

IICA  
E10  
1249 v.2  
Anexos



**IICA**

SUBDIRECCION GENERAL ADJUNTA DE OPERACIONES  
CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION (CEPI)  
UNIDAD DE PREPARACION DE PROYECTOS IICA/BID

MIDEPLAN

MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL  
Y POLITICA ECONOMICA

IDA

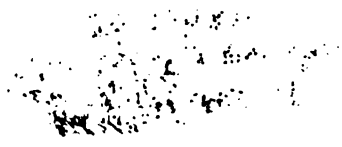
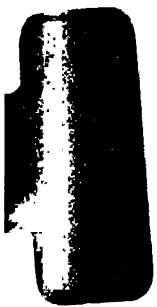
INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO

**PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO  
DE COTO SUR  
COSTA RICA**

CAPITULO II  
MARCO DE REFERENCIA  
Anexos

San José, Costa Rica  
Enero 1985

Digitized by Google



PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE

COTO SUR

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

ANEXOS

1. Análisis de los registros de precipitación, temperatura y radiación solar en la División de Costos.
2. Los suelos en el Area del Proyecto
3. Infraestructura Social

SAN JOSE, COSTA RICA  
ENERO, 1985



UNIDAD DE  
DOCUMENTACION PARA  
LA REINVERSION

00002519

11 CA  
E10  
1249  
V. 2  
Anexos .

ESPECIALISTAS DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION

PARA LA AGRICULTURA QUE PARTICIPARON EN

LA ELABORACION DEL PROYECTO

Ing. Agr. Roberto Casás, M.S., Elaboración de Proyectos, Coordinador	IICA
Dr. Juan Antonio Aguirre, Ph.D, Costos, Evaluación Socioeconómica	IICA
Ing. Agr. Abraham Febres, M.S., Elaboración de Proyectos	IICA
Dr. Rufo Bazán, Ph.D., Suelos	IICA
Lic. José Antonio Holguín, Costos	IICA
Ing. Agr. Miguel A. Revelo, Ph.D., Cultivo de Palma Africana	IICA
Arq. Guillermo Moreno, Infraestructura Social	IICA
Ing. Agric. José E. Bastos, M.S., Drenajes	Consultor IICA
Ing. Agr. Oscar Brenes, Mag. Sc., Cultivo de Cacao	Consultor IICA
Ing. Agr. Hugo Alvarez, M.S., Mercados y Comercialización	Consultor IICA
Lic. David Downey, Organización de Productores	Consultor IICA
Ing. Civil Juan Abrahams, Infraestructura Vial	Consultor IICA
Lic. Alberto Salinas, M.S., Análisis Institucional y Financiero	Consultor IICA
Dr. Rodrigo Barahona, Regularización Fundiaria	Consultor IICA
Ing. Zoot. Alberto Moreno, Mag. Sc. , Ganadería Doble Propósito	Consultor IICA
Ing. Mec. Gavin L. Grant, M.A.; Planta Extractora de Aceite de Palma	Consultor IICA

SECRETARIA

Gudrun Grunwedl	IICA
Mabell Valerín	IICA
Martha Eugenia Araya	IICA
Gina Maffioli	IICA



EQUIPO TECNICO NACIONAL QUE APOYO

LA ELABORACION DEL PROYECTO

Lic. Carlos Chan, Coordinador Nacional	MIDEPLAN
Lic. Jorge Chacón	MIDEPLAN
Ing. Agr. Marcos Bolaños	IDA
Ing. Agr. José Xatruch	IDA
Tec. Agr. Carlos Vargas	IDA
Ing. Agr. José Rangel	IDA
Ing. Agr. Roberto Fuster	IDA
Ec. Agric. Alexis Umaña	IDA
Lic. Gerardo Leal	IDA





**PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO**

**DE COTO SUR**

**C A P I T U L O    I I**

**MARCO DE REFERENCIA**

**A N E X O   N °   1**



## A N E X O N° 1

### Análisis de los Registros de Precipitación, Temperatura y Radiación Solar en la División de Coto (\*)

#### 1. Precipitación

La precipitación media anual de los últimos ocho años ocurrida en la zona de Coto fué de 4641 mm. (promedio de las estaciones de Coto 45, 52, 58 y 60). El promedio anual más bajo se registró en 1976 en Coto 58 (3002 mm) y el más alto en 1975 en Coto 60 (5890 mm), lo que indica que hay una variación considerable no solo de año a año, sino también de localidad a localidad en el área que abarca la División. En esté último sentido y como era de esperarse, se observó una mayor pluviosidad en las áreas más cercanas al piedemonte de la cordillera Costanera.

En general la precipitación que cae en la zona de Coto es muy abundante entre los meses de mayo y noviembre; época del año en la que soplan los vientos monzones y luego disminuye drásticamente durante los meses de diciembre a abril (Fig. 1). Sin embargo, esta corta "estación seca" no presenta un patrón definido ya que la cantidad de lluvia que cae durante estos meses considerados no tan húmedos es muy variable año con año. Como ejemplo de lo anterior, está el hecho de que en Coto 45 durante el mes de febrero de 1976 no ocurrió lluvia alguna, no obstante, que en la misma localidad en el mismo mes del año anterior llovió 229 mm.

Aunque la lluvia que cae durante la época de menos pluviosidad algunas veces es inferior a los 120 mm por mes lo cual podría limitar el rendimiento de la palma aceitera, la precipitación que ocurre durante octubre, noviembre y diciembre es muy alta, por lo que el suelo permanece lo suficientemente húmedo durante la corta "estación seca" y no constituye limitante alguna al crecimiento y producción de este cultivo. Por el contrario, la precipitación excesiva que puede presentarse durante la estación lluviosa que incluso alcanzó 1131 mm en Finca 60 durante el mes de agosto de 1975, ha ocasionado serios problemas de drenaje; condición que nos ha obligado a efectuar ajustes constantes a la red de canales existentes para poder evacuar este exceso de lluvia que cae en la plantación.

(\*) Información proporcionada por la Compañía Bananera de Costa Rica.



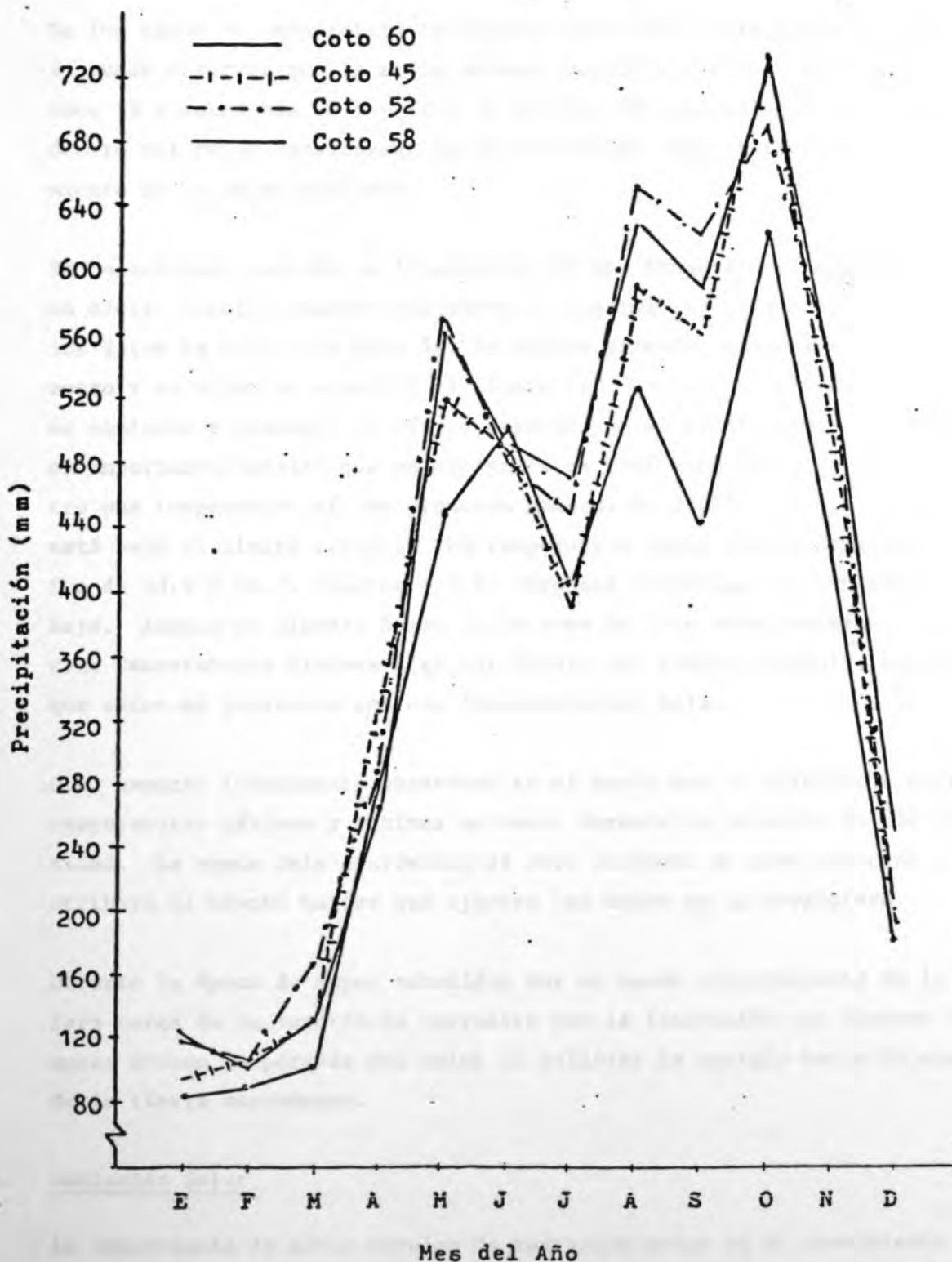


Fig 1. Precipitación promedio mensual ocurrida durante los últimos ocho años (1974-1981) en diferentes localidades de la División de Coto.



