastos mejorados y caña de azúcar. Los suelos de esta unidad son de color pardo a pardo-amarillo; de textura franco-arenosa muy fina; en el horizonte superior hay buen contenido de materia orgánica; son profundos, con buen drenaje y un pH casi neutro; su principal limitación es el microrelieve. En algunas partes la pendiente ondulada y muy disecada limita el empleo de la maquinaria agrícola. Para preservar aquellas zonas con pendientes más pronunciadas, debe tenerse especial cuidado con las técnicas de conservación. Esta sub-área por la capacidad de sus recursos, debe emplearse INTENSIVAMENTE.

AREAS II -- USO EXTENSIVO

El potencial de los recursos físicos de estas subáreas y en forma especial, la capacidad del suelo y la topografía, sólo permiten el desarrollo de una actividad agropecuaria EXTENSIVA. Bajo estas condiciones, los sistemas y prácticas de explotaciones intensivos no se justifican; por la poca capacidad retributiva a altas inversiones. Es necesario, tener especial cuidado con los problemas de la erosión. La ganadería EXTENSIVA y el uso FORESTAL se presentan como las posibles alternativas para estas subáreas.

*
 p = Clase de suelo; p = Pardo forestal
 s = Topografía; s = Suave (ondulada)

SUBAREAS

II - P_{1s}* Bijagual

La capacidad de los recursos de esta subárea, permite obtener en más de un 60 por ciento de su superficie, MODERADOS RENDIMIENTOS con CULTIVOS PERMANENTES especialmente pastos. El color de los suelos de esta unidad varía de pardo rojizo a rojo; su textura oscila de franco-arcillosa a arcillosa; posee una estructura de bloques subangulares; presenta un buen contenido de materia orgánica (8 por ciento). Se requiere para las explotaciones agrícolas de esta subárea aplicar una tecnología específica para el empleo y conservación de sus recursos. Deben emplearse en forma EXTENSIVA con CULTIVOS PERMANENTES, especialmente pastos.

II - P_{1s} Chambacú

La capacidad de los recursos físicos de esta área, permite obtener en más de un 50 por ciento de su superficie MODERADOS RENDIMIENTOS con CULTIVOS PERMANENTES, especialmente pastos. Los suelos de esta unidad son latosoles pardo-rojizos a rojos, arcillosos, profundos. En el horizonte superior presenta un buen contenido de materia orgánica (8 por ciento); se observan en su perfil algunos moteados y concreciones. Son suelos ondulados y por esta razón, en ciertas partes, el empleo de maquinaria agrícola se ve limitado. Actualmente esta subárea se encuentra poco explotada, debido al bajo potencial del suelo y porque carece de adecuadas vías de comunicación. Mientras persistan estas limitaciones aún el uso EXTENSIVO se verá restringido.

*
 II = Nivel de intensidad; II = Uso EXTENSIVO
 P = Tipo de cultivo; P = Permanente
 l = Clase de suelo; l = Latosol
 s = Topografía; s = Suave

AREAS III -- USO FORESTAL

Por las condiciones del suelo y topografía, estas subáreas sólo deben emplearse en uso FORESTAL. Su empleo agrícola no es recomendable.

SUBAREAS

III - P_{1f} * Cari Blanca - Cedral - Dulce Nombre

Los recursos físicos de estas subáreas, especialmente los suelos y la topografía, sólo permiten un uso FORESTAL. Estas unidades se localizan sobre suelos rojos de pendiente pronunciada. Su estructura es de bloques subangulares, su pH oscila entre 6,8 y 7,0, la textura varía de franca a arcillosa. Por su bajo potencial y susceptibilidad a erosionarse, se recomienda que se conserve la VEGETACION NATURAL o se siembren especies forestales protectoras. La explotación con cultivos permanentes (pastos y caña de azúcar) no es recomendable por la baja retribución económica.

III - P_{1f} Vuelta de Kopper

Esta subárea se localiza sobre una asociación de latosoles rojos y litosoles con pendiente muy fuerte. El horizonte superior presenta regular contenido de materia orgánica; su textura es arcillosa; son suelos poco profundos y presentan un buen drenaje. Por los problemas de conservación y su poca extensión, se recomienda dejarla con una cubierta VEGETAL PROTECTORA. Por la baja potencialidad de sus recursos físicos es un área de uso LIMITADO.

*
 III = Nivel de intensidad; III = Uso FORESTAL
 P = Tipo de cultivo; P = Permanente
 l = Clase de suelo; l = Latosol-litosol
 f = Topografía; f = Fuerte

AREAS IV -- USO MUY EXTENSIVO

Estas áreas tienen recursos físicos de muy baja calidad, por lo que no se justifica la aplicación de insumos para una actividad comercial. Sólo se obtienen MUY BAJOS RENDIMIENTOS físicos por unidad de explotación. Por lo tanto, es conveniente conservarlas en su estado natural.

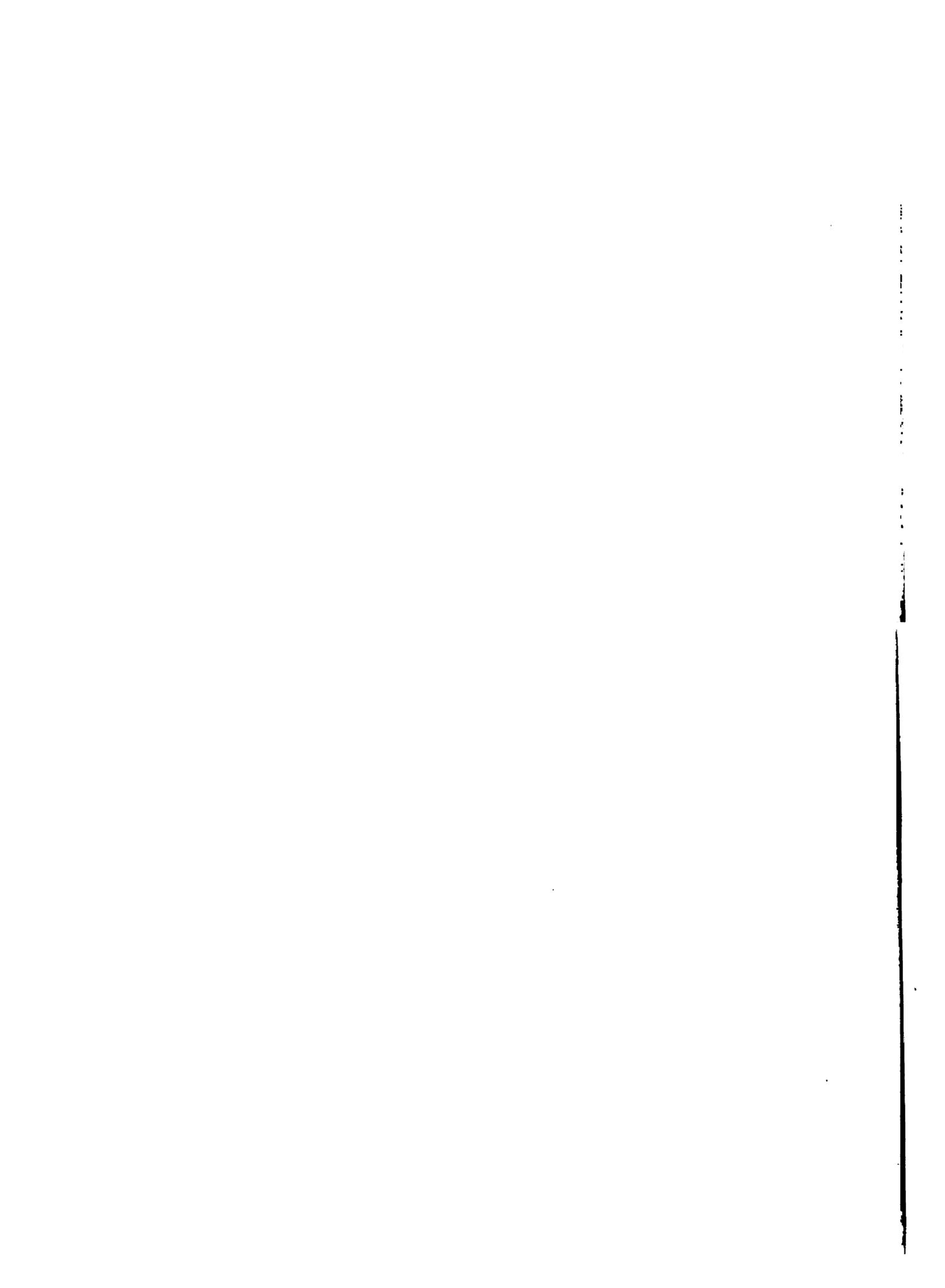
SUBAREAS

IV - P^{*}_{sp} Quebrada Salada y Corazón de Jesús

Son subáreas de reducido tamaño, donde el MAL DRENAJE ocasiona la existencia de un pantano permanente. Actualmente por las condiciones existentes en estas unidades no existen posibilidades para el empleo agrícola.

NOTA: Para la representación y localización cartográfica de las diferentes unidades, véase Mapa de Uso Potencial de la Tierra, página 36.

* IV = Nivel de intensidad; IV = Uso MUY EXTENSIVO
sp = Pantano permanente.



CAPITULO III

ASPECTOS ECONOMICOS

Según el Programa Agropecuario para los años 1965-1968 (22,p. 1) el sector agropecuario es el más importante de la economía nacional puesto que representa la tercera parte del producto bruto, contribuye con un 90 por ciento de las exportaciones de bienes y da empleo al 50 por ciento de la población económicamente activa.

De las informaciones suministradas por el Banco Central de Costa Rica (11 p. 32), para el año de 1963 se registró un aumento de 6,8 por ciento en el producto interno bruto en relación al año de 1965. Como resultado de ello, el ingreso nacional por persona llegó \$2.722 lo que significó un incremento del 3,2 por ciento con respecto a 1965.

El incremento en la producción agropecuaria fue determinante para el comportamiento apuntado en el producto interno. Asimismo, influyó en el ritmo de crecimiento, en la actividad industrial y el gasto público.

San Carlos tiene condiciones naturales que le permiten aumentar la producción agropecuaria necesaria para el consumo interno y las exportaciones; además, el desenvolvimiento agrícola de esta zona, favorece el desarrollo regional -- de áreas localizadas fuera de la Meseta Central --. Se cumple de esta manera con otro de los objetivos básicos del Programa Agropecuario (22 p. 25).

Al analizar aspectos tales como: volúmenes y capacidad de producción, fuentes de ingreso, costos de producción y rentabilidad de las explotaciones, se obtienen los criterios básicos que nos permiten identificar los aspectos económicos de la región.

A. USO DE LA TIERRA

De acuerdo con las informaciones del Censo Agropecuario de 1963 (18) un 55 por ciento de la zona de San Carlos está cultivada. Para los distritos que forman el área * se encuentra el siguiente uso de la tierra con respecto al total del Cantón:

* Los límites censales de los distritos comprendidos en la zona (Ciudad Quesada, Aguas Zarcas y La Palmera) no concuerda con los límites establecidos para el área de estudio.

(i) cultivos anuales 2,9 por ciento; (ii) cultivos permanentes 5,2 por ciento; (iii) pastos 46,1 por ciento; de los cuales el 0,9 por ciento son pastos de corte, 10,2 son potreros con pastos bajos; 29,0 por ciento corresponde a repastos con pastos altos y el 0,6 por ciento son bosques con pastos. El uso de la tierra restante es el siguiente: (iv) 30,9 en bosque; (v) 8,6 por ciento en charrales; (vi) 4,9 por ciento en tierras en descanso y (vii) 1,8 por ciento dedicado a otros usos (Véase Cuadro No. 4).

CUADRO No. 4

USO DE LA TIERRA
San Carlos, Costa Rica
1 9 6 8

Clases de Tierra	% del área del Cantón	
<u>Tierras de labranza:</u>		
Cultivos Anuales	2,9	
Pastos de Corte	0,9	
Tierras en Descanso	4,9	
Otras Tierras	<u>1,3</u>	
Sub-total		10,0
<u>Cultivos Permanentes:</u>		
Cafía	1,9	
Café	1,7	
Otros	<u>1,6</u>	
Potreros (pastos bajos)	5,2	
Repastos (pastos altos)	10,3	
Sub-total	<u>29,0</u>	44,5
<u>Bosques:</u>		
Bosques con pastos	6,0	
Bosques sin pastos	<u>30,4</u>	
Sub-total		36,4
Charrales	8,6	
Otras Tierras	<u>0,5</u>	
Sub-total		9,1
TOTAL		<u>100,0</u>
FUENTE: Censo Agropecuario de 1963, datos no publicados (20).		