## 2. Temperatura

De los datos de temperatura (promedio 1974-1981) registrados en Coto (Fig 2), se puede observar que la media mensual osciló entre los 25.8 y 26.9 °C en Coto 58 y entre los 25.9 y 27.4 °C en Coto 45; valores que se encuentran dentro del rango considerado en la literatura como óptimo para el crecimiento de la palma aceitera.

Se ha señalado también la literatura que las temperaturas mínimas tienen un efecto negativo importante sobre el crecimiento y la producción. Según los datos de Coto 45 y Coto 58, la mínima promedio mensual se presenta en enero y su valor es superior al límite (19 °C) bajo el cual se considera que se comienza a producir un efecto negativo en el rendimiento. Sin embargo, es importante señalar que en diciembre de 1974 y en enero de 1976 se registro una temperatura mínima promedio mensual de 17.2°C la que desde luego está bajo el límite crítico. La temperatura media para esos mismos meses fue de 23.9 y 24.7, valores que en términos generales se considera un poco bajo. Aunque en algunas áreas de la zona de Coto ocasionalmente puede ocurrir temperaturas mínimas algo por debajo del límite deseable, parece ser que estos se presentan con una frecuencia muy baja.

Otro aspecto interesante observado es el hecho que la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas es menor durante la estación de más pluviosidad. La causa de la ocurrencia de este fenómeno es bien conocida y se atribuye al efecto buffer que ejercen las nubes en la troposfera.

Durante la época de mayor nubosidad hay un menor calentamiento de la atmósfera cerca de la superficie terrestre por la limitación que ejercen las nubes evitan la pérdida del calor al reflejar la energía hacia la superficie de la tierra nuevamente.

## 3. Radiación Solar

La importancia de altos niveles de radiación solar en el crecimiento y producción de la palma aceitera ha sido inferido de varias observaciones separadas, pero los requerimientos exactos tanto en términos de radiación solar como de horas luz necesarios para una producción óptima son desconocidos.





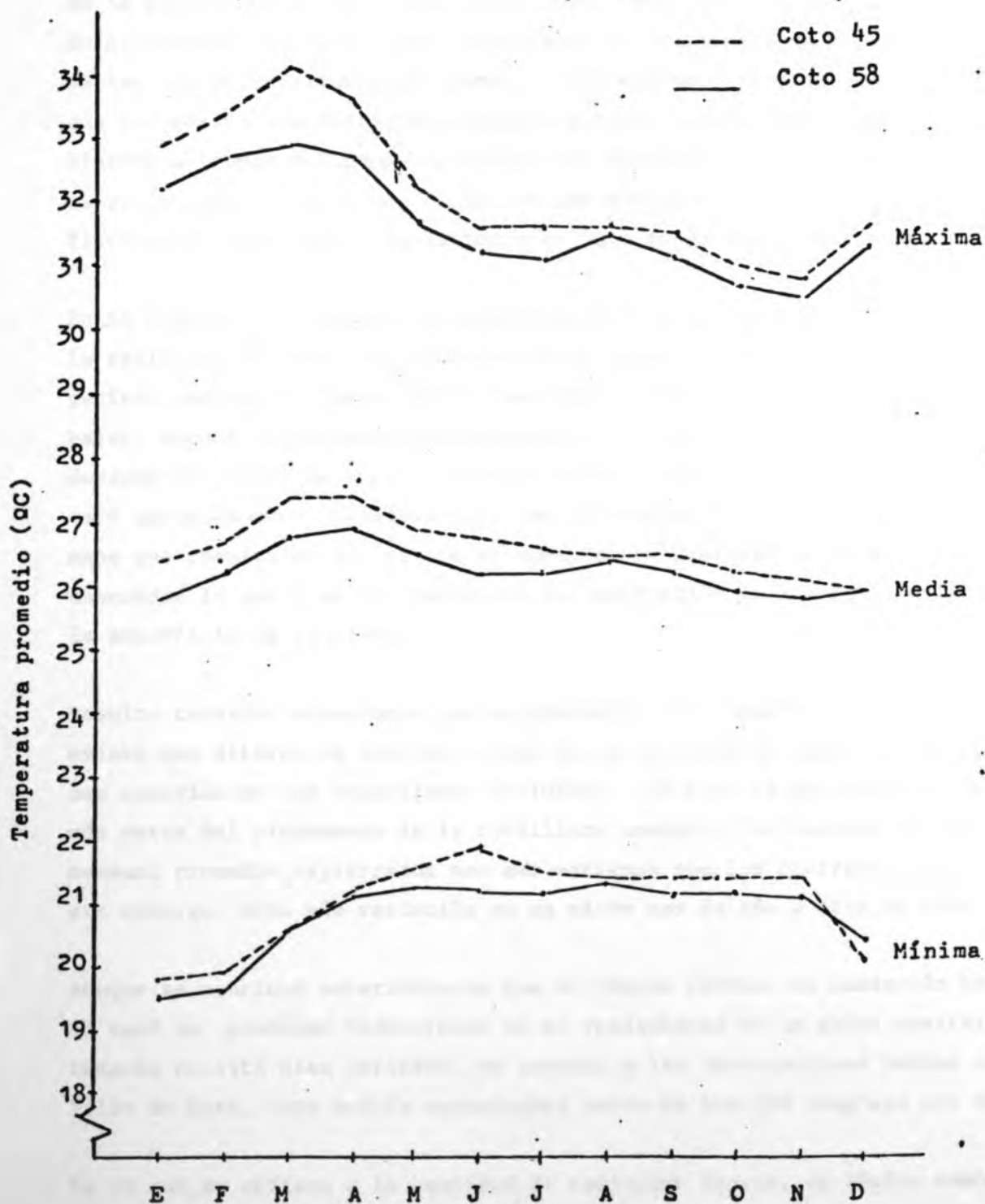


Fig 2. Temperaturas media, máxima y mínima mensual, promedio de los últimos 8 años (1974-1981) ocurridas en dos lo calidades en la División de Coto.



En la zona de Coto, dado que ocurren picos máximos y mínimos de producción en diferentes épocas del año, se infiere la existencia de alguna limitante de las variables climáticas sobre el rendimiento. Si bien es cierto que que tal vez la precipitación excesiva durante ciertos meses del año puede ejercer a través del empobrecimiento del drenaje algún efecto negativo en la producción, se cree que el factor que gobierna mayoritariamente la fluctuación anual en el rendimiento en Coto es la radiación solar.

En la figura 3, se muestra el comportamiento anual (promedio de 8 años) de la radiación solar en las localidades de Coto 45 y Coto 58. Durante el período comprendido entre mayo y noviembre ocurrieron las radiaciones más bajas, siendo la diferencia drástica en relación a la radiación ocurrida durante los meses de enero, febrero, marzo y abril. Este patrón observado, está estrechamente correlacionado con la precipitación ( $r = 0.61 **$ ), fenómeno que resulta obvio, ya que al aumentar la pluviosidad se incrementa la nubosidad la que a su vez restringe la penetración de los rayos solares a la superficie de la tierra.

Resulta también interesante que no obstante que la media anual es similar, existe una diferencia bastante clara en la cantidad de radiación por períodos ocurrida en las localidades evaluadas. En Coto 45 que esta situado más cerca del piedemonte de la cordillera costera, los valores de radiación mensual promedio registrados son más extremos que los ocurridos en Coto 58; sin embargo, hubo más variación en un mismo mes de año a otro en Coto 58.