Por la extensión sembrada, los cultivos anuales más importantes son: el maíz, el banano, el frijol y el arroz cuyas siembras abarcaron según las informaciones del Censo de 1963 (18) las siguientes extensiones: maíz 3.187,5 - banano 3.166,4 - frijol 2.102,4 y arroz 2.172,4 manzanas. A pesar de que la zona no reúne -- por causa del medio ambiente -- las condiciones propicias para la siembra de estos cultivos anuales, es probable que la existencia de una fuerte demanda sea el incentivo que promueva su siembra.

La caña de azúcar y el café son los cultivos permanentes que, después de los pastos, ocupan la mayor extensión. Así en 1963 (18), las siembras en el Cantón de San Carlos con el primero de estos cultivos, representaban el 26,6 por ciento del área dedicada a la explotación de la caña de azúcar en la Provincia de Alajuela y el 10 por ciento de la superficie total del país. En el Cuadro No. 5 se detalla la producción de la caña de azúcar para cada uno de los distritos del Cantón, según los datos del Censo de 1963 (18). Se indica también el número aproximado de manzanas cultivadas con caña en la zona de estudio.

CUADRO No. 5

PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR SEGUN EL NUMERO DE FINCAS, AREA SEMBRADA
San Carlos, Costa Rica, 1968

DISTRITO	# fincas	Área Sembrada (manzs)		Producción total en toneladas
		Menos de un año	Más de un año	
Ciudad Quesada *	219	338,2	1.486,4	30.286
Florencia	223	354,9	928,0	41.315
Buena Vista	26	25,0	52,5	1.562
Aguas Zarcas *	70	239,0	1.132,8	65.101
Venecia	64	31,2	90,6	2.974
Pital	21	15,9	12,7	566
La Fortuna	20	212,7	22,8	345
La Tigra	67	13,6	49,8	883
La Palmera *	46	23,0	34,7	724
TOTAL SAN CARLOS	756	1.153,5	3,810,9	143.756

FUENTE: Censo Agropecuario de 1963, datos no publicados (20).

* Distritos comprendidos en la zona de estudio, cuya área sembrada con caña, abarca 3.254,1 manzanas (65% del Cantón de San Carlos).

De acuerdo con las informaciones del Censo Agropecuario de 1963 (18) y de otras fuentes secundarias (13, 14), se deduce que la ganadería es una de las principales actividades de la zona, pues más de un 40 por ciento del área está dedicada a la siembra de pastos. El número de animales existentes en 1963 representaba el 8,6 por ciento del total nacional y 36,2 del total de la Provincia de Alajuela. Se demuestra también la importancia de la ganadería por cuanto de acuerdo con las informaciones del Consejo Nacional de Producción (13), el Cantón de San Carlos contribuyó con un 6,1 por ciento (3.358 animales) para la cuota de exportación del período 1967-1968. Asimismo, la producción de leche oscila entre 40-50 mil botellas diarias. *

B. REGIMEN DE TENENCIA

De las informaciones ofrecidas en el Cuadro No. 6 que tienen como base el Censo Agropecuario de 1963 (18 pp. 8-9) se deduce que

CUADRO No. 6

FORMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA EN COSTA RICA, ALAJUELA Y SAN CARLOS

LUGAR	Extensión Total (Mnz)	Extensión ocupada en los diferentes tipos de tenencia (%)						
		Pro- pio	Alqui- lado	Esquil- mo	Gra- tuita	S.per- miso	Colo- no	Otras Formas
C. Rica	3,815.349	94,3	1,3	0,3	0,5	1,7	0,1	1,8
Alajuela	806.294	97,6	0,6	0,2	0,4	0,5	0,1	0,6
S. Carlos	258.877	96,6	1,0	0,1	0,4	1,0	0,1	0,8

FUENTE: Censo Agropecuario de 1963 (18 pp. 8-9).

* La Nación, 28 de junio de 1968.

las principales formas de tenencia existentes en San Carlos son similares a las que prevalecen en el resto del país; predomina la forma de tenencia de propiedad.

De los datos suministrados en el Cuadro No. 7 se observa que para el Distrito de Ciudad Quesada, el mayor porcentaje de fincas (12,9), se encuentra en el estrato comprendido entre 30-49,9 manzanas; para el Distrito de Aguas Zarcas, el mayor porcentaje (11,0) corresponde a fincas cuya extensión varía entre 30-49,9 manzanas; en el Distrito de La Palmera, el mayor porcentaje de fincas (15,7) corresponde a unidades cuya extensión varía entre 10-14,9 manzanas.

De los datos inciertos en el Cuadro No. 8 se deduce que en el área predominan las fincas cuya extensión varía entre 10 y 99,9 manzanas. Las fincas con tamaños superiores a 100 manzanas son las menos frecuentes. Esta distribución porcentual guarda similitud con la existente en Costa Rica, por cuanto para el total nacional predominan, al igual que en San Carlos, fincas cuya extensión varía entre 10 y 99,9 manzanas. Asimismo, las fincas mayores de 100 manzanas son poco frecuentes -- apenas comprenden el 10,4 por ciento del total nacional y el 3,4 por ciento del Cantón de San Carlos --.

Al comparar los valores porcentuales de las diferentes extensiones de las fincas de Costa Rica, con las de los Distritos y el promedio del Cantón de San Carlos, se destaca que para el rango que abarca fincas con extensiones entre 1 y 9,9 manzanas, los porcentajes son inferiores tanto para los distritos como para el promedio cantonal. Para el ámbito de 10-99,9 manzanas, a excepción del Distrito de Aguas Zarcas, todos los demás, incluyendo el promedio del Cantón, tienen valores superiores al promedio nacional. Con respecto al rango que agrupa fincas con extensiones de 100 a 3.000 y más manzanas, el promedio de San Carlos es inferior al total nacional. Sin embargo, en los Distritos de Ciudad Quesada y Aguas Zarcas, el valor porcentual es superior al total del país.

Continuación Cuadro No. 7

D I S T R I T O S

TAMAÑO (manzanas)	D I S T R I T O S				Total San Carlos	Total para Costa Rica
	Ciudad Quesada	Aguas Zarcas	La Palmera	Número de fincas		
1000 a 1429,9	3	2	-	11	177	
1430 a 1499,9	-	-	-	-	14	
1500 a 3499,9	2	2	1	17	169	
3500 y más	1	-	-	3	59	
TOTAL FINCAS	432	398	242	2.937	64.621	

FUENTE: Censo Agropecuario de 1963 (18).

* Frecuencias más comunes

CUADRO No. 8

TAMAÑO Y NUMERO DE LAS FINCAS SEGUN SU EXTENSION EN LOS DISTRITOS DE

CIUDAD QUESADA, AGUAS ZARCAS Y LA PALMERA

San Carlos, Costa Rica, 1968

DISTRITOS	EXTENSION EN FINCAS						Total %
	1 a 9,9 No fincas	%	10 a 99,9 No fincas	%	100 a 3.000 y más No fincas	%	
Ciudad Quesada	164	37,9	209	48,4	59	13,7	100,0
Aguas Zarcas	134	33,7	178	44,7	68	21,6	100,0
La Palmera	82	33,9	46	60,5	13	5,6	100,0
Total San Carlos	885	30,1	1.950	66,4	102	3,5	100,0
Total Costa Rica	27.925	43,3	29.949	46,3	6.747	10,4	100,0

FUENTE: Censo Agropecuario de 1963 (18) y datos no publicados (20).

C. CAPITAL

El capital existente en las fincas está compuesto por: la tierra, los edificios, la maquinaria agrícola y el ganado. Según el estudio de casos * el capital fijo representa el 71 por ciento y el capital semi-fijo, el 29 por ciento del valor total del capital de las fincas. En la composición del capital fijo la tierra representa el 65 por ciento y los edificios el 6,0 por ciento. El capital semi-fijo (29 por ciento) está compuesto del siguiente modo: ganado 20,0 por ciento; maquinaria agrícola 3,0 por ciento; vehículos 3,0 por ciento; equipo 1,0 por ciento y otros 2 por ciento. De las informaciones anteriores, se desprende que la tierra y el ganado, son los renglones más importantes puesto que constituyen el 85 por ciento del capital total.

La tierra representa un alto porcentaje del capital total en las fincas pequeñas; conforme la explotación se vuelve más intensiva, los valores porcentuales del capital semi-fijo se incrementan. Por las características ambientales de la región, las fincas que aplican mayor tecnología concentran una gran cantidad de maquinaria agrícola, por lo que se aumenta su valor porcentual. Las fincas pequeñas carentes de altas inversiones en maquinaria, equipo, ganado y que no tienen posibilidad de incorporar al sector de la producción la tecnología adecuada, no podrán participar eficientemente en el régimen productivo y por ende, su producción y productividad no alcanzarán el potencial que sus recursos les permiten.

D. COMERCIALIZACION

Debido a las condiciones ambientales de la región, la oportuna y eficiente operación de los diferentes sistemas de mercadeo es un factor determinante en la consecución del éxito de las empresas agropecuarias comerciales. Las facilidades de mercadeo deben incluir el suministro de los insumos de producción tales como semillas mejoradas, fertilizantes, hierbicidas, maquinaria agrícola y los otros requerimientos necesarios para el desarrollo de una actividad técnica, (por ejemplo, facilidades de crédito).

* Los datos sobre capital provienen del estudio de casos de nueve fincas realizado para esta investigación. Pero sus valores son muy similares a los obtenidos en el trabajo del ITCO con una muestra de 71 fincas, (8).

El principal problema que impide una conveniente comercialización en la zona de San Carlos se debe a la carencia o mal estado de las vías de acceso. Esta situación limita la apropiada comunicación entre el centro más importante de la zona (Ciudad Quesada) y los restantes poblados del área). A causa de esta dificultad, algunos productos perecederos no pueden transportarse de la finca a los centros de consumo con la prontitud que se requiere, por lo que se produce un deterioro de su calidad y algunas veces la pérdida total. De ciertas localidades, se pueden transportar por vía aérea, ciertos productos agropecuarios, pero su elevado costo de acarreo no siempre es compensado por un buen precio en el mercado, por lo que este método tiene sus limitaciones.

E. ASISTENCIA TECNICA

Existe en la zona un Centro Regional Agropecuario para San Carlos y Sarapiquí, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que debe, de acuerdo con los reglamentos de los centros regionales (21 p.49) intensificar la asistencia técnica a los agricultores del Cantón de San Carlos y del Distrito de Sarapiquí, a fin de promover y desarrollar la agricultura y la actividad rural.

Varios son los factores que han retrasado la acción del Centro Regional; el más serio de ellos es la gran cantidad de área y el elevado número de agricultores que un reducido personal debe atender. Otras limitaciones son la falta de presupuesto del Centro y el mal estado de los caminos. Por esta razón, se hace necesario coordinar aún más las funciones entre las diferentes entidades, Ministerio de Agricultura - Sistema Bancario Nacional - Consejo Nacional de Producción, con el propósito de aunar esfuerzos y aprovechar en forma eficiente los escasos recursos.

F. INFRAESTRUCTURA

1. Vías de Comunicación

Los sistemas de transporte más empleados son el terrestre, el fluvial y el aéreo.

a. Transporte terrestre

Este medio de comunicación es el más empleado; la carretera que se origina en Ciudad Quesada y llega hasta la Capital, constituye la principal vía de comunicación con el resto del país.

De acuerdo con el inventario de vías de comunicación realizado en 1964 - 1965 *, San Carlos cuenta con un total de 269,6 kilómetros de carreteras y caminos. De éstos, 23,8 kilómetros están pavimentados y 245,9 están lastrados. Existe una cantidad de caminos que, por la naturaleza de su construcción y las inclemencias del tiempo, sólo pueden utilizarse en ciertas épocas del año, lo cual ocasiona serios problemas de transporte. En la actualidad, las mejores carreteras con que cuenta la zona son: Ciudad Quesada - Boca del Río Arenal; Ciudad Quesada - Altamira y Los Chiles - La Josefina. De la primera carretera, el mejor trayecto está comprendido entre Ciudad Quesada y el muelle de San Carlos, y el trayecto Ciudad Quesada - La Marina de la segunda; la tercera carretera está totalmente lastrada. Existen además, otros tramos de camino que sin ser pavimentados, se mantienen en buenas condiciones durante todo el año. Asimismo, hay zonas, especialmente en la parte norte, donde hay una carencia muy asentuada de vías. De las informaciones obtenidas a través de las encuestas y entrevistas informales, se sabe que los agricultores deben invertir anualmente elevadas cantidades de dinero para mantener, reparar y construir los caminos que les permitirán llevar los productos al mercado. Al analizar detenidamente las condiciones de las diferentes vías de comunicación, se deduce que es necesario realizar esfuerzos tendientes a la construcción, mejoramiento y mantenimiento de los caminos existentes. Es obvio recalcar que la concentración de estos esfuerzos debe hacerse en aquellas zonas que, de acuerdo al mapa de uso potencial de la tierra, reúnen las mejores condiciones para su explotación. Estas características demarcan áreas donde los requerimientos y esfuerzos tienen prioridad -- especialmente áreas de uso potencial Clase I --.