Aunque se mencionó anteriormente que el límite crítico de radiación bajo el cual se producen reducciones en el rendimiento de la palma aceitera todavía no está bien definido, de acuerdo a las observaciones hechas en el Valle de Coto, este podría encontrarse cerca de los 340 longleys por día.

En lo que se refiere a la cantidad de radiación diaria, es lógico también encontrar diferencia entre la estación lluviosa y la estación seca. No obstante que también hay diferencias aunque pequeñas entre localidades en este sentido, estos siguen la misma tendencia del acumulado mensual, razón por la que no se discuten en este informe.



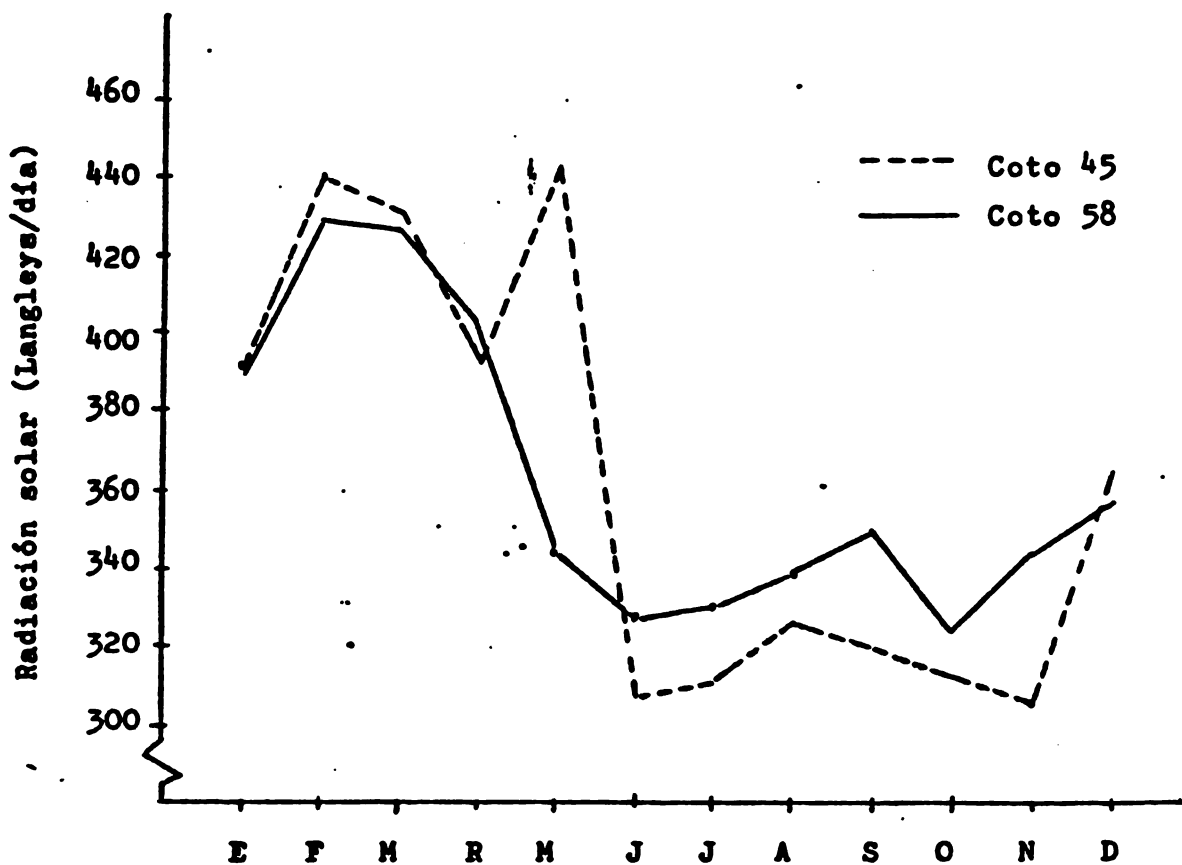


Fig 3. Distribución de la radiación solar (promedio 1974-1981) durante el año en dos localidades de la División de Coto.



Como se observa en la figura 4, la diferencia diaria de la radiación que ocurre en los días de la estación seca y los de la lluviosa es apreciable. En las primeras horas de la mañana la diferencia es tenue y ésta se va ascentuando progresivamente conforme avanza el día debido a la acumulación de nubes que ocurre en la atmósfera durante la estación lluviosa. La máxima diferencia se presenta en el período del día comprendido entre las 12 y las 14 horas que es generalmente cuando el agua acumulada en la atmósfera en forma de vapor alcanza su máxima concentración y precipita. Tanto durante la estación seca como durante la lluviosa, la máxima intensidad de radiación solar ocurre en el período del día comprendido entre las 10 y las 12 horas.





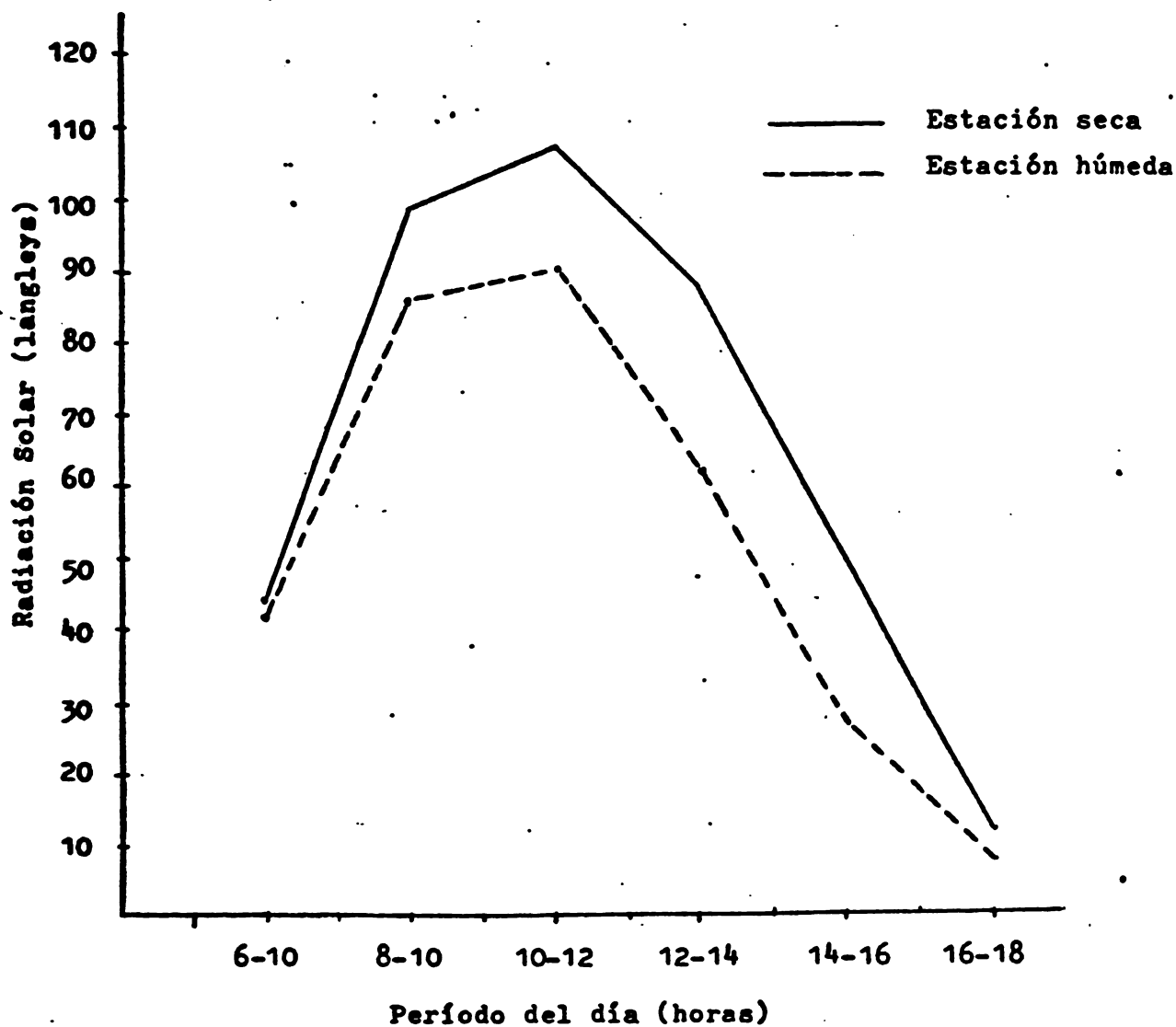


Fig 4. Distribución de la radiación solar (promedio) según el período del día durante la estación seca y la estación húmeda en la zona de Coto.



PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

DE COTO SUR

C A P I T U L O    I I

MARCO DE REFERENCIA

A N E X O    N º 2



PROYECTO DE CONSOLIDACION  
DEL  
DESARROLLO AGROPECUARIO DE COTO SUR  
INFORME DE CONSULTORIA  
LOS SUELOS DEL AREA DEL PROYECTO DE  
CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO DE  
COTO SUR, COSTA RICA

Informe preparado por:  
Ing. Agr. Rufo Bazán, PhD.\*

SAN JOSE, COSTA RICA  
OCTUBRE, 1984

---

\* Funcionario del IICA, Oficina Central



TABLA DE CONTENIDO

	Página
I <b>INTRODUCCION</b> .....	1
II <b>LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DEL AREA</b> .....	1
III <b>IDENTIFICACION DE LOS SUELOS DEL PROYECTO</b> .....	5
- <b>Potencial Agrícola de los suelos del Proyecto</b> .....	8
- <b>Características Físicas de los suelos del Proyecto</b> .....	10
1. <b>Aluviones de los Cauces Superiores que fluyen al Sur.</b>	13
2. <b>Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte</b> .....	14
3. <b>Aluviones de las secciones intermedias del río La Vaca</b> .....	16
4. <b>Aluviones de basines de las secciones bajas de los ríos Centrales</b> .....	17
5. <b>Aluviones de la planicie costera</b> .....	17
6. <b>Abanico aluvial pleistocénico de Canoas</b> .....	18
7. <b>Colinas de sedimentos del pleistoceno, plioceno y del cretácico</b> .....	18
IV <b>CLASIFICACION DE LOS SUELOS DEL PROYECTO POR CONDICION DE DRENAJE</b> .....	20
- <b>Características Químicas de los suelos del Proyecto</b> .....	27
1. <b>Aluviones de los Cauces Superiores que fluyen al Sur.</b>	27
2. <b>Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte</b> .....	28
3. <b>Aluviones de las secciones intermedias del río La Vaca</b> .....	29
4. <b>Aluviones de basines de las secciones bajas de los ríos Centrales</b> .....	30
5. <b>Aluviones de la planicie costera</b> .....	31
6. <b>Abanico aluvial pleistocénico de Canoas</b> .....	31
7. <b>Colinas de sedimentos del pleistoceno, plioceno y del cretácico</b> .....	31





VI	DEFICIENCIAS NUTRICIONALES PREDOMINANTES EN LOS SUELOS DEL PROYECTO.....	33
VII	SUGERENCIAS SOBRE CULTIVOS ASOCIADOS.....	38
VIII	<u>LISTA DE CUADROS</u>	
	1. Datos climáticos en el área del Proyecto.....	3
	2. Unidades de suelos en el área del Proyecto.....	5-6
	3. Capacidad de uso de los suelos en el área del Proyecto....	6-7
	4. Características físicas de los suelos del área del Proyecto.....	19
	5. Distribución de las unidades de suelos por clases de drenaje.....	21
	6. Deficiencias de bases de intercambio por unidades fisiográficas en el área del Proyecto.....	35-37
	7. Características químicas de los suelos en el área del Proyecto.....	41
IX	<u>LISTA DE DIAGRAMAS</u>	
	1. Datos climáticos en el área del Proyecto.....	4
	2. Diagramas de porosidad.....	26
X	<u>LISTA DE MAPAS</u>	
	1. Unidades de suelos en el área del Proyecto - Clasificación Taxonómica.....	42
	2. Capacidad de uso de los suelos en el área del Proyecto....	43
	3. Mapa de drenajes.....	44
	4. Areas plantables.....	45

APENDICE No. 1

"Cambios esperados en la Capacidad de uso de los suelos, por efecto de la implementación del Sistema de Drenaje".



## INTRODUCCION

El presente informe se presenta en conformidad con los Términos de Referencia anexo al documento de "Propuesta de Acuerdo entre el IICA y el Gobierno de Costa Rica para la Preparación del Proyecto de Consolidación del Desarrollo Agropecuario de Coto Sur, Costa Rica".

El trabajo para cumplir dichos Términos de Referencia se realizó principalmente con base en la información contenida en el estudio-informe "Proyecto Fronterizo Costa Rica - Panamá, Zona de Coto Sur, Clasificación de Suelos y Evaluación de la Tierra", preparado por el Consorcio Francisco Mas & Asociados - Hunting Technical Services Limited, 1981.

Este estudio corresponde al área ubicada en la Zona de Coto Sur, Provincia de Puntarenas y cubre un área neta de aproximadamente 51,210 hectáreas; la región es conocida como las "Tierras Bajas del Pacífico" o el Sector Bananero.

Como información generada por este estudio se tiene la referente a la identificación de los suelos del área indicada siguiendo el sistema de la 7a. Aproximación, así como la determinación de la capacidad de uso de la tierra, utilizando el sistema del USDA, Agricultural Handbook 210; sus resultados se presentan en mapas a color, a escala 1:50000. Igualmente, la identificación de los suelos está respaldada por análisis de muestras obtenidas en perfiles modales representativos de las diversas unidades identificadas y de observaciones en muestras obtenidas con barreno en aquellos sitios donde no fue posible la apertura de perfiles; estos análisis de laboratorio corresponden a las características químicas y físicas de esas muestras seleccionadas.

El área seleccionada para el Proyecto de Consolidación del Desarrollo Agropecuario de Coto Sur se encuentra localizada dentro del área del "Proyecto Fronterizo Costa Rica-Panamá, zona de Coto Sur" antes mencionado, de manera que la información base incluyendo mapas de suelo y datos de laboratorio correspondientes a los análisis químicos y físicos de suelos, contenidos en éste último informe fueron utilizados como base para el Proyecto de Consolidación, haciéndolos específicos para el área de éste Proyecto que comprende 28262.0 hectáreas (medición planimétrica).

### Localización y características del área

Geográficamente el área de estudio está ubicada en la zona de Coto Zur, Provincia de Puntarenas, y en su localización específica se sitúa dentro del área del "Proyecto Fronterizo Costa Rica - Panamá" antes mencionado; teniendo como núcleo poblacional más establecido a la comunidad de Laurel, cuya infraestructura física principal es remanente de las antiguas instalaciones construidas por la Compañía Bananera de Costa Rica.

La superficie total del área de estudio es de aproximadamente 28262.0 hectáreas. En su topografía, la mayor parte del área corresponde a la planicie aluvional reciente y subreciente compuesta por material depositado por los varios ríos y arroyos que corren dentro y a través del área de estudio. Presenta una superficie con ondulaciones muy suaves, con una pendiente general que fluctúa entre el 0,5 y 2%. Esta planicie aluvial se ubica entre los 40 y 70 m. sobre el nivel del mar.



En menor cuantía, principalmente en el límite SE, se presentan tierras de colinas que alcanzan alturas máximas entre 120 y 170 m, con pendientes entre el 20 y 65%.

En lo que respecta al clima del área en estudio, el Cuadro 1, presenta los datos de precipitación correspondientes a cuatro estaciones de registro localizadas dentro del área del proyecto, o próximas al mismo. Estas estaciones son: La Vaca, Caucho, Coronillo y Colorado.

Los datos de temperatura máxima, mínima y media se presentan en el Cuadro 1. Finalmente en el Cuadro 1, se presentan los datos correspondientes a la evapotranspiración potencial para el área del proyecto.

Todos los datos referentes al clima se representan en forma gráfica en el diagrama 1.

Según el análisis de estos datos, el factor temperatura muestra una gran regularidad en el curso del año, apenas con ligeras fluctuaciones entre los 26 y 27°C, que permite calificar al área del proyecto como "caliente".

El factor precipitación es el que muestra grandes fluctuaciones a lo largo del año, siendo enero, febrero y marzo los meses de menor precipitación, inferior a los 10 mm/mes, mientras que los meses de abril a noviembre muestran un incremento significativo en la lluvia, principalmente durante los meses de julio y octubre, con precipitaciones entre los 500 y 750 mm/mes.

Si tomamos en consideración los datos de evapotranspiración potencial y de balance hídrico, es evidente que en la mayor parte del área del proyecto se detecta una época seca entre enero y abril, donde la evapotranspiración potencial supera ampliamente a la precipitación mensual, principalmente de enero a marzo, y que en total deja un déficit hídrico promedio de aproximadamente 320 mm, de enero a abril. Sólo en el área de La Vaca se aprecia un balance negativo de 43 mm, también en diciembre.

Por otro lado, de mayo a diciembre puede considerarse como periodo húmedo, en el cual, el balance hídrico es positivo en esos meses, aunque en el mes de diciembre, conviene aclarar, este balance es significativamente inferior al de los meses anteriores, debido a una disminución considerable de las lluvias en dicho mes que escasamente supera a la evapotranspiración potencial.