* Costa Rica. Ministerio de Obras Públicas. Plan Vial; proyecto de caminos vecinales I, San José, 1962. 255 p.

b. Transporte Fluvial

El Río San Carlos, a partir de su confluencia con el Río Peje, se convierte en la principal vía de comunicación fluvial. El tipo de embarcaciones que se emplea está constituido por barcos de poco calado y motor fuera de borda. Este Río se comunica con el Río San Juan que a su vez, desemboca en el Océano Atlántico, de forma que empleando embarcaciones de mayor tamaño, se puede llegar al mar.

c. Transporte Aéreo

En Ciudad Quesada existe un pequeño campo de aviación que por sus características, sólo puede utilizarse con pequeños aparatos de aeronavegación (tipo avioneta). En algunas fincas particulares existen además, pequeños campos privados de aterrizaje.

G. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

1. Cultivos Anuales

Según las informaciones del Censo Agropecuario de 1963 (18), los cultivos anuales ocuparon un 2,9 por ciento del total del Cantón de San Carlos. Las fincas que en 1963 sembraron maíz representaron el 3,9 por ciento del total de Costa Rica y el 20,1 por ciento del total de la Provincia de Alajuela. Con respecto al área del territorio nacional sembrada con maíz, este conjunto de fincas ocupó el 4,2 y el 29,7 por ciento de la Provincia de Alajuela. Para ese mismo año, el rendimiento promedio del cultivo del maíz en el Cantón de San Carlos fue de 14,7 quintales * por manzana, valor ligeramente inferior al obtenido como promedio en la Provincia de Alajuela, pero superior al promedio nacional (9). Véase Cuadro No. 9. Desde 1950 hasta 1967, la tasa anual de aumento en la producción nacional de maíz en Costa Rica ha variado en un 2,3 por ciento. En 1967 el volumen total de la producción fue de 76.200 toneladas métricas.**

* Quintal = 100 libras = 46 Kilogramos

** Tonelada Métrica = 2.204,6 libras = 1.000 kilogramos

CUADRO No. 9

RENDIMIENTO PROMEDIO EN QUINTALES POR MANZANA, TASA ANUAL DE AUMENTO Y VOLUMENES
DE PRODUCCION PARA MAIZ, FRIJOL Y ARROZ

San Carlos, Alajuela, Costa Rica

1 9 6 8

CULTIVOS	Rendimiento promedio en qq/mz		Tasa Annual de aumento en la		Volumen de producción Costa Rica, 1967 (Toneladas Métricas)
	Costa Rica	Alajuela San Carlos	Producción-1950-1967	Costa Rica %	
MAIZ	14,0	15,4	14,7	2,3	78,900
FRIJOL	4,9	6,3	4,9	4,3	20,300
ARROZ	12,0	11,4	9,6	6,2	75,300

FUENTES: Censo Agropecuario de 1963 (18, 20); Fact Sheets on Costa Rican Agriculture (9).

El número de fincas que en 1963 (18) sembró frijol en la zona del Cantón de San Carlos, significó el 4,9 y el 20,5 por ciento del total de Costa Rica y de Alajuela respectivamente. Estas siembras ocuparon -- con respecto al área nacional sembrada con este cultivo -- el 3,4 por ciento y el 16,4 por ciento de la Provincia de Alajuela. El rendimiento de 4,9 quintales por manzana obtenido en las siembras de frijol en este Cantón, fue similar al rendimiento promedio nacional, pero inferior al obtenido en el resto de la Provincia de Alajuela. Véase Cuadro No. 9. El incremento anual para el período de 1950 - 1967 en la producción nacional de frijol ha variado en un 4,3 por ciento; habiéndose obtenido un volumen total de 20.300 toneladas métricas en 1967 (9).

De acuerdo a la información censal de 1963 (18), el número de fincas que cultivó arroz en San Carlos representó el 4,6 y el 26,5 por ciento del total nacional y de la Provincia de Alajuela respectivamente. Asimismo, el área que ocuparon estas siembras representó para el total nacional y para Alajuela, el 3,0 y el 23,9 por ciento. El rendimiento promedio por manzana obtenido en San Carlos en el año de 1963 fue de 9,6 quintales por manzana; cifra inferior al promedio obtenido tanto para la Provincia de Alajuela como para el promedio nacional. Desde 1950 hasta 1967 se ha registrado un aumento anual en la producción de 6,2 por ciento, habiéndose obtenido en 1967 un volumen de 75.300 toneladas métricas (9). Véase Cuadro No. 9.

2. Cultivos Permanentes

a. Situación nacional de la caña de azúcar

Con este análisis se pretende ubicar al Cantón de San Carlos dentro del marco nacional. La producción total de azúcar ha experimentado un crecimiento de 1,305.986 quintales para el período comprendido entre 1961 y 1967 que corresponde a un incremento anual de 9,8 por ciento. Asimismo, para los años de 1950 hasta 1967, la producción de caña aumentó a un ritmo anual de 6,3 por ciento (9). El aparente auge en la explotación de dicho cultivo parece estar directamente condicionado a los cambios registrados en la política mundial azucarera, que se originó a partir de la crisis cubana y otros factores políticos, cuya consecuencia final fue la asignación de cuotas preferenciales que el mercado estadounidense otorgó a Costa Rica. A parte de los problemas de la política

mundial, originados de los excesos de producción, existen otros de índole nacional que afectan el desarrollo de la industria de la caña. Así por ejemplo, los costos de producción establecidos por la Liga Industrial de la Caña de Azúcar, a precios más elevados que los existentes en el mercado mundial, parece indicar que una gran cantidad de caña se siembra en zonas donde, tanto las condiciones topográficas como lo largo del ciclo vegetativo del cultivo, impiden la aplicación de técnicas adecuadas con las cuales obtener costos más bajos por tonelada.

De las informaciones suministradas en el Cuadro No. 10, se deduce que, el número de fincas (756) que en 1963 (18) sembró caña de azúcar en el Cantón de San Carlos significó el 4,6 y el 14,5 por ciento para Costa Rica y Alajuela. El área que ocuparon estas siembras (4.964,4 manzanas) representó el 9,9 y el 23,6 por ciento para el total nacional y la Provincia de Alajuela respectivamente. Para ese mismo año el rendimiento nacional fue de 20 toneladas por manzana y el rendimiento promedio obtenido en San Carlos fue de 28 toneladas -- con una producción total de 143.756 toneladas de caña.

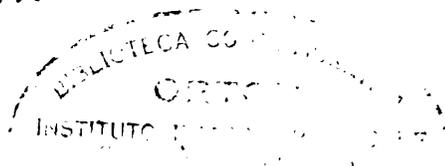
Existe una diferencia de 6.439 toneladas entre los valores declarados en el Censo de 1963 (143.756 toneladas) y el total de caña recibida en los ingenios para su procesamiento (137.317 toneladas). Esta diferencia se debe a que no toda la caña producida en el Cantón se procesa en los ingenios puesto que mucha caña se dedica a otros usos, como por ejemplo, alimentación del ganado, producción de dulce, etc.).

CUADRO No. 10

PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR EN SAN CARLOS - 1955 y 1963

A Ñ O S	Area Sembrada (Manzanas)	Caña Recibida en los ingenios (Toneladas)	Azúcar Producido (Quintales)
1 9 5 5	1. 159	9.349	75.514
1 9 6 3	4. 964	137.317	220.210

FUENTES: Censos Agropecuarios de 1955 y 1963 (17, 18); Liga Agrícola de la Caña de Azúcar (37).



De las informaciones suministradas en el Cuadro No. 11 se determina que la producción de caña de azúcar en el Cantón de San Carlos aumentó 160.869 quintales para la zafra correspondiente al período 1966-1967, en comparación con la producción correspondiente al período 1960-1961. Este aumento significó un incremento anual de 16,6 por ciento. Para esas mismas zafras estas producciones constituyeron el 10,5 y el 11,4 por ciento del total nacional. Se establece a continuación una serie de comparaciones entre los diferentes ingenios de la zona y otros centros azucareros ubicados en diferentes áreas del territorio nacional. Los datos analizados tienen como base el año de 1960 ya que a partir de esa fecha, los principales ingenios tenían perfectamente establecidas sus actividades (a excepción del ingenio de Arenal).

b. Producción Total

Actualmente existen los siguientes ingenios en el área: Las Mercedes *, San Carlos, Santa Fe, Quebrada Azul y Arenal, cuyas producciones se pueden observar en el Cuadro No. 11. De dichos valores se deduce que los ingenios que más producen son: San Carlos y Quebrada Azul; y en orden descendente, Santa Fe, Las Mercedes, Arenal (que empezó a trabajar en la zafra de 1966-1967).

De los datos incluidos en el Cuadro No. 11, se observa que los cinco ingenios de la zona aportaron el 11,9 por ciento de la producción nacional para el período de 1960-1967. Para esa misma época la producción de los ingenios de Atirro, Florencia y Juan Viñas ubicados en la zona de Turrialba constituyó el 26,3 por ciento de la producción nacional. Para el período en referencia un solo ingenio ubicado en la Meseta Central (Cooperativa Victoria) produjo el 8,6 por ciento del total nacional. Al comparar estos distintos porcentajes, se destaca que los cinco ingenios de la zona de San Carlos tienen una participación significativa en el ámbito nacional. Su producción, a partir de la zafra de 1961-1962, tiene valores porcentuales superiores a los alcanzados por otros muchos centros azucareros de distintas áreas. Sin embargo, al analizar individualmente los diferentes ingenios del área de San Carlos se nota que sus producciones son muy reducidas con respecto al total nacional. En el Cuadro

* Las Mercedes, ingenio ubicado en las proximidades de Ciudad Quezada, pero fuera de la zona de estudio.

PRODUCCION DE AZUCAR EN MILES DE QUINTALES EN DIFERENTES AREAS DE COSTA RICA Y SU RELACION
PORCENTUAL CON RESPECTO A LA PRODUCCION NACIONAL

A Ñ O S	60-61	%	61-62	%	62-63	%	63-64	%	64-65	%	65-66	%	66-67	%
SAN CARLOS (Ingenios)														
Las Mercedes	31	2,2	24	1,7	35	1,9	39	2,1	43	2,1	41	1,5	46	1,7
San Carlos	67	4,8	60	4,2	84	4,6	70	3,6	101	4,9	111	4,3	77	2,8
Santa Fe	28	2,0	28	1,9	37	2,0	38	2,0	44	2,2	57	2,2	66	2,5
Quebrada Azul	16	1,1	44	3,1	64	3,5	75	3,9	77	3,8	112	4,3	109	4,1
Arenal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,3
Total de la zona*	146	10,9	156	10,9	220	12,0	222	11,6	265	13,0	321	12,3	307	11,4
TURRIALBA (Ingenios)														
Atirro	150	10,8	149	10,4	184	10,1	170	8,9	208	10,2	252	9,6	234	9,8
Florencia	115	10,4	104	7,3	119	6,5	126	6,6	138	6,8	153	5,8	129	6,4
Juan Viñas	109	7,8	144	10,0	160	8,8	201	10,5	183	8,9	257	9,8	219	9,2
GRECIA (Ingenio)														
Coop. Victoria	144	10,3	128	8,9	147	8,1	156	8,2	153	7,5	231	8,8	265	8,8
TOTAL NACIONAL**	1.390		1.433		1.819		1.907		2.041		2.618		2.696	

FUENTE: Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (37).

* El Total de la zona de San Carlos se refiere a la Producción Nacional (para sus valores porcentuales).

** El Total Nacional está formado por las producciones de estos ingenios y de otros cuyos valores no se especifican en este Cuadro.

No. 11 se ofrecen los valores porcentuales de cada ingenio y se comparan con la producción total de los años 1960 - 1967.

c. Producción de Caña de Azúcar en el Cantón de San Carlos

En San Carlos existen dos zonas productoras de caña bien diferenciadas, una se localiza a elevaciones de 600 y más metros sobre el nivel del mar y la otra corresponde a áreas cañeras ubicadas en la llanura, con elevaciones inferiores a los 200 metros. Los ingenios de Santa Fe y Las Mercedes corresponden a la primera zona, sus rendimientos fueron de 165,47 y 188,20 libras de azúcar por cada tonelada de caña procesada -- valores promedio para los años comprendidos entre 1960-1967 --.

A pesar de que el ingenio Las Mercedes se encuentra en una zona de altura, tiene rendimientos bajos inferiores aún al promedio de la zona de San Carlos, originados posiblemente en la calidad de la caña que recibe y en el hecho de que la maquinaria no está en óptimas condiciones, por lo cual no es posible obtener un adecuada extracción e industrialización de la materia prima. Sin embargo, este ingenio presenta para el período de estudio 'el rendimiento promedio' más alto. De acuerdo con las regulaciones de la Junta de la Caña, ambos ingenios -- Santa Fe y Las Mercedes -- pagaron un mismo precio por tonelada de caña recibida en 1967 (44,94 colones), siendo diferente el producto final obtenido por unidad procesada.

Los ingenios localizados en las partes bajas de la zona -- Quebrada Azul, San Carlos y Arenal -- tienen rendimientos menores en comparación con los centros productores de la parte alta. Así, el ingenio San Carlos tiene como promedio 146,4, Arenal 159,7 y Quebrada Azul 176,5 libras de azúcar por tonelada de caña molida. Sin embargo, este último ingenio ha obtenido para las dos últimas zafras, rendimientos superiores a los alcanzados por ingenio Las Mercedes. Esto se debe básicamente al mejor estado de la maquinaria y a la buena calidad de la caña que recibe. (Véase Cuadro No. 12).

Para los años 1962-1967, el rendimiento promedio de los ingenios de San Carlos fue de 168 libras de azúcar por tonelada de caña. Para este período, los ingenios Las Mercedes, San Carlos y Arenal obtuvieron un rendimiento inferior a este promedio y al de la zona Atlántica que fue de 195,6 libras. El promedio de producción de la zona del Pacífico para estos años fue de 210 libras por tonelada de caña molida.

CUADRO No. 12

RENDIMIENTO DE AZUCAR POR TONELADA DE CAÑA (VALOR EXPRESADO EN LIBRAS)
 San Carlos, Turrialba, Grecia; Costa Rica, 1968

	A N O S					PROMEDIO
	62-63	63-64	64-65	65-66	66-67	
SAN CARLOS:						
Las Mercedes	174,00	163,72	173,22	150,37	166,00	165,47
San Carlos	144,26	149,64	158,16	141,16	138,50	146,34
Santa Fe	188,23	186,25	187,87	184,80	193,85	188,20
Quebrada Azul	163,9	182,04	171,93	171,62	194,09	176,55
Arenal	-	-	-	-	159,64	159,64
Promedio Zona San Carlos	167,39	170,41	172,79	161,98	170,41	168,59
TURRIALBA:						
Atirro	229,80	224,00	202,30	201,20	217,76	215,01
Florencia	228,04	227,81	207,66	212,31	214,86	218,13
Juan Vinas	213,69	237,74	235,52	228,82	238,29	230,81
GRECIA:						
Cooperativa Victoria	211,84	193,28	236,90	254,52	253,48	230,00
Promedio Zona Atlántica	198,09	200,13	191,95	187,81	199,86	195,56
Promedio Zona Pacífico	212,03	198,57	206,51	213,99	223,25	210,87

FUENTE: Informaciones de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (37).

Para la zafra de 1966-1967, el precio por quintal de azúcar fue de 36 colones según declaraciones del Banco Central (11). De acuerdo con los rendimientos obtenidos por tonelada de caña molida, se nota que los ingenios de la zona del Pacífico pagan 48,84 colones por tonelada de caña (37). Este valor significa 6,10 colones más que en la zona Atlántica. Asimismo, de acuerdo con los rendimientos promedio de ambas zonas (223,25 y 199,86 libras por tonelada para las zonas del Pacífico y del Atlántico respectivamente), se observa que los ingenios del Pacífico obtienen 26,4 libras más que los del Atlántico; a razón de 0,36 centavos de colón la libra significa una diferencia de 8,40 colones por cada unidad de caña procesada.

Estas diferencias varían según los distintos ingenios en comparación, así, entre el ingenio de San Carlos y Juan Viñas existe una diferencia de 100 libras por cada tonelada de caña molida que a razón de 0,36 centavos libra produce un ingreso extra de 36 colones por tonelada. Si se profundiza más en el análisis económico se encontrarán diferentes costos de operación entre un ingenio y otro, derivados de aspectos tan particulares como son la capacidad y eficiencia de cada uno, los costos de producción, el rendimiento de cultivo por manzana y de otras características. Aunque los aspectos anteriores sólo indican algunas de las muchas situaciones que intervienen en la industrialización de la caña, señala la existencia de zonas con ventaja relativa * para la siembra de dicho cultivo. Pero como estas condiciones se ven afectadas por las decisiones de la política del hombre es que áreas carentes de adecuados factores de producción, emprenden explotaciones para las cuales no poseen medios completamente favorables. Como por ejemplo, (para la zona) la siembra de caña de azúcar y la explotación de cultivos anuales en comparación con la actividad ganadera. Sin embargo, aspectos de índole económica y social hacen que estas actividades menos favorables se desarrollen aún bajo condiciones adversas de manera, que dichos productos difícilmente pueden competir en el mercado.

* Ventaja relativa: en términos generales cada lugar tiende a producir los artículos para los cuales tiene una mayor proporción de ventajas o una proporción menor de desventajas en relación con otros lugares. (6 p.237)

d. Costos para el Establecimiento de una Manzana de Caña

En el Cuadro No. 13 se detallan, de acuerdo con el estudio de casos, los costos para el establecimiento de una manzana de caña en San Carlos y se relaciona con el costo promedio para Costa Rica -- según información obtenida en el Ministerio de Agricultura y Ganadería * ---.

CUADRO No. 13

COSTOS PROMEDIO EN COSTA RICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
MANZANA DE CAÑA

A C T I V I D A D	COSTO POR MANZANA (Colones)
<u>Preparación del terreno:</u>	
Rastrear	80 (utilizando un rastra rome)
Rastrear	30 (desmenuzar los terrones)
Surquear	<u>20</u>
Subtotal	130
<hr/>	
<u>Otras actividades:</u>	
Levantamiento topográfico y zanjás para drenaje	250
Acarreo de las semillas	20 (de una distancia no mayor de 4 kilómetros)
Picar la semilla, acomodar- la y tajarla	<u>50</u>
Subtotal	320
<hr/>	

...

* Comunicación personal del Ing. Carlos Ramírez, Jefe de la Sección de Caña de Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

Continuación Cuadro No. 13

A C T I V I D A D	COSTO POR MANZANA (colones)
<u>Asistencia anual al cañal:</u>	
Riega de hierbidas	30 (dos riegos, incluye los costos de aplicación)
Cultivadas	60 (dos cultivadas empleando maquinaria)
Abonar	<u>20</u>
Subtotal	110
<u>Materiales:</u>	
Hierbidas - 3 galones	60 (incluye el adherente)
Fertilizantes - 10 quintales	350
Semilla	500 (10 toneladas a 50 colones la tonelada)
Otros	<u>30</u>
Subtotal	940
<u>Mantenimiento anual del cañal:</u>	
Desaporcas	
Aporcas	680 (se incluye el valor de los materiales)
Abonar	
Aplicación de hierbidas	680
<u>Corta y carga:</u>	
Cortar y cargar	960 (80 toneladas por manzana a 12 colones tonelada)
Acarreo al ingenio	200 (2,50 per ton ; de una distancia no mayor de 5 kilómetros)
Subtotal	<u>1.160</u>
TOTAL por manzana	3.340

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Comunicación personal del Ing. Carlos Ramírez.

CUADRO No. 14

COSTOS PROMEDIO EN SAN CARLOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
MANZANA DE CAÑA

A C T I V I D A D	COSTO POR MANZANA (colones)
<u>Preparación del terreno:</u>	
Rastrear	80 (utilizando una rastra rome)
Rastrear	48 (desmenuzar los terrones)
Surquear	<u>12</u>
Subtotal	140
<u>Otras actividades:</u>	
Levantamiento topográfico y hechura de zanjas para adecuar el terreno	500
Acarreo de la semilla	20 (una distancia no mayor de 4 kilómetros)
Picar la semilla, acomodar- la y tajarla	<u>36</u>
Subtotal	556
<u>Asistencia anual al cañal:</u>	
Riega de hierbidas	25 (incluye los costos de aplica- ción)
Cultivadas	55
Abonar	<u>25</u>
Subtotal	105
<u>Materiales:</u>	
Hierbidas - 2 galones	40 (incluyendo el adherente)
Fertilizantes - 8 quintales	200
Semilla	288 (8 toneladas a 36 colones la tonelada)
Otros	<u>50</u>
Subtotal	578

...

Continuación Cuadro No. 14

A C T I V I D A D	COSTO POR MANZANA (colones)	
Mantenimiento Anual del Cañal:		
Desaporcas		
Aporcas		
Abonar	305 *	(se incluye el valor de los materiales)
Aplicación de hierbicidas		
Subtotal		305
Corte y carga:		
Cortar y cargar	720	(60 toneladas por manzana a 12 colones tonelada)
Acarreo al ingenio	300	(distancia no mayor de 15 kilómetros)
Subtotal		1.020
TOTAL por manzana		2.707

FUENTE: Información obtenida del estudio de casos realizado para este trabajo.

* El mantenimiento anual de los cañales en San Carlos tiene un valor inferior al obtenido para el promedio de Costa Rica, debido al poco empleo de fertilizantes.

Según los datos suministrados en los Cuadros Nos. 13 y 14 se pueden hacer las siguientes consideraciones económicas: en el supuesto de que los cañales se mantengan en producción por un período de cinco años -- después del cual hay que renovarlos completamente -- los costos de establecimiento se dividen entre cinco para saber el valor anual. (Véase Cuadro No. 15).

COSTOS ANUALES DE PRODUCCION POR MANZANA Y TONELADA DE CAÑA DE AZUCAR

Costa Rica y San Carlos, 1968

Costos para el establecimiento de una manzana de caña. Promedio Costa Rica *	Costos para el establecimiento de una manzana de caña. Promedio San Carlos **
Costos de preparación	Costos de preparación
Costos de asistencia anual del cañal	Costos de asistencia anual del cañal
Materiales	Materiales
Otras actividades	Otras actividades
TOTAL	TOTAL
\$1.500 de costos totales entre cinco años de explotación = \$300 por manzana por año	\$1.379 de costos totales entre cinco años de explotación = \$276 por manzana por año
Costo del Cañal por año (preparación, asistencia y material)	Costo del Cañal por año (preparación, asistencia y material)
Mantenimiento por año	Mantenimiento por año
Cortar y cargar la caña (80 ton/mnz)	Cortar y cargar la caña (60 ton/mnz)
Costos de acarreo al ingenio	Costos de acarreo al ingenio
Total por manzana	Total por manzana
\$2.140 entre 80 ton de producción promedio por año = \$27/ton de caña	\$1.601 entre 60 ton de producción promedio por año = \$26,50/ton de caña

FUENTES: * Comunicación personal. Ministerio de Agricultura y Ganadería

** Estudio de Casos.

De los datos inciertos en el Cuadro No. 15, se pueden hacer las siguientes deducciones: en San Carlos, el costo de producir una tonelada de caña es de 26,50 colones y se vende a un precio promedio de 35,00 colones. Por otra parte, en otras zonas se paga por tonelada de caña hasta 52,50 colones (37). Sin embargo, como precio promedio para el total nacional podemos estimar 45,70 colones. Si se calcula una producción para el promedio nacional y para el Cantón de San Carlos de 80 y 60 toneladas respectivamente (valores tomados de los Cuadros Nos. 13 y 14) el precio de esta producción en el área de estudio representará un ingreso bruto de 2,100 colones, mientras que para el promedio nacional significará un ingreso bruto de 3.656 colones. A este ingreso hay que restarle el costo de producción fijado en 1.590 y 2.160 colones por tonelada para San Carlos y el promedio de Costa Rica, respectivamente. Esto da una utilidad de 510 y 1.496 colones para ambas localidades. Para obtener la utilidad neta en ambos casos, es necesario deducir a este ingreso global una serie de diferentes egresos como son intereses al capital, impuestos, gastos imprevistos, seguro social y otros gastos no especificados. Es conveniente recalcar que estos costos son de carácter general y para un análisis económico más detallado es conveniente realizar estudios orientados a ese fin específico.

3. Otros Cultivos

Algunos cultivos tropicales se pueden adaptar a las condiciones ambientales de la zona y con su explotación es factible obtener un éxito relativo, y contribuir así al proceso diversificador de la producción agrícola. Entre estas posibles alternativas se pueden citar la siembra de:

- a. Palma Africana (Elaeis guinensis)
- b. Ciertos cítricos de naturaleza tropical y
- c. Explotación de ciertas especies forestales como el laurel (Cordia alliodora), cedro amargo (cedrela spp.) y el pino hondureño (Pinus caribaea) y posiblemente algunas otras especies.