A todas luces, el régimen pluviométrico en el área del Proyecto, que fluctúa entre los 2996.5 mm y los 4175.3 mm es elevado, y su efecto en la producción de cultivos puede ser de consideración, principalmente si el exceso de lluvias, en el periodo "húmedo", no es controlado en forma adecuada o si los suelos no tienen la capacidad de drenaje igualmente adecuada.

Los datos de precipitación contenidos en el Cuadro 1, permite establecer con claridad, una gradiente de precipitación con el área de Colorado (N.E. del proyecto) como el punto de más baja precipitación, 2996.5 mm; como puntos intermedios el área de Coronillo (área central del proyecto) con 4093.6 mm y el área de Caucho, próxima a la Comunidad de Laurel, con 3384.7 mm.



**CUADRO 1**

**DATOS CLIMATICOS EN EL AREA DEL PROYECTO**

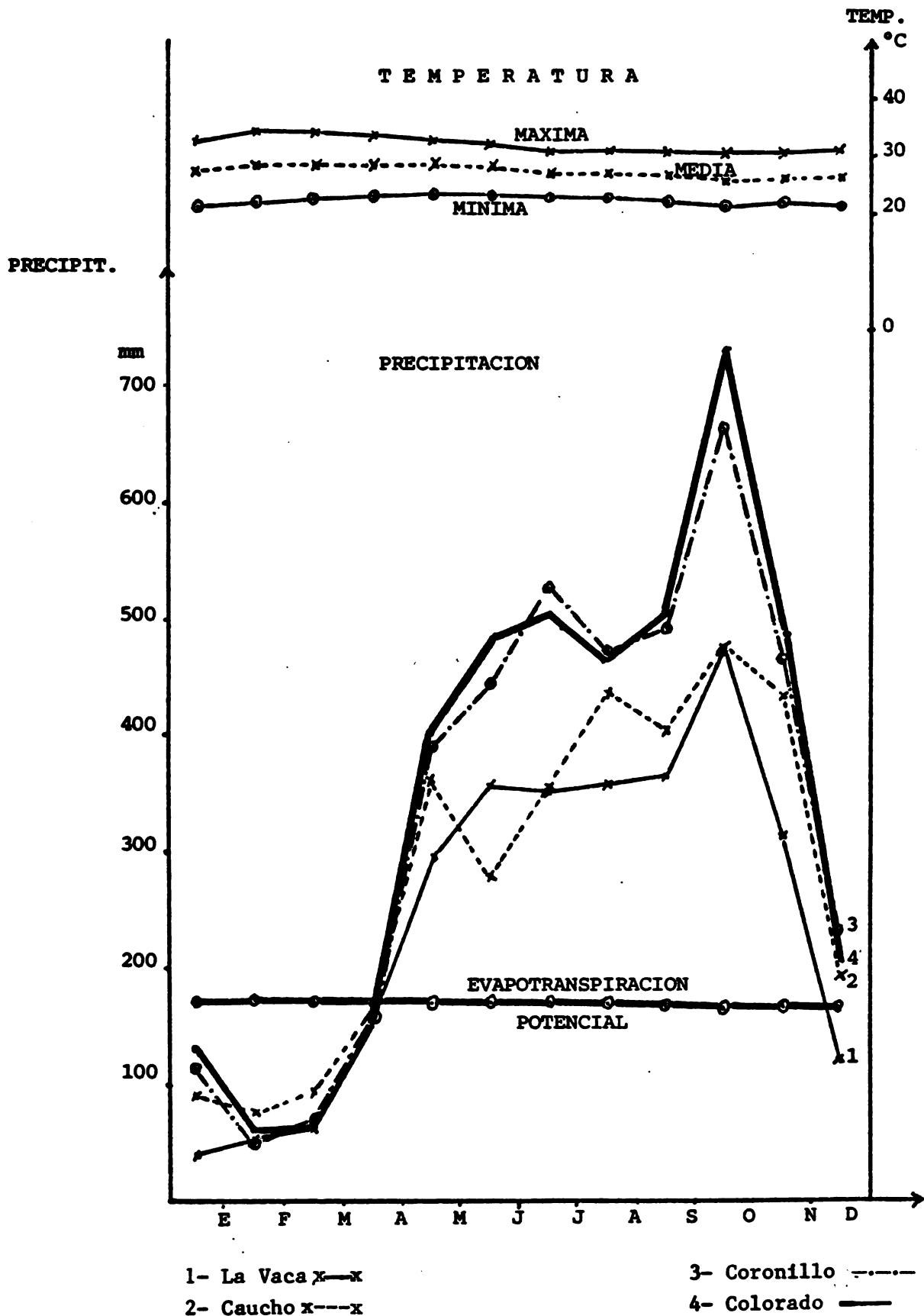
ESTACION	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
	<b>P R E C I P I T A C I O N (mm) (*)</b>												
a Vaca	39.9	55.9	63.3	153.9	296.1	358.7	354.1	359.9	367.6	471.0	315.9	124.2	2996.5
aucho	90.9	75.6	95.1	169.1	361.9	280.4	359.4	436.6	405.8	477.3	435.3	197.4	3384.7
oronillo	118.0	53.3	67.6	160.3	390.7	447.5	527.2	471.8	494.1	665.4	467.0	230.6	4093.6
olorado	87.6	60.9	75.9	166.0	402.5	487.9	503.9	467.4	502.3	731.7	488.6	202.7	4175.3
	<b>T E M P E R A T U R A (°C) (**)</b>												
áxima	32.2	33.8	33.5	33.2	32.2	31.8	30.4	30.7	30.6	29.7	29.9	30.6	31.5
ínima	21.3	21.8	22.0	22.7	23.3	23.2	22.5	22.7	22.2	21.2	21.9	21.6	22.2
edia	26.8	27.8	27.8	28.0	27.8	27.5	26.5	26.7	26.4	25.5	25.9	26.1	26.9
	<b>E V A P O T R A N S P I R A C I O N P O T E N C I A L (mm) (**)</b>												
	170.2	174.1	174.1	174.8	174.1	172.9	169.1	169.8	168.7	165.2	166.8	167.6	170.6
	<b>B A L A N C E H I D R I C O (mm)</b>												
a Vaca	-130.3	-118.2	-110.8	-20.9	+122.0	+185.8	+185.0	+190.1	+198.9	+305.8	+149.1	-43.4	+913.1
aucho	-79.3	-98.5	-79.0	5.7	+187.8	+107.5	+190.3	+266.8	+237.1	+312.1	+268.5	+29.8	+1337.4
oronillo	-52.2	-120.8	-106.5	-14.5	+216.5	+274.6	+358.1	+302.0	+325.4	+500.2	+300.2	+63.0	+2046.0
olorado	-82.6	-113.2	-98.2	-8.8	+228.4	+315.0	+334.8	+297.6	+333.6	+566.5	+321.8	+35.1	+2130.0

Fuente de información: (\*) Proyecto Fronterizo Costa Rica - Panamá, Zona de Coto Sur  
 (\*\*) Información documental del IDA





DIAGRAMA 1: DATOS CLIMATICOS EN EL AREA DEL PROYECTO





Desde el punto de vista agronómico y pecuario es importante definir esta gradiente, así como la ocurrencia de las épocas seca y húmeda, tanto a nivel del área de todo el proyecto, así como en las áreas de influencia de las cuatro estaciones de registro climático.

Identificación de los suelos del proyecto

La identificación de los suelos del proyecto se hizo en base a el estudio "Proyecto Fronterizo Costa Rica - Panamá, Zona de Coto Sur". Como primer paso se identificaron las unidades taxonómicas presentes en el área del proyecto, se hizo un replanteo del mapa taxonómico y se midieron (con planímetro) las diferentes unidades presentes.