Antes de ofrecer algunas recomendaciones específicas, se hace necesario realizar estudios que permitan un mejor conocimiento de los aspectos económicos del cultivo y su relación con respecto a otras posibilidades de la zona como son la ganadería y la actividad de la caña de azúcar. Estas investigaciones son para determinar las ventajas tanto físicas como económicas de las diversas alternativas.

a. Posibilidades de la explotación de la Palma Africana (Elaeis guinensis)

La Palma Africana es una planta tropical, requiere para su mejor adaptación y buena producción condiciones ambientales con temperaturas cálidas y una frecuente y abundante precipitación. En cuanto a los requerimientos de suelo, se adapta a una gran variedad de los mismos, pero necesita características de buen drenaje y profundidad. Estas condiciones se encuentran en las zonas de vida del bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano, transición a cálido (37 pp. 77-81). Véase Mapa de Zonas de Vida, página 18. En las cercanías del poblado de Los Llanos se presentan condiciones convenientes para la explotación de esta Palma.

b. Posibilidades para la explotación de cítricos de naturaleza tropical

Es conveniente realizar estudios sobre las posibilidades de explotar en forma comercial, frutas tropicales. Especialmente es deseable realizar análisis sobre los suelos, condiciones topográficas que reúnan las mejores posibilidades para este tipo de explotación. Asimismo, conviene experimentar sobre las variedades que más se adaptan al medio. Se justifica conocer las condiciones del mercado interno, centroamericano y otros para este tipo de productos.

c. Posibilidades de la explotación forestal

Por la naturaleza de los recursos físicos existentes, la zona reúne condiciones ecológicas muy adecuadas para la explotación forestal (31 p. 108). En las áreas donde las condiciones desfavorables del terreno, o la reducida capacidad de la tierra no permita un uso agrícola racional; es probable que el uso forestal se presente como una posible alternativa. En las áreas de uso potencial Clase I y II, es factible obtener con una explotación forestal, rendimientos económicos iguales y, en algunos casos, superiores a los que se lograrían con otro tipo cualquiera de actividad agrícola. Para plantaciones forestales con manejo intensivo, se recomienda la utilización de las tierras Clase I, pero para la explotación de bosques naturales o con manejo extensivo, las tierras de Clase II reúnen adecuadas características para este tipo de explotación.

4. Análisis de la situación ganadera

a. Antecedentes

En los últimos años la ganadería se ha convertido en una de las principales fuentes de riqueza para Costa Rica. De acuerdo a las informaciones del Banco Central (11 p.133), las ventas de ganado en 1966 produjeron un ingreso de divisas estimado en 7,9 millones de dólares. Estas exportaciones permitieron a la ganadería situarse en el cuarto lugar (después del café, el banano y caña de azúcar), como producto de exportación y generador de divisas. Las exportaciones ganaderas que se originaron en 1954 con la exportación de 3.757 cabezas en pie, cuyo valor fue de 2,1 millones de colones *, han experimentado un notable aumento hasta exportar 46.361 cabezas para el período comprendido entre el 1º de agosto de 1966 y el 31 de julio de 1967. De éstas, 3.000 se exportaron en pie, y el resto se cubrió mediante el envío de ganado destazado y empacado en el país a los mercados internacionales (11 p. 46). De acuerdo con las informaciones de la Oficina de Planificación Nacional (22 p.121), más de la quinta parte del sector agropecuario proviene de la actividad ganadera; asimismo, el área utilizada por pastos representa el 65 por ciento (18) del total ocupado por las diferentes actividades agropecuarias.

El volumen de la producción de ganado vacuno expresado en miles de toneladas para los años 1964-1969, se estima en: 89,6 - 86,3 - 84,2 - 83,8 - 99,1 y 101,6. Se considera que el valor global de la producción de ganado vacuno para 1969 será de 226,8 millones de colones.**

El aumento en la demanda y el precio por kilo de carne prevaliente en el mercado mundial presenta excelentes perspectivas para nuestra ganadería (22 p. 121).

Para lograr los niveles de producción necesarios para cubrir las necesidades del mercado nacional y satisfacer las cuotas de exportación, es conveniente enfatizar en la introducción técnicas de explotación, a fin de intensificar la actividad

* Banco Central de Costa Rica. Departamento de Estudios Económicos. Estimación del valor de la producción agropecuaria.

** Costa Rica. Oficina de Planificación Nacional. Plan operativo agropecuario para el año de 1969.

ganadera y obtener un mejor aprovechamiento de la tierra evitándose así las actividades extensivas con bajo nivel técnico.

b. Superficie cubierta con pastos

Según las informaciones del Censo Agropecuario de 1963(18), existían en Costa Rica 1,745.000 manzanas con pastos de un total de 7,282.914 que constituyen la superficie del terreno costarricense. La extensión del Cantón de San Carlos es de 258,877 manzanas, lo cual representa un 35 por ciento del territorio nacional. Los pastos ocupan una extensión de 46,1 por ciento del área del Cantón y representan el 6,8 por ciento del total nacional sembrado de pastos.

De conformidad con los datos suministrados en el Cuadro No. 17, se deduce que la superficie sembrada con pastos de corta representa el 0,9 por ciento del área total cubierta con pastos en el Cantón, los potreros con pastos bajos cubren el 10,3 por ciento, los repastos con pastos altos representan el 29,0 por ciento de la superficie y los bosques con pastos cubren el 6,0 por ciento.

De acuerdo con la extensión de las tierras dedicadas a la siembra de pastos, y considerando la participación del Cantón de San Carlos en la cuota de exportación del período 1967-1968, que consistió en 3.358 animales y representó el 6,1 por ciento del total nacional, se desprende que la ganadería figura como uno de los sectores más importantes de la región. En el Cuadro No. 16 se detalla el valor de las exportaciones nacionales de ganado y su valor porcentual con respecto al valor total del sector agropecuario.

CUADRO No. 16

EXPORTACION DE GANADO EN PIE Y CARNE PROCESADA

(Miles de dólares). Costa Rica

AÑO	Ganado en Pie	Carne Vacuño	Exportación Total	Valor % de las exportaciones
1960	-	4.297,1	85.126,3	6,0
1963	-	5.048,3	94.826,6	5,5
1964	1.990,5	6.024,6	113.899,4	5,7
1965	2.018,2	3.281,7	111.824,5	3,1
1966	1.633,2	5.465,6	113.509,0	3,8

FUENTE: Tomado del Plan Operativo Agropecuario para el año 1969.

CUADRO No. 17

NUMERO DE MANZANAS Y DISTRIBUCION PORCENTUAL PARA LOS
DIFERENTES TIPOS DE REPASTOS POR DISTRITOS

San Carlos, Costa Rica, 1968

DISTRITOS	Pastos de corte		Potreros pastos bajos		Repasto pastos altos		Bosque con pastos	
	Nº Manz.	%	Nº Manz.	%	Nº Manz.	%	Nº Manz.	%
Ciudad Quesada	734,9	30,1	6.900,5	26,1	5.750,2	7,6	3.038,6	19,5
Florencia	761,0	31,1	9.209,8	34,9	16.914,5	22,5	4.997,0	32,1
Buena Vista	119,0	4,8	638,8	2,4	1.065,3	1,4	762,0	4,9
Aguas Zarcas	196,0	8,0	2.147,6	8,1	7.217,8	9,6	1.819,7	12,2
Venezia	177,5	4,8	1.348,8	5,1	5.870,5	7,8	888,9	5,7
Pital	129,9	5,3	1.265,8	4,8	15.070,5	20,0	2.436,6	15,7
La Fortuna	177,9	7,3	2.669,5	10,1	19.654,1	26,1	1.178,8	7,6
La Tigra	56,9	2,3	667,1	2,5	179,2	0,2	214,0	1,4
La Palmera	88,2	3,6	1.562,4	5,9	3.469,9	4,6	234,3	1,5
TOTAL	2.441,3	0,9	26.410,3	10,3	75.192,0	29,0	15.569,9	6,0
% Total del área								

FUENTE: Censo Agropecuario 1963 y Datos no publicados (18, 20).

c. Población Ganadera

En 1963 existían en el Cantón de San Carlos 85.424 cabezas de ganado que representaban el 7,9 por ciento del total nacional, un 54,7 por ciento correspondía a ganado de carne y un 45,8 por ciento a ganado de leche. Asimismo, un 1,8 eran bueyes (1.98 animales); un 3,7 por ciento, raza pura, de los cuales 0,9 por ciento eran lecheros y un 2,7 por ciento para carne. De los 71.883 animales enrazados que habían en 1963, un 47,8 por ciento correspondía a animales productores de carne (40.844 ejemplares) y un 36,3 por ciento eran productores de leche (31.039 vacas). De los 8.714 animales criollos que representaban un 10,2 por ciento, un 4,3 por ciento (3.739 reses) eran para carne y un 5,8 por ciento eran vacas (4.975 animales). Del Cuadro No. 18 se deduce que en los Distritos de Florencia, La Fortuna y Aguas Zarcas se concentraban en 1963, más del 70 por ciento del total de animales existentes en el Cantón.

CUADRO No. 18

GANADO BOVINO TOTAL EXISTENTE EN LA ZONA DE
San Carlos, Costa Rica, 1963

DISTRITOS	Total número fincas	Cabezas de ganado	Cabezas ganado carne	Cabezas ganado leche
Ciudad Quesada	322	9.277	3.172	5.897
Florencia	523	22.424	12.256	9.795
Buena Vista	41	1.578	559	966
Aguas Zarcas	270	7.835	3.989	3.642
Venecia	162	6.191	3.072	2.966
Pital	222	13.560	7.956	5.430
La Fortuna	240	19.311	12.796	6.326
La Tigra	103	930	226	600
La Palmera	146	4.318	1.410	2.818
TOTAL	2.029	85.424	45.436	38.440

FUENTE: Censo Agropecuario 1963 y datos no publicados (18, 20).

d. Según los datos suministrados en el Plan de Fomento de la Ganadería (12 p.54), se determinaron tres tipos de inversión para esta actividad:

- (1) Inversión para el incremento de pasturas;
- (2) Provisión de equipos y medios de producción;
- (3) Adquisición de ganado de cría.

Para cada una de ellas se fijan, con base en dicho Plan y el trabajo de la presente investigación, los siguientes requerimientos:

- (1) Para la Inversión y el incremento de potreros

Para esta actividad se requieren 500 colones por manzana que pueden distribuirse como se anota en el Cuadro No. 19. Esta cantidad se fijó según los datos obtenidos en el estudio de casos; su costo es similar si se piensa desarrollar una actividad ganadera de carne o de leche. Sin embargo, se presentan marcadas diferencias cuando se emplean distintas clases de pastos por razón de los diferentes costos de la semilla y la preparación del terreno. Así, el valor para la siembra de una manzana de parí o guinea es menor que si se tratara de sembrar una manzana de pangola.

CUADRO No. 19

COSTOS DE INVERSION PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA MANZANA DE REPASTO
San Carlos, Costa Rica, 1968

A C T I V I D A D		COSTO APROXIMADO Colones/manzana
<u>Hechura del repasto:</u>		
Pica		
Riega		225
Voltea		
Cercas		150
Chapias:	Primera	60
	Segunda	40
	Tercera	<u>25</u>
TOTAL		500

FUENTE: Información obtenida del estudio de casos.

A estos costos básicos de 500 colones por manzana hay que incluirles algunos renglones adicionales: (i) el valor de la semilla que varía de acuerdo a la clase de pasto; (ii) diferentes costos de picar y voltear la montaña de acuerdo con su estado natural; (iii) los costos de preparación para una unidad de explotación dependen de condiciones particulares como son las características del suelo, la topografía y la presencia o ausencia de factores limitantes (pedregosidad, condiciones de drenaje imperfecto y posibilidades de mecanización). Por estas razones, una misma actividad presenta diferentes costos.

(2) La provisión de equipo y medios de producción requiere:

(i) para la actividad ganadera se estima que, conjuntamente con la hechura de los potreros se originan otros gastos derivados de las necesidades de instalaciones de maquinaria agrícola y equipo utilizados como medios de producción; (ii) estos requerimientos varían según el número de animales, la extensión de la finca, y básicamente, la naturaleza de la explotación (leche o carne). Según la experiencia obtenida durante este trabajo, las inversiones para la actividad lechera son mayores que para la de engorde. Así, fincas lecheras con un promedio de 2.000 manzanas, 680 animales y una producción anual estimada en 1,200.000 botellas de leche, deben invertir, aproximadamente, 259.878 colones en maquinaria agrícola y equipo de lechería. De igual manera, una finca con 200 animales para carne, requiere una inversión aproximada de 901.500 colones en maquinaria y equipo.

(3) Adquisición del ganado de cría:

La adquisición de los animales es una de las más altas inversiones que debe afrontar el finquero. Su valor total depende del número, edad y raza de los animales. Con base en las informaciones recogidas para este trabajo, se estima que una vaca lechera cuesta 700 colones -- aunque existen casos de animales cuyo valor es superior a los 4.000 colones. Los animales de carne, con un peso de 500

kilogramos valen aproximadamente 1.000 colones -- algunos sementales de raza pura tienen un precio mucho mayor.

(4) Otros costos:

Dentro de este amplio concepto, es conveniente incluir una serie de egresos que son factores importantes de considerar en la actividad ganadera. A continuación se ofrecen en forma general, los valores porcentuales de las diferentes erogaciones necesarias en la explotación lechera. (Por falta de información no se ofrecen los datos para la actividad ganadera de carne).

Los datos están tomados del estudio de casos realizado para este trabajo, los cuales tienen como base la información de una finca ubicada en una unidad de uso potencial Clase I, que emplea un alto nivel tecnológico y que, aunque susceptible de incrementar su actividad, puede servir como guía para las otras empresas que cuentan con recursos físicos similares.

CUADRO No. 20

VALORES PORCENTUALES DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES
DE LA EXPLOTACION CON GANADO DE LECHE
San Carlos, Costa Rica, 1968

A C T I V I D A D	PORCENTAJE
Suministro de concentrado y pago a los trabajadores de la lechería	37,6
Mantenimiento de la finca (atención directa a los repastos)	11,0
Pago a los administradores (Por este concepto, la finca debe invertir un promedio de 0,06 centavos por botella de leche producida)	14,1
Medicinas y servicios médicos veterinarios	1,7
Transporte de la leche	5,8

...

Continuación Cuadro No. 20

A C T I V I D A D	PORCENTAJE
Reparación y construcción de cercas	2,4
<u>Otros Costos:</u>	
Reparación y construcción de caminos	2,4
Combustible	3,4
Seguro Social	3,5
Impuestos territoriales y municipales	1,5
Intereses	8,5
Mantenimiento de los edificios	2,1
Reparaciones de la maquinaria	5,0
Otros	1,0
TOTAL	100,0

FUENTE: Estudio de casos.

NOTA: Los diferentes valores porcentuales que aparecen en el cuadro anterior están calculados de acuerdo a un presupuesto anual de 1,000.000 de colones aproximadamente.

Los 500 colones necesarios para la hechura de repastos -- véase Cuadro No. 19 -- sólo constituyen la primera inversión, cuyo valor final depende directamente de los aspectos señalados anteriormente. La rentabilidad posible de esta actividad no se especifica en este trabajo por razones de tiempo, costo y objetivos. Pero ella puede variar de acuerdo con los recursos físicos, económicos, capacidad empresarial, nivel y tamaño de las explotación y de muchos otros factores.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

A. RESULTADOS

1. Uso potencial de las diferentes clases de tierra

Las diferentes clases de tierra identificadas y delimitadas en el presente estudio, se señalan en el 'Mapa de Uso Potencial de la Tierra' (página 36). La leyenda que explica las diferentes categorías de tierras de la zona, es un resultado del estudio por cuanto caracteriza y delimita las posibilidades de uso para cada subárea. En el Cuadro No. 21 se detalla la extensión y porcentaje correspondientes a cada unidad de tierra; del mismo se desprende que una porción muy pequeña de tierra, tiene capacidad para la producción de cultivos anuales, bajo las condiciones descritas en lo que se refiere al nivel de tecnología y capital previstos para el estudio. La razón aparente de esta delimitación se explica por los factores climáticos tan adversos de la zona, las condiciones propias de los suelos, la fuerte pendiente y los pocos requisitos que facilitan la actividad básica de una adecuada comercialización. No obstante, algunas áreas de las tierras Clase I, ofrecen posibilidades para la agricultura con cultivos anuales, pero se necesita aplicar en este tipo de explotación, una tecnología moderna a fin de obtener una actividad remunerativa y mantener la fertilidad de los suelos.

En el Cuadro No. 21, el 90,3 por ciento son tierras I y II de uso potencial que de acuerdo a las condiciones de sus recursos físicos, son aptas para el desarrollo agropecuario. Asimismo, el 7,8 por ciento corresponde a tierras Clase III, aptas para usos extensivos.

Las tierras Clase IV ocupan un 1,9 por ciento del área de estudio. Por sus condiciones físicas, no reúnen capacidad para la explotación agrícola.

2. Recomendaciones para subáreas de uso potencial

a. Subáreas I - P

Las tierras de esta subárea tienen, por sus condiciones físicas, capacidad de dar altos rendimientos por unidad de explotación. En la zona ocupan un 56,3 por ciento

CUADRO No. 21

EXTENSION Y DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS DIFERENTES CLASES
DE USO POTENCIAL DE LA TIERRA
San Carlos, Costa Rica, 1968

TIERRAS	Hectáreas	% del total	
I - USO INTENSIVO	24.100	56,3	
P ^{ap} - Altamira	11.200	26,2	
La Marina	860	2,0	
La Josefina	600	1,3	
Los Chiles	2.390	5,6	
Quebrada Azul	400	0,9	
P ^{ps} Platanar	8.650	20,3	
II - USO EXTENSIVO	14.460	34,0	
P ^{ls} Chambacú	12.600	26,9	
Bijagual	1.860	4,4	
III - USO FORESTAL	3.270	7,8	
P ^{lf} Cedral Norte	120	0,3	
Dulce Nombre	1.130	2,7	
Cari Blanca	1.570	3,7	
Vuelta de Kopper	450	1,1	
IV - USO MUY EXTENSIVO	770	1,9	
P ^{sp} Quebrada Salada	620	1,5	
Corazón de Jesús	150	0,4	
TOTAL	42.600	100,0	

FUENTE: Datos originados de las lecturas planimétricas del Mapa de Uso Potencial de la Tierra.

* Una hectáreas = 1,43 manzanas ; 2,47 acres.

del área estudiada. Los suelos de estas unidades son andosoles en diferentes estados de transición y suelos de origen aluvial, con variadas condiciones de drenaje y topografía. Estas características indican que estas tierras responden, con altos rendimientos físicos y económicos, a la aplicación de los insumos de producción. Como posibles alternativas para la explotación agropecuaria se sugieren:

(1) Explotación intensiva con pastos:

Por las condiciones físicas que poseen estas áreas, es posible obtener altos rendimientos por unidad de explotación con pastos. Por esta razón, la actividad ganadera, tanto productora de carne como de leche, encuentra condiciones muy propicias, siempre que se empleen los niveles tecnológicos adecuados que garanticen la explotación óptima de los recursos.

(2) Explotación intensiva con caña de azúcar:

Es posible obtener en estas subáreas una explotación intensiva con caña de azúcar, sin embargo, existen algunas dudas en cuanto a su ventaja relativa con respecto a otras áreas del país. Esta situación se debe a los problemas que debido a las condiciones ambientales, afronta dicho cultivo. En la actualidad esta región produce el 10 por ciento del azúcar total del país. Las características de rentabilidad de este cultivo deberían analizarse con más detalle, a fin de conocer sus posibilidades económicas en comparación con otras áreas.

(3) Explotación forestal intensiva

Por las características ambientales de la zona y la capacidad potencial de los recursos, es posible obtener una explotación intensiva con especies que ecológicamente se adapten al lugar. Por ejemplo, laurel (Cordia alliodora y Cordia gerascantusth), cedro amargo (cedrela spp.), pino hondureño (Pinus caribaea), etc. En la actualidad, ciertas áreas que podrían dedicarse a la explotación forestal se están utilizando con una ganadería extensiva. Es probable que en ellas la actividad forestal bien dirigida rinda ganancias superiores a las que se obtienen con la explotación ganadera.

(4) Explotación intensiva con cultivos tropicales:

Ciertas áreas de estas unidades I, son aptas para la explotación extensiva de algunos cítricos y otros cultivos tropicales, por ejemplo, pejíbaye (Guilielma gasipaes), guayaba (Psidium guajava), fruta de pan (Antocarpus communis), caimito (Chrysophyllum caimito), seso vegetal (Blighia sapida), níspero (Achras zapota) y carambola (Averrhoa carambola). * Sin embargo, se estima conveniente realizar estudios agronómicos de suelos, especies y sistemas de explotación más propicios. Desde el punto de vista económico, conviene realizar investigaciones para determinar las posibilidades de este tipo de explotación, (costos de producción y mercadeo).

(5) Explotación intensiva con Palma Africana:

La Palma Africana es un cultivo tropical, para el cual existen posibilidades ecológicas en la zona. Por la naturaleza de su explotación, es aconsejable realizar estudios preliminares sobre su adaptación y posibilidades económicas de producción e industrialización con relación a otras alternativas.

(6) Explotación intensiva con cultivos anuales:

La explotación con cultivos anuales está limitada por las condiciones ambientales de la región. Sin embargo, en ciertas áreas es posible obtener una actividad remunerativa con ellos, siempre que se empleen técnicas modernas en su explotación.

Las principales diferencias entre las distintas subclases de tierra I se deben a: (i) las posibilidades de mecanización, (ii) aspectos limitantes como la pedregosidad en la unidad I - P_{ap} - Los Chiles; (iii) problemas derivados de un drenaje imperfecto como en la unidad I - P_{ap} - Altamira

* Edilberto Camacho, Horticultor Asociado del Departamento de Fito-tecnia y Suelos del I.I.C.A. de la O.E.A. Comunicación personal.

o en (iv) las limitaciones derivadas de la topografía ondulada como en la unidad I - P_{ps} - Platanar.

b. Subáreas II - P

Son tierras aptas para usos extensivos. Se estima que un 34 por ciento (14.460 hectáreas) tiene capacidad para dar moderados rendimientos de explotación. Por la capacidad retributiva de estas subáreas, no se justifica invertir elevadas cantidades de insumos. Sus suelos son por lo general latosoles que presentan diferentes grados de alteración y variadas condiciones físicas. Es necesario tener en estas subáreas especial cuidado con los problemas de la erosión y el mantenimiento de la estructura y fertilidad del suelo. Las posibilidades de esta área son:

(1) Ganadería extensiva:

La imposibilidad para desarrollar una explotación intensiva se debe a la baja capacidad retributiva de sus suelos y carencia de buenas vías de comunicación. Por esta última razón, los problemas de comercialización se asentúan más, sobre todo con cultivos anuales.*

(2) Explotación extensiva con caña de azúcar:

En las cercanías de los poblados de Boca de Arenal y Santa Teresa se encuentra ubicado el ingenio de Arenal por esta razón las áreas circundantes siembran caña de azúcar, pero debido a la inestabilidad operacional de este ingenio, los bajos rendimientos del cultivo y la falta de buenos caminos, las posibilidades económicas son limitadas, sobre todo al relacionarlas con otras áreas del país.

* En estas subáreas los agricultores siembran cultivos anuales para obtener los alimentos básicos. Estas explotaciones, en la mayoría de los casos, son de carácter muy extensivo, con técnicas muy rudimentarias y cosechas que apenas alcanzan para la alimentación familiar (estas informaciones se basan en los resultados de entrevistas informales realizadas en este lugar).

(3) Actividad Forestal

Por las características ambientales de la zona, el estado de los caminos y condiciones topográficas, es posible que la actividad forestal sea lo más razonable. Las principales diferencias entre las unidades de uso potencial Clase II, se originan en las diversas condiciones de relieve, drenaje y suelos que son de mejor calidad en Bijagual que en Chambacú.

c. Subáreas III - P

Por las condiciones de sus recursos físicos, el uso agropecuario no es recomendable. Estas tierras comprenden una extensión de 3.270 hectáreas que representan un 7,8 por ciento de la superficie total. Sus suelos son poco profundos y muy pendientes; el material parental se encuentra muy cerca de la superficie; por su poca extensión y necesidad de conservar los escasos recursos existentes, se recomienda conservar en ellos una cubierta vegetal protectora.

d. Subáreas IV - P

Estas subáreas ocupan una extensión de 770 hectáreas que presentan un 1,9 por ciento del área. Por las características del mal drenaje que existe en ellas, carecen de posibilidades agrícolas.

B. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO DE SAN CARLOS

1. Cultivos agrícolas y sus posibilidades

Aunque la zona carece -- por las rigurosidades del clima -- de las condiciones óptimas para la siembra de cultivos anuales (arroz, maíz, frijoles, etc.), en algunas áreas de la Clase I de uso potencial, se pueden sembrar varios de ellos, siempre que se empleen las técnicas adecuadas para la preparación del terreno y se apliquen otras labores, como son el control de plagas y enfermedades, fertilización apropiada, etc. No obstante, aun cuando se hayan empleado los requisitos tecnológicos, las condiciones del clima se pueden manifestar tan severas que imposibilitan el desarrollo normal del cultivo. Esto ocasiona serios problemas de índole económica. Por las razones anteriores, comprende lo difícil que resulta tener éxito con cultivos anuales en esta zona.