El resultado obtenido indica que en el área del proyecto se encuentran presentes ocho (8) unidades fisiográficas con un total de treinta y tres consociaciones de suelos, de acuerdo con el siguiente detalle:

CUADRO 2 - UNIDADES DE SUELOS EN EL AREA DEL PROYECTO

Unidad	I D E N T I F I C A C I O N	Area (ha)	%
1	<u>Aluviones de los Causes Superiores que fluyen al sur:</u>		
RC	Consociación Rio Coto	478.5	1.69
CO	Consociación Coto Viejo	120.5	0.42
EA	Consociación Estrella del Sur	1034.5	3.66
HE	Consociación Hedionda	150.5	0.53
2	<u>Aluviones Intermedios y Superiores del Rio Incendio y Rio Conte</u>		
ZA	Consociación Zaragoza	537.0	1.9
CR	Consociación Caracol	118.5	0.42
TC	Complejo Tigrillo	771.5	2.73
IC	Consociación Incendio	930.5	3.29
CT	Consociación Conte	2719.0	9.62
BL	Consociación Bella Luz	259.5	0.92
SL	Consociación Santa Lucía	739.0	0.23
SA	Consociación San Antonio	67.0	0.23
3	<u>Aluviones de las Secciones Intermedias del Rio La Vaca</u>		
CA	Consociación Caucho	1808.5	6.39
LV	Consociación La Vaca	2494.5	8.89
SJ	Consociación San Juan	2064.5	7.30
GA	Consociación Guácimo	2299.0	8.13
PR	Consociación Peral	756.0	2.67
4	<u>Aluviones de Basines de las Secciones Bajas de los Rios Centrales</u>		
CP	Consociación Campiña	726.5	2.57
CB	Consociación Cuatro Bocas	1373.5	4.86
CD	Consociación Corredor	4128.0	13.52
LC	Consociación Laguna Colorado	136.5	0.48
UM	Consociación Unión	642.0	2.27
LC-UN	Complejo Colorado-Unión	431.5	1.52



Unidad		Area (ha)	%
5	<u>Aluviones de la Planicie Costera</u>		
VR	Consociación Virgen	305.0	1.07
LB	Consociación Las Botas	344.5	1.21
CZ	Consociación Cañaza	80.5	0.28
BG	Consociación Bajo Grapa	57.5	0.20
6	<u>Abanico Aluvial Pleistocénico de Canoas</u>		
PI	Consonación Píldora	179.0	0.63
CI	Consonación Chiva	80.5	0.28
7	<u>Colinas de Sedimento de Pleistoceno, Plioceno y del Cretácico</u>		
MA	Complejo Manzanillo	880.5	3.11
FR	Complejo Fortuna	555.0	1.96
MN	Consociación Mona	101.0	0.35
8	<u>Aluviones del Río Chiriquí</u>		
CH	Consociación Chorro	115.0	0.40
	Area no mapeada	776.5	2.74
T O T A L		28262.0	100.0

Del cuadro anterior se deduce que en el área del proyecto predominan los suelos de aluviones intermedios y que posiblemente han sido los más utilizados por la Compañía Bananera de Costa Rica. Estos suelos corresponden a las Unidades fisiográficas 2, 3 y 4, que en total cubren aproximadamente 23002.5 hectáreas, o sea el 81.4% del área total.

El mapa 1, preparado a escala 1:50000, muestra la distribución de estos suelos, que en general es muy irregular, dando la impresión de un verdadero tablero de ajedrez, hecho que podría dificultar su manejo agronómico en bloques de dimensiones comerciales o semi-comerciales; aunque ello dependerá de las características físicas y químicas de los suelos de cada unidad, los cuales serán discutidos más adelante.

Como segundo paso se procedió a definir las Clases de Suelos por su capacidad de uso, siguiendo el mismo procedimiento que en el paso anterior, o sea el replanteo y medición de las clases y subclases identificadas, según el siguiente detalle:

CUADRO 3 - CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS EN EL AREA DEL PROYECTO

Clase .	Subclase .	U n i d a d d e s u e l o s .	Area (ha) .	%
II	II h <sub>1</sub>	La Vaca, San Juan, Río Coto, Coto Viejo, Tigrillo, Incendio, Conte	7534.5	26.65
	II s <sub>2</sub>	Caucho, Caracol	174.0	0.61
	II s <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	Caucho	991.5	3.5



Clase	Subclase	U n i d a d d e s u e l o s	Area (ha)	%
III	III h <sub>1</sub>	Guácimo, Estrella del Sur, Bella Luz	3678.0	12.49
	III s <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	Peral, Santa Lucía, Campiña, Cuatro Bocas, Virgen	3677.5	12.01
	III s <sub>3</sub> e <sub>1</sub>	Zaragoza	537.5	1.9
IV	IV f	La Vaca, San Juan, Caucho	2983.5	0.55
	IV h <sub>1</sub>	Hedionda, Río Corredor, Las Botas, Sábalo	4740.0	15.77
	IV h <sub>1</sub> f	Guácimo, Peral	242.0	0.85
	IV s <sub>3</sub> f	Chiva	80.5	2.84
V	V h <sub>2</sub>	Laguna, Colorado, Unión, Colorado-Unión	1273.0	4.5
VI	VI e <sub>1</sub>	Manzanillo, Mona	1026.5	3.63
VII	VII e <sub>2</sub>	Fortuna	555.0	1.96
		Area no estudiada	776.5	2.74
T O T A L			28262.0	100.0

La definición y descripción de las Clases de Suelos se ajusta al sistema clásico del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Manual Agrícola 210, con algunos ajustes para las condiciones de Costa Rica en lo que se refiere a los parámetros específicos usados para definir las clases y subclases.

En general este sistema de clasificación caracteriza a los suelos de acuerdo a su capacidad agrícola y al tipo y severidad de factores limitantes presentes.

Del cuadro anterior se deduce que en el área del proyecto no existen suelos de Clase I, debido a que ninguna de las unidades identificadas está libre de limitaciones para su uso agrícola. Por tanto, en el área predominan los suelos de las Clases II, III, IV, que cubre aproximadamente 24631 hectáreas, o sea el 87.1% del área total, y que a su vez, son los suelos que presentan condiciones no tan severas para su utilización en cultivos y en pasturas, quedando descartados los suelos de las Clases V, VI y VII cuya extensión y localización no presentan dificultades al planeamiento de uso agropecuario del área en general.

La definición de subclases de suelos está dada por la presencia y severidad de los factores limitantes para su uso agrícola, que fundamentalmente son profundidad del suelo, textura, pedregosidad, drenaje, pendiente, erosión y fertilidad del suelo. Estas limitantes pueden estar presentes en forma individual o en forma combinada.





De acuerdo con la clase de suelo, las limitantes que determinan su correspondiente subclase son las siguientes:

<u>CLASE</u>	<u>LIMITANTES PRESENTES</u>
II	$h_1$ : drenaje moderado $s_2$ : textura franco grueso a limoso fino
III	$h_1$ : drenaje imperfecto $s_2$ : textura franco grueso a arcilloso $s_3$ : pedregosidad de 5 a 15% $e_1$ : pendiente $\gg$ 6%
IV	$h_1$ : drenaje pobre $s_3$ : pedregosidad de 15 a 35% $f$ : toxicidad o deficiencia grave

Por tanto, se observa que un mismo factor limitante puede estar presente en todas las clases de suelo, por ejemplo, el factor drenaje  $h_1$ , pero en cada clase su severidad es diferente, moderado en la Clase II, imperfecto en la Clase III y pobre o impedido en la Clase IV; esto significa que cuanto más severas las limitaciones presentes, mayor es el grado de impedimento de ese suelo para su uso agrícola, y por tanto mayor es la Clase de Suelo a que corresponderá su clasificación.\*

Determinadas las Clases de Suelo se preparó el mapa 2, también a escala 1:50000.

#### Potencial Agrícola de los Suelos del Proyecto

El potencial agrícola de los suelos es la resultante de una serie de factores relacionados con características internas y externas del suelo, que interactúan entre sí para crear el medio de desarrollo de determinado cultivo. Por principio, es conveniente aclarar que ese medio de desarrollo no es común para todos los cultivos, puesto que los diferentes cultivos poseen diferente grado de adaptación a las condiciones de ese medio de desarrollo y sus requisitos respecto a las características de suelo son también diferentes.

Entre las características internas del suelo son de importancia las de tipo físico y químico; mientras que entre las externas son de consideración la pendiente, grado de erosión y pedregosidad. En el caso de los suelos del área del proyecto las características externas no juegan un papel relevante, excepto tal vez en pendientes, por lo que adquieren mayor importancia las características internas o se las de tipo físico y químico, a ser discutidas en esta sección, con base en los datos de laboratorio referentes a los perfiles modales contenidos en el estudio Proyecto Fronterizo Costa Rica - Panamá, Zona de Coto Sur.

\* Los cambios esperados en la capacidad de uso de los suelos, por efecto de la implementación de un Sistema de Drenaje, se presentan en el Apéndice No. 1.



Para el área del proyecto se han identificado 48 perfiles modales correspondientes a las siguientes unidades de suelo:

1. Aluviones de los cauces superiores que fluyen al sur

Consociación Río Coto  
perfil B-003

Consociación Coto Viejo  
perfiles B-255, B-325, B-359 y B-400

Consociación Estrella del Sur  
perfiles A-063, A-161 y B-169

Total: 8 perfiles modales

2. Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte

Consociación Zaragoza  
perfil A-597

Consociación Caracol  
perfiles C-366 y C-434

Consociación Incendio  
perfiles A-677, B-762 y C-316

Consociación Conte  
perfiles C-212, C-277 y C-300

Consociación Bella Luz  
perfil C-004

Total: 10 perfiles modales

3. Aluviones de las secciones intermedias del Río La Vaca

Consociación Caucho  
perfiles A-561, A-583, A-608 y C-051

Consociación La Vaca  
perfiles B-695, B-718 y C-182

Consociación San Juan  
perfiles C-036 y C-153

Consociación Guácimo  
perfiles A-003 y C-126

Total: 11 perfiles modales



4. Aluviones de basines de las secciones bajas de los ríos centrales

Consociación Cuatro Bocas  
perfiles A-025 y B-243

Consociación Río Corredor  
perfiles A-008, A-050, B-199 y B-965

Consociación Unión  
perfil A-164

Complejo Colorado-Unión  
perfil B-170

Total: 8 perfiles modales

5. Aluviones de la planicie costera

Consociación Las Botas  
perfil A-408

Total: 1 perfil modal

6. Abanico aluvial pleistoceno de Canoas

Consociación Chiva  
perfil A-209

Total: 1 perfil modal

7. Colinas de sedimentos del pleistoceno, plioceno y del cretácico

Complejo Manzanillo  
perfiles A-740, B-832 y C-549

Complejo Fortuna  
perfiles B-786, B-819, C-407, C-535 y C-629

Consociación Sabalo  
perfil C-849

Total: 9 perfiles modales

Seguidamente se presentan y discuten las características físicas y químicas de los suelos correspondientes a los perfiles modales antes indicados.

- Características físicas

Los datos correspondientes a las características físicas se presentan en el Cuadro 4. Estas características son: Textura, Índice de Textura, Capacidad de Campo, Densidad Aparente y Porosidad. Los datos correspondientes al



Indice de Textura y Porosidad, son datos estimados con base en datos provenientes del laboratorio y contenidos en el estudio de Coto Sur, como se explica más adelante.

Los datos contenidos en el cuadro muestran cierta regularidad con referencia a algunas de las características determinadas, permitiendo sacar conclusiones de tipo general, aplicable a los suelos del área del proyecto.

Por ejemplo, y en principio, la profundidad de los suelos en el proyecto es considerablemente irregular, que en la mayoría de los casos va más allá de un (1) metro de profundidad, hecho que dificulta su comparación, a menos que se tome una profundidad común, que podría ser 1 metro de profundidad.

En lo que respecta a Textura, resalta, en la mayoría de los perfiles, el bajo contenido de arena y consecuente alto contenido de la fracción fina limo y arcilla. Hay excepciones, como es el caso de algunos perfiles de los suelos de la Consociación Guácimo, Caucho, La Vaca, Conte y Chiva, donde en determinados horizontes a profundidades variables, aparecen contenidos de arena alrededor y superior al 50%, afectando favorablemente en la capacidad de drenaje de esos horizontes y perfiles. Sin embargo, en su gran mayoría, los suelos del área del proyecto muestran altos contenidos de limo y/o arcilla, hecho que también afecta desfavorablemente en las características de drenaje de dichos suelos.

La presencia de altos contenidos de limo y arcilla también se manifiesta por los altos valores del Indice de Textura, que en la gran mayoría de suelos son superiores al 30 y 40, las cuales son características de suelos limosos y arcillosos. Solo en contados casos, correspondientes a horizontes con alto contenido de arena, esos valores son menores a 30, que caracteriza a suelos arenosos.

Se indicó anteriormente que los valores de Indice de Textura son estimaciones efectuadas a partir del contenido de arena y de la capacidad de campo de los suelos. En otro términos, este valor se define como el grado de cohesión de los suelos y se calcula mediante la fórmula:

$$I.T. = C.C. - 1/5 AZ \quad \text{donde:}$$

I.T.: Indice de Textura  
C.C.: Capacidad de Campo  
AZ : Porcentaje de arena

Coincidente con los altos contenidos de la fracción fina y de los altos valores del Indice de Textura, es evidente que los valores de capacidad de campo, en general, son también altos, superiores al 30%, hecho que confirma nuevamente el predominio de suelos de textura fina de alta capacidad de retención de humedad.

La densidad aparente también denota valores que en todos los suelos del proyecto son superiores al valor crítico de 1.0 g/c.c., y que en ciertos casos llegan alrededor de 1.7 g/c.c..





Estos valores, cuando superiores a 1.0, son indicativos de suelos con alto grado de compactación, causado por diversos motivos, por ejemplo, exceso de la fracción fina, como arenas finas y muy finas, limo y arcilla; peso de los propios horizontes que van compactando a los inmediatamente inferiores, traficabilidad por el hombre, equipo y animales, etc., que en mayor o menor grado aumenta la cantidad de impedimento al drenaje natural de dichos suelos.

Finalmente, se determinó para todos los suelos del proyecto, las características de porosidad con sus componentes de porosidad total, capilar y no capilar.

Normalmente se acostumbra determinar solamente la porosidad total, la cual no tiene mucho valor por sí misma, a menos que brinde alguna indicación más adecuada respecto a la capacidad de aeración y de retención de agua de los suelos, lo cual se obtiene si acaso se determinan sus componentes de porosidad capilar y no capilar.

En el presente estudio la porosidad total se calculó con base en los valores de densidad aparente y densidad de partículas, en ausencia de este último se tomó un valor patrón aplicable a todos los suelos, o sea 2.65, que corresponde a la densidad de partículas del cuarzo y se aplicó la siguiente fórmula:

$$P.T.X = \frac{D.P. - D.A.}{D.P.} \times 100$$

donde:

P.T.: Porosidad total  
D.P.: Densidad de partículas  
D.A.: Densidad aparente

La Porosidad Capilar se calculó con base en el valor del Índice de Textura mediante la fórmula:

$$P.C. = I.T. \times D.A.$$

donde:

P.C.: Porosidad Capilar  
I.T.: Índice de Textura  
D.A.: Densidad aparente

Finalmente, la Porosidad no Capilar se calculó por diferencia entre la porosidad total y la porosidad capilar, o sea:

$$P. \text{ no } C. = P.T. - P.C.$$

donde:

P no C: Porosidad no capilar  
P.T.: Porosidad total  
P.C.: Porosidad capilar

Es de mucha importancia la relación que debe existir entre los valores de porosidad, que en condiciones ideales deben ser de 66% para porosidad total, dividida por igual para sus dos componentes, o sea 33% para porosidad capilar y 33% para la no capilar.

La importancia de determinar los componentes de la porosidad total radica en el hecho de que la porosidad capilar es indicativa de la capacidad de retención de humedad de un suelo, la cual está muy relacionada con el contenido de limo y arcilla de los suelos. Por el contrario, la porosidad no capilar es



indicativa de la capacidad de aeración o de drenaje de los suelos y por tanto está directamente relacionada con el contenido de arena de los suelos o en forma inversa con su contenido de limo y arcilla.

Por tanto, en conjunto, la porosidad capilar y no capilar, permite definir las relaciones de agua y de aire en el suelo, que a su vez definen las condiciones para el movimiento y desarrollo de las raíces. Cuanto mayor es el valor de la porosidad capilar, menor es la capacidad de drenaje de un suelo, y menor es su capacidad de aeración para su utilización por la raíces de las plantas, puesto que son mayores las posibilidades de arregamiento de los suelos por el agua de riego o de lluvia. Otro hecho importante, dependiente de la relación entre porosidad capilar y no capilar, es la eficiencia en el uso de fertilizantes; a mayor capacidad de retención de humedad corresponde una menor capacidad de drenaje, condición que dificulta la utilización eficiente de los fertilizantes aplicados a ese suelo, al carecer de las raíces del cultivo presente en ese suelo.

En resumen, las relaciones de porosidad capilar y no capilar definen el llamado "Espacio Radical" de un suelo, o también la profundidad efectiva del suelo.

Estas relaciones en los suelos del área del proyecto se aprecian con claridad en los diagramas de porosidad, Diagrama 2, correspondientes a cada uno de los perfiles de las unidades de suelo definidas en el proyecto y que se describen a continuación.

1. Aluviones de los Cauces Superiores que fluyen al sur

Consociación Río Coto

De acuerdo con el perfil modal B-003, los suelos de esta Consociación presentan un horizonte superficial de 0-12 cm., con características de drenaje impedido, con una porosidad capilar muy alta debido al alto contenido de limo y arcilla, y una porosidad no capilar nula, de manera que la capacidad de drenaje y de aeración son relativamente bajas.

Por debajo de los 12 cm y hasta los 145 cm de profundidad, las condiciones del perfil mejoran ligeramente, posiblemente por ligeros cambios en la textura del suelo y que dan lugar a una apertura en términos de la porosidad no capilar, con valores superiores a 10, que predice una capacidad de aeración y drenaje adecuadas. A profundidad mayor de los 145 cm el perfil nuevamente se cierra, mostrando una condición de drenaje impedido.