A pesar de las limitaciones antes señaladas, varios de estos cultivos no recomendables son casi imposibles de excluir de la zona por cuanto constituyen el alimento básico para muchas familias que, por la naturaleza del proceso colonización que se ha desarrollado en la región, viven de una actividad agro-cuaria con características de subsistencia. Conviene recalcar, para quienes siembran estos cultivos, las siguientes consideraciones:

- a. La explotación con estos cultivos no es adecuada mientras se utilicen sistemas tecnológicos a un nivel de subsistencia.
- b. Sería oportuno experimentar la introducción de otros cultivos anuales que puedan adaptarse a la zona y cuya actividad tenga características favorables desde el punto de vista económico, con el fin de diversificar la explotación agrícola.

2. Cultivos permanentes

Mientras persistan las condiciones actuales y no se conozcan los aspectos económicos esenciales para formular un tipo específico de recomendación, la siembra de pastos, especies forestales como el laurel, pino, cedro amargo; la explotación de la palma africana y el cultivo de cítricos de naturaleza tropical, parece ser la más promisoría. También es factible incrementar la aplicación de tecnología para aumentar los rendimientos físicos y económicos en áreas (sembradas con estos cultivos) que hoy día tienen producciones inferiores de acuerdo con el potencial de sus recursos.

3. Explotación ganadera

Recomendaciones específicas para el desarrollo de la actividad ganadera:

a. Ganadería de carne

- (1) Ayudar al agricultor -- por medio de asistencia técnica -- a determinar el tipo de explotación más adecuado, según la capacidad de los recursos disponibles y orientar su empresa hacia el proceso de la producción más favorable, ya sea cría, desarrollo o engorde; o bien ganadería de leche, carne o mixta.

- (2) Dar el adecuado manejo a los potreros, esto incluye chapias, resiembras y fertilización, cuando el tipo de explotación lo justifique. La frecuencia y el sistema que se ha de seguir debe determinarlo el propio finquero. Es indudable que el empleo de hierbidas y fertilizantes es una labor muy efectiva y remunerativa pero sólo el propio agricultor sabe cuándo y dónde debe emplear uno u otro sistema. No obstante, para estas prácticas como para muchas otras, es deseable un buen asesoramiento técnico, mientras el agricultor adopta y aprende la mecánica del sistema.
- (3) Mejorar los sistemas de rotación de los potreros, cuyo tamaño depende del número de animales, de las condiciones del drenaje, del microclima, del estado de los repastos y de la organización interna de la finca.
- (4) Establecer la siembra de leguminosas como el Kudzu u otras que de acuerdo con la experiencia del Centro Regional y de los finqueros más progresistas hayan dado buenos resultados.
- (5) Adecuado mantenimiento del ganado; esto debe incluir aspectos como: (i) especialización de la empresa en carne, leche o mixta; (ii) emplear toros de razas que se adapten a las condiciones ambientales de la zona con el fin de obtener buenos encastes. Según la experiencia adquirida con el trabajo de campo y de las informaciones de los ganaderos de la región, para el ganado de carne se presentan con buenas posibilidades, los encastes derivados de los cruces de los animales de raza cebú, pardo suizo y charolais. Para la producción de leche en las zonas de bajura, se adapta bien el cruce de ganado cebú con razas lecheras europeas. En las áreas con mayor elevación (500 y más metros sobre el nivel del mar) las vacas lecheras de razas puras dan buenos resultados. (iii) Control sanitario que comprende vacunación preventiva contra las enfermedades más corrientes (septicemia, antrax y pierna negra) y desparasitación, tanto interna como externa. (iv) Implantación de hormonas para engorde.
- (6) Otras prácticas de manejo son: (i) Eliminación de aquellos animales que por su condición física o incapacidad no sean económicamente útiles.

- (ii) Alimentación suplementaria cuando el tipo de actividad lo justifique -- concentrados a vacas lecheras y suplemento mineral a todo el ganado --.
- (iii) Agua accesible en los potreros.

- (7) Es importante aprovechar la experiencia de las fincas más progresistas de la zona, a fin de que otros agricultores puedan palpar la realidad y bondad de las técnicas recomendadas y puedan ver el desarrollo y características de las razas que se les sugieren. Estas fincas actuarán como unidades demostrativas, en vista de que en la actualidad factores económicos institucionales, impiden el establecimiento de verdaderas fincas demostrativas. Por lo tanto, debe aprovecharse al máximo la oportunidad que brindan éstas.
- (8) A la par que se desarrollan todas estas actividades, es necesario completar otras más, con el fin de favorecer el desarrollo de la ganadería. Esos aspectos son: (i) Estudio de las necesidades y condiciones económicas de la ganadería del Cantón, a fin de determinar su potencial y saber cuál o cuáles tipos de explotación y prácticas son los más recomendables. (ii) El actual sistema de crédito agropecuario no constituye el incentivo deseado por el agricultor debido a la naturaleza de los plazos e intereses del mismo. La participación del Sistema Bancario Nacional en la financiación de esta mejora tecnológica, es indispensable si se pretende que Costa Rica alcance el desarrollo económico y social que tanto necesita. (iii) Programas de investigación con especies forrajeras en la zona; de manera que se determinen los requerimientos de su manejo, reproducción, formas de siembra, capacidad de pastoreo, costo de establecimiento por manzana y aquellos otros aspectos que son básicos y necesarios de conocer cuando se trata de introducir una nueva especie.
- (9) En cuanto a la comercialización del ganado, se ofrecen las siguientes recomendaciones basadas en el estudio de Jara (34): (i) En los últimos 10 años se registra una tendencia descendente del consumo de carne per cápita, motivado por el aumento de los precios de dicho producto y el estacionamiento del nivel de ingresos reales de los consumidores (34 p. 79).

(ii) Aunque en Costa Rica se registra el nivel de consumo per cápita más elevado de los países centro-americanos, su promedio de 19,79 kilos es el más bajo (34 p.79). (iii) Debe fomentarse el consumo de carne en el país, eliminando aquellos obstáculos que impiden una integración del beneficio del ganado destinado al consumo interno. (iv) Al fomentar la ganadería en zonas como San Carlos, se pretende eliminar la estacionalidad de la producción por efecto de la adversidad del clima (sequías) manteniéndose una oferta más constante. (v) Legislar específicamente sobre la construcción y operación higiénica de los mataderos, sobre el método y sistemas empleados en el transporte de ganado en pie y de la carne procesada, garantizando la reposición de vientres, de modo que se mantenga la producción para satisfacer la demanda interna y el mercado de exportación.

b. Ganadería de leche

El país en general, y los ganaderos de San Carlos en particular, han realizado un gran esfuerzo al intensificar su producción. La cantidad de leche producida en San Carlos que se envía a la Meseta Central es de aproximadamente 45.000 botellas diarias.

Las recomendaciones generales para la actividad lechera, son básicamente las mismas que se ofrecieron para la actividad con ganado de carne, en cuanto respecta al manejo de los animales, alimentación, mejoramiento genético, cuidado de los potreros, etc. Con el fin de promover una explotación intensiva se recomienda: (i) Establecer centros de recibo de leche en la zona; de modo que el producto tenga un buen control de la calidad y un costo más bajo de transporte. (ii) Los requerimientos para la alimentación suplementaria necesitan un estudio especial.

El concentrado de mala calidad o su empleo en forma inadecuada, son factores determinantes en los costos de producción. (iii) Para mejorar las condiciones de productividad se debe buscar la asistencia técnica, la simplificación y la racionalización de la administración y operación de la empresa. (iv) Utilizar la inseminación artificial con el fin de mejorar la calidad del hato y obtener así, una mayor productividad por animal. (v) Sería apropiado que el Sistema Bancario Nacional, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y el Consejo Nacional de Producción

laboren conjuntamente en el establecimiento de políticas crediticias y asistencia técnica de modo que se fomente la actividad ganadera.

4. Tecnología

Las condiciones ambientales constituyen para esta zona de San Carlos el factor limitante más serio. La rigurosidad del clima afecta tanto a plantas como a animales, por lo que se debe tener especial cuidado con el manejo de éstos. Para obtener éxito en las explotaciones agropecuarias es imprescindible el empleo de una tecnología adecuada que por la naturaleza de sus exigencias no es muy factible de obtener en fincas pequeñas carentes de capital. En cuanto a los aspectos tecnológicos hay que considerar:

- a. Los encargados de divulgar la tecnología deben ser los miembros del Centro Agrícola Regional de San Carlos y los empleados de las diferentes entidades que ofrecen el crédito agrícola.
- b. El empleo de maquinaria agrícola adecuado es una de las condiciones básicas para el logro de la reducción de los costos de la producción. Por la naturaleza de las labores que se han de desarrollar y sobre todo, por las condiciones del medio ambiente y los escasos recursos de capital, se debe seleccionar bien el tipo y número del equipo requerido. Se debe pensar en utilizar al máximo los servicios que, para algunas actividades, ofrece la sección de maquinaria agrícola del Consejo Nacional de Producción, y estudiar las posibilidades de formar una cooperativa o empresa particular que ofrezca esta clase de servicios.
- c. Empleo de la tecnología adecuada como fuente de capitalización en las explotaciones agropecuarias considerando aspectos como:

- (1) Conservación de los suelos:

Realización de prácticas para conservar y mantener la fertilidad del suelo empleando prácticas como cultivos en contorno, curvas de nivel, eras y terrazas y apropiadas obras de drenaje en áreas que presentan excesiva humedad.

(2) Explotación Agropecuaria

Para que la actividad agrícola alcance el éxito y el nivel de productividad necesarios en lo que respecta al uso de (i) fertilizantes, insecticidas, fungicidas e hierbicidas; cuyos métodos de aplicación y dosificación están sujetos a pruebas experimentales. (ii) Variedades mejoradas; (iii) maquinaria agrícola.

(3) El esfuerzo público debe centralizarse en ofrecer a los agricultores (i) adecuados suministros de insumos de producción a tiempo y en cantidad y calidad suficientes; (ii) mejoramiento del sistema de vías de comunicación con el fin de facilitar la comercialización de los productos; (iii) asistencia técnica y programas de investigación.

(4) Adecuado suministro de crédito agrícola con planes de inversión y cumplimiento de las consideraciones expuestas. Por las características de la zona y el éxito alcanzado con las empresas ganaderas, conviene continuar favoreciendo este tipo de explotaciones.

5. Utilización de la fotointerpretación en la elaboración de mapas de uso potencial

La aplicación de las técnicas de fotointerpretación para elaborar mapas de uso potencial es de gran utilidad por cuanto se obtiene una visión general de la zona y el trabajo preliminar así obtenido es una excelente guía para la investigación de campo. Deben tenerse presentes las siguientes consideraciones:

- a. Si se pretende generalizar la utilización de la fotointerpretación para elaborar este tipo de mapas, debe seguirse un criterio básico que permita, a diferentes personas, reconocer y delimitar las mismas unidades.
- b. Este reconocimiento debe hacerse empleando la metodología sobre uso potencial establecida por Plath (41).
- c. Las áreas tropicales cubiertas por bosque representan para el empleo de fotointerpretación una serie de problemas por cuanto su clasificación obedece a un conjunto de criterios subjetivos y decisiones personales; de tal forma, la comprobación de campo es imprescindible ya que es el único modo de verificar las unidades delimitadas en la fotografía.

La leyenda establecida por Plath (41) para el uso potencial de la tierra (publicaciones de la FAO No . AT-2234,- Nos 1 a 6) está realizada a un nivel de reconocimiento; por esta razón, al profundizarse en el estudio, se hace necesario modificar la leyenda. Se debe entonces, generalizar este tipo de nuevas ampliaciones con el fin de que los próximos trabajos queden dentro de esta misma metodología.

R E S U M E N

El tema principal de esta tesis consiste en obtener, para la zona de San Carlos, un conocimiento más detallado de las actividades agropecuarias y sus posibilidades de desarrollo.

El área estudiada se ubica en el Trópico Húmedo de Costa Rica; su extensión es de aproximadamente 45.000 hectáreas, que representa más de 30 por ciento de la extensión del Cantón de San Carlos. Las principales actividades agropecuarias son la explotación ganadera, tanto de leche como de carne y la empresa industrial derivada de la siembra de la caña de azúcar. Estas explotaciones ocupan un 70 por ciento de la superficie del área de estudio; el 30 por ciento restante está cubierto por bosque natural.

Predominan en la zona, condiciones ambientales características de las regiones tropicales y húmedas; temperaturas promedio anuales superiores a 24 C y precipitaciones lluviosas con valores mayores a 4.000 mm anuales.

El objetivo general de este estudio consiste en desarrollar técnicas adecuadas para el conocimiento de los recursos existentes en áreas que, como San Carlos, carecen de una información básica. Por las características de la economía costarricense y debido a la necesidad de alcanzar un pronto desarrollo, estas técnicas deben ser de rápida ejecución y bajo costo.

De acuerdo con los objetivos específicos, se analizan las posibilidades para el desarrollo de esta zona a través de la información de los aspectos físicos y económicos para determinar:

1. Cuáles son los sistemas de explotación más adecuados;
2. Cuáles son los costos de producción;
3. Cuáles son las mejores zonas para el desarrollo de los próximos 10 ó 20 años;
4. Cuáles son las empresas más remunerativas y
5. Cuál es la relación de la producción agropecuaria del área con las otras zonas ecológicas.

El orden metodológico fue el siguiente:

1. Selección de la zona de estudio;

2. Revisión de la información existente;
3. Análisis de los recursos físicos y económicos;
4. Comprobación, mediante el trabajo de campo, del mapa de uso potencial de la tierra que había sido previamente elaborado utilizando técnicas de fotointerpretación;
5. Descripción y caracterización de las diferentes unidades de uso potencial delimitadas, de acuerdo a la metodología establecida por Plath;
6. Selección de cada una de las unidades de uso potencial delimitadas, de una finca que permitió conocer, a través del estudio de casos, los diferentes aspectos económicos de la empresa;
7. Análisis de carácter general de los diferentes aspectos económicos (básicamente costos de producción) de las empresas agropecuarias de la zona, a fin de determinar sus posibilidades económicas.

Los resultados obtenidos son de carácter general, pero se espera que sirvan de base para orientar la toma de decisiones, que permita intensificar el uso de la tierra y aumentar la eficiencia de las actuales explotaciones agropecuarias.

Al término del estudio se ofrecen, a modo de resultados, una serie de recomendaciones y conclusiones que permiten indicar:

1. Guías para una explotación ganadera más eficiente;
2. Situación existente y posibilidades de explotación con caña de azúcar;
3. Necesidades y requerimientos de la tecnología básica para la zona;
4. Zonificación preliminar;
5. Posibilidades de las técnicas de fotointerpretación en la elaboración de mapas de uso potencial de la tierra;

Para el planeamiento agropecuario de zonas en vías de explotación se sugieren los siguientes delineamientos:

1. Identificación y delimitación de las diferentes áreas de uso

potencial, empleando técnicas de fotointerpretación y comprobación de campo;

2. Fomento de las actividades agrícolas más apropiadas para este tipo de zona;
3. Orientar las actividades agrícolas mediante la ayuda institucional y
4. Identificar las áreas con prioridad para el desarrollo agropecuario.

S U M M A R Y

The main subject of this thesis is to obtain, for the San Carlos area, a more detailed knowledge of its agricultural activities and its development potential.

The area studied is located in the humid tropics of Costa Rica; it has a surface of 45,000 hectares, that is to say, 30 percent of the Cantón of San Carlos. Its most important agricultural activities are the livestock industry for beef and milk production, and sugarcane cultivation and processing. These activities occupy 70 percent of the study area; 30 percent of it is still covered by natural forest.

The environmental conditions that prevail in the area are characteristic of the humid tropics, with mean annual temperatures above 24 C, and a mean annual precipitation of 4,000 mm or more.

The general objective of this study is to develop adequate techniques to acquire knowledge of the existing agricultural resources. Particularly in areas such as San Carlos, which lack basic information, these techniques must be rapid and low cost, in view of the characteristics of the Costa Rican economy, and the urgency of its development.

In accord with the specific objectives, the development possibilities of this area are analyzed. The analysis of both physical and economic resources permits the determination of:

1. The most adequate system of agriculture;
2. Production costs;
3. Best development zones for the next 10 to 20 years;
4. The most profitable enterprises;
5. The relationship of the area's agricultural production with that of other ecological zones.

The methodological sequence followed was:

1. Selecting the study areas;
2. Analysis of existing information;
3. Analysis of physical and economic resources;

4. Field checking of a Potential Land Use Map, previously made using techniques of aerial photointerpretation;
5. Description of the different potential Land Use units that were identified, using the method established by Plath;
6. Case studies of a progressive farm that was selected in each one of the potential land use units, to obtain knowledge of the various economic aspects of the major enterprises;
7. Analysis of the several economic aspects (mostly production costs) of the agricultural enterprises of the area, to determine its economic possibilities.

Results obtained are of a general nature. It is expected that they will be the basis for orienting decision making with reference to a more intensive use of the land and to a more efficient operation of the present agricultural enterprises.

Results of the study were presented as recommendations and conclusions that indicate:

1. Guidelines for a more efficient livestock exploitation;
2. Present and future possibilities of sugarcane production;
3. Needs and requirements of a basic technology for the study area;
4. Determination of preliminary agricultural development zones;
5. Possibilities of aerial photointerpretation techniques for making potential land use maps.

For agricultural planning of developing areas, the following guidelines are presented:

1. Identification and determination of potential land use areas, using photointerpretation techniques and field checking;
2. Promotion of the most appropriate agricultural activities for each land use area;
3. Orientation and promotion of agricultural activities through institutional aid, and
4. Identification of priority areas for agricultural development.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. AGUILAR, L. A. Estudio para el desarrollo agropecuario de la cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Tesis de Magister Scientiae, Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. 166 p.
2. AGUIRRE, J. A. The use of airphotos in potential land use mapping in the wet and dry tropics of Central America; a case study. Costa Rica. Ithaca, New York, Cornell University, 1967. 95 p. (sin publicar).
3. _____ y PLATH, C. V. Mapa de uso potencial de la tierra; cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Publicación Miscelánea No. 36, 1966. 14 p.
4. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. Análisis regional de los recursos físicos de Centroamérica y Panamá; Costa Rica. Washington, D. C., 1965. s.p.
5. AUBREVILLE, A. Conferencias sobre ecología forestal. Trad. del francés por J.M. Montoya Maquin. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1965. 74 p. (Mimeografiado).
6. BARLOWE, R. Economía de la utilización del suelo; la economía política de la utilización rural y urbana de los recursos del suelo. Trad. del inglés por Ernestina Donenchina y Forrentino Martínez Turner. 2a. ed. México, D. F., Editorial Herrero, 1965. 560 p.
7. BUDOWSKI, G. Los bosques de los trópicos húmedos de América. In Reunión Internacional sobre Problemas de la Agricultura en los Trópicos Húmedos de América Latina. Lima, Perú; Belén do Pará, Brasil, mayo 22-junio 4, 1966. 14 p.
8. CALVO, F. J. Suelos. In Instituto de Tierras y Colonización. Estudio Regional de la Zona Norte de Costa Rica. San José, Costa Rica. pp.82-117. Sin publicar.

9. CARVAJAL, J. M. y ROSS, J. E. Fact sheets on Costa Rican Agriculture. San José, Costa Rica, University of Florida, 1968. 35 p.
10. CASTRO, J. J. Planificación del uso de la tierra, Península de Nicoya. Tesis de Magister Scientiae. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1968. 115 p.
11. COSTA RICA. BANCO CENTRAL. Memoria Anual. San José, 1966. 271 p.
12. _____ . BANCO CENTRAL. OFICINA DE PLANIFICACION. Plan para el fomento de la ganadería de carne. San José, 1965. 102 p.
13. _____ . CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION. Cámara de ganaderos de San Carlos 1967-1968, para fines de explotación. San José, 1967. 5 p.
14. _____ . CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y DE PLANIFICACION. Ganaderos independientes. Declaración para el año ganadero 1967-1968, para fines de explotación. San José, 1967. 1 p.
15. _____ . DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Atlas Estadístico de Costa Rica. San José, 1953. 143 p.
16. _____ . Censo agropecuario de 1950. San José, 1953. 160 p.
17. _____ . Censo agropecuario de 1955. San José, 1959. 387 p.
18. _____ . Censo agropecuario de 1963. San José, 1965. 308 p.
19. _____ . Población total de la República por cantones y distritos; cálculo al 1º de enero. San José, 1966. 18 p.
20. _____ . Censo Agropecuario de 1963. Datos no publicados.
21. _____ . MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Proyecto de investigación agrícola, centros agrícolas regionales y estaciones experimentales. San José, 1967. 206 p.
22. _____ . OFICINA DE PLANIFICACION. Plan de Desarrollo económico y social de Costa Rica. San José, 1966. 430 p.

23. COSTA RICA. Servicio Meteorológico Nacional. Anuario. San José, 1958-1967.
24. _____ . Servicio Meteorológico Nacional. Anuario. (Datos estadísticos no publicados).
25. DONDOLI, B. y TORRES M., J. A. Estudio geoagronómico de la región oriental de la Meseta Central. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industria, 1954. 180 p.
26. FOSBERG, F. R. Delimitation of the humid tropics. Geographical Review 51(3):333-347. 1961.
27. GOUROU, P. The tropical world. 2nd. ed. London, Longmans, 1958. 159 p.
28. HAIG, I. T. HUBERMAN, M. A. y AUNG DIN, B. Silvicultura tropical. Organización para la Alimentación y la Agricultura. Colección FAO, Estudios de silvicultura y productos forestales. Vol 1, No. 13, 1959. 207 p.
29. HOLDRIDGE, L. R. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science 205(27):367-368. 1947.
30. _____ . La vegetación de Costa Rica. In Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos. Atlas Estadístico de Costa Rica. San José, Casa Gráfica, 1953. pp. 32-33.
31. _____ y TOSI, J. A. Informe sobre investigaciones preliminares de la Zona Norte de las Provincias de Alajuela y Heredia. San José, Costa Rica, Centro Cinético Tropical, 1968. 161 p.
32. HUNTER, J. R. Una nueva guía para el planeamiento del uso de la tierra en los trópicos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Materiales de Enseñanza en Café y Cacao No. 15, 1959. 33 p.
33. INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD, Cuenca No. 14, Río San Carlos. Boletín Hidrológico No. 3. San José, Costa Rica, 1963. pp. 59-69.
34. JARA, F. J. O. Algunos aspectos de la comercialización del ganado y la carne de res en Costa Rica. Tesis de Magister Scientiae, Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1967. 92 p.

35. JARAMILLO, L. R. Inventario de recursos del área laboratorio No. 4: Río Barranca-Río Grande de Tárcoles, Costa Rica. Parte clima. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1967. 17 p. (Mimeografiado).
36. LEON, J. Land utilization in Costa Rica. *Geographical Review* 38(3):444-456. 1948.
37. LIGA AGRICOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZUCAR. San José, Costa Rica. Consumo y explotación. 1954/55-1966/67. San José, Costa Rica, 1964-1967. 8 p.
38. LOS RECURSOS naturales en América Latina, su conocimiento actual e investigaciones necesarias en este campo. III. Los recursos forestales. Naciones Unidas, Consejo Económico y Social. CEPAL, Río de La Plata, Argentina, 1963. 55 p.
39. MALAVASSI, E. y MADRIGAL, G. R. Geología. In Instituto de Tierras y Colonización. Estudio Regional para la Zona Norte de Costa Rica. pp. 31-44. Sin publicar.
40. PLATH, C. V., SALAZAR, J. M. y CORDOBA, T. Uso potencial de la tierra en base a los recursos físicos. Zona de cacao, Cahuita, Limón, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1967. 1 p.
41. PLATH, C. V. y SLUIS, A. VAN DER. Uso potencial de la tierra de Costa Rica, evaluación basada en los recursos físicos. II. Un estudio centroamericano. Roma, FAO, 1964. 25 p. (FAO n.º. AT-2234).
42. PEREZ, R. S. Vegetación. In Instituto de Tierras y Colonización. Estudio Regional para la Zona Norte del Costa Rica. San José, Costa Rica. pp. 118-147. Sin publicar.
43. PETERSON, A. W. y WEST, Q. M. Agricultural regions of Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1953. 107 p.
44. SCHULTZ, T. W. The allocative efficiency of traditional agriculture. In _____. Transforming traditional agriculture. New Haven, Yale University Press, 1964. pp. 36-52.

45. TROJER, H. Algunas características agroclimatológicas del trópico americano. In Reunión Internacional sobre Problemas de la Agricultura en los Trópicos Húmedos de América Latina. 22 mayo-4 junio, 1966. Lima, Perú; Belén do Pará, Brasil. 14 p.
46. URIBE, G. Regionalización y programación agropecuaria del área Nicoya-Puerto Jesús, Provincia de Guanacaste, Costa Rica, en base de sus recursos. Tesis de Magister Scientiae. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1967. 156 p.
47. VOGT, W. M. The population of Costa Rica and its natural resources. Washington, D. C., Pan American Union, 1946. 25 p. (mimeografiado).

--o--