Consociación Coto Viejo

Esta consociación está representada por los perfiles modales B-255, B-325, B-359 y B-400, con una profundidad de muestreo entre los 1.65 y 1.80 cm.

\* Espacio Radical es el volumen de suelo con condiciones de humedad y aeración tales que permitan el movimiento y desarrollo de las raíces de la planta creciendo en ese suelo.



A juzgar por estos perfiles, los suelos muestran características muy similares, principalmente en los perfiles B-325, B-359 y B-400, donde su capacidad de drenaje es muy baja, de tipo imperfecto hasta los 45, 65 y 85 cm, respectivamente, y es de carácter impedido por debajo de esas profundidades. En cuanto al perfil B-255, su condición no es muy definida por ausencia de datos referentes entre los 60 y 120 cm.; sin embargo, por la poca información existente es posible asumir que sus condiciones, aunque ligeramente mejores que en los tres perfiles restantes, no deja de ser crítica su capacidad de drenaje en toda su profundidad.

#### Consociación Estrella del Sur

De acuerdo con los perfiles modales A-063, A-161 y B-169, estos suelos presentan condiciones de drenaje imperfecto e impedido en casi toda la profundidad del perfil.

En estos suelos, el contenido de limo y arcilla es muy alto, con valores de densidad aparente muy elevados, que denotan un alto grado de compactación, hecho que se transmite a producir una aumentada capacidad de drenaje y consecuentemente una deficiente aeración del suelo.

En resumen, los suelos de la Unidad Fisiográfica Aluviones de los causes superiores que fluyen al sur presentan en general condiciones de drenaje muy deficientes, donde posiblemente en épocas de lluvias, se encharcan con mucha facilidad, lo cual afecta notablemente su capacidad de utilización agropecuaria y donde será necesario establecer un sistema de drenaje adecuado para aliviar la situación existente.

## 2. Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte

#### Consociación Zaragoza

El perfil modal A-597 indica que estos suelos presentan condiciones adecuadas de drenaje en los 10 cm. superficiales, desmejora a una condición imperfecta entre los 10 y 28 cm., pasando luego a una condición muy anormal de drenaje impedido en el resto del perfil.

#### Consociación Caracol

De acuerdo con los perfiles modales C-366 y C-434, estos suelos presentan, hasta aproximadamente 1 metro de profundidad, condiciones muy adecuadas de drenaje a consecuencia de una porosidad capilar próxima o ligeramente inferior al valor ideal del 33%, y una porosidad no capilar bastante adecuada con valores en general superiores al 10%, principalmente en los suelos del perfil C-366. En el perfil C-434 se nota que por debajo de 1 metro de profundidad, el drenaje se torna impedido. Las condiciones generales que muestran estos suelos, de drenaje adecuado (hasta el metro de profundidad), sin duda son causadas por el alto contenido de arena, reduciendo así su capacidad de retención de humedad y permitiendo un fácil movimiento vertical del agua de lluvia y consecuentemente un buen drenaje.



### Consociación Incendio

Con base en los perfiles modales A-677 (65 cm. profundidad); B-762 (160 cm. profundidad) y C-316 (165 cm. profundidad), estos suelos también presentan una condición anormal de drenaje, excepto en los primeros 10 a 13 cm. de profundidad en los perfiles A-677 y B-762, que se torna imperfecto hasta los 30 cm., e impedido en el resto del perfil. En el caso del perfil C-316, el drenaje es imperfecto entre los 0 y 34 cm. e impedido en el resto del perfil.

En todos estos suelos es notorio el alto contenido de arcilla y limo en la casi totalidad del perfil, imprimiendo las condiciones antes indicadas de drenaje anormal.

### Consociación Conte

De acuerdo con los perfiles modales C-212, C-277 y C-300, los suelos de los perfiles C-212 y C-300 muestran condiciones similares hasta los 98 y 77 cm. de profundidad respectivamente, con una capacidad adecuada de drenaje, que es mayor en el perfil C-300, sin duda causado por un alto contenido de arena. En el resto de ambos perfiles, el drenaje se torna muy anormal, de carácter impedido, por un incremento significativo de la porosidad capilar y consiguiente capacidad de retención de humedad, hecho que acompaña al incremento notable en los contenidos de limo y arcilla.

Los suelos del perfil C-277 presentan un estado más irregular en su condición de drenaje, la cual es adecuada entre los 0-19, 60-85 y por debajo de los 120 cm. de profundidad, y es muy anormal (drenaje impedido) en los horizontes intermedios.

### Consociación Bella Luz

El perfil modal C-004 muestra que estos suelos presentan un drenaje muy anormal, impedido entre los 0 y 60 cm. de profundidad, condición que mejora por debajo de los 60 cm., donde la porosidad no capilar por efecto de un incremento en el contenido de arena, adquiere volúmenes mayores al 10%, que indican una condición adecuada de drenaje interno.

En resumen, los suelos de la Unidad Fisiográfica Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte presentan características de drenaje bastante diferentes entre sí, ellas son favorables en los suelos de las unidades Caracol y Conte (C-212 y C-300), mientras que son anormales, de tipo imperfecto e impedido en las unidades restantes. Por consiguiente, es posible anticipar la utilización de los suelos de las unidades Caracol y Conte (C-212 y C-300) sin mayores tratamientos de drenaje, los cuales si son necesarios para los suelos de las restantes unidades.





### 3. Aluviones de las secciones intermedias del Río La Vaca

#### Consociación Caucho

De acuerdo con los perfiles modales A-561, A-583, A-608 y C-051, es evidente que los suelos correspondientes a los perfiles A-561, A-583 y C-051, presentan características similares en lo que respecta a su condición de drenaje, siendo impedido e imperfecto entre los 0 y 27, 0 y 18 y 0 y 43 cm. respectivamente, por debajo de los cuales presentan un incremento significativo en la porosidad no capilar, de manera que la condición de drenaje interno es hasta excesivo, principalmente en el caso de los suelos de los perfiles A-583 y C-051, condición que prevalece hasta los 110 y 120 cm. de profundidad, y es más restringida en los suelos del perfil A-561. Es indudable que tal condición es resultante de incrementos en el contenido de arena a esas profundidades, mientras que limo y arcilla predominan donde el drenaje es deficiente.

El perfil A-608 presenta una falta de información para el horizonte 46 a 70 cm. de profundidad, pero a juzgar por las características definidas entre 0 y 46 cm. y de 70 a 126 cm. de profundidad, sus condiciones de drenaje tienden a ser adecuadas, talvez ligeramente imperfecto entre 0 y 21 y 70 y 101 cm. Su condición empeora significativamente por debajo de los 126 cm., donde se torna impedido.

#### Consociación La Vaca

De los perfiles modales B-695, B-718 y C-182, se deduce que los suelos del perfil B-695 presentan una condición inversa a los restantes, en lo que respecta al drenaje, el cual es adecuado entre los 0 y 48 cm. de profundidad e impedido en el resto del perfil. Por el contrario, en los suelos de los perfiles B-718 y C-182, el drenaje es impedido entre los 0 y 59 cm. de profundidad y se torna muy adecuado hasta los 95 y 125 cm. respectivamente, más abajo se torna nuevamente impedido.

Es obvio que los suelos del perfil B-695 presentan condiciones iniciales de manejo más ventajosas que en los restantes perfiles.

#### Consociación Guácimo

Según los perfiles modales A-003 y C-126, estos suelos presentan características diferentes desde el punto de vista de drenaje, siendo ligeramente mejor en los suelos A-003, donde el impedimento es apenas en los 20 cm. superficiales y mejora significativamente entre los 30 y 73 cm., y mucho más por debajo de los 95 cm. de profundidad.

En los suelos del perfil C-126, el drenaje es imperfecto e impedido hasta los 110 cm. de profundidad, donde las condiciones mejoran significativamente en el resto del perfil.

Del análisis de suelos de la Unidad Fisiográfica No. 3, se deduce que en general presentan condiciones de drenaje anormal en la parte superior del suelo, que en casos se extiende hasta los 60 cm. de profundidad, para luego



mejorar significativamente, que en algunos casos, como los suelos de las unidades Caucho A-583 y C-051, llega a condiciones de drenaje excesivo. Esto significa que para su utilización agrícola estos suelos deberán ser mejorados en su condición de drenaje superficial, a fin de romper la barrera que se presenta hasta esa profundidad, que en ciertos casos es de menor alcance.

Solamente en el caso de los suelos de la Unidad La Vaca B-695, y posiblemente los de la Unidad Caucho A-608, la situación actual es más favorable que en los ya indicados, y para su utilización requieren un tratamiento menos intenso de apertura de drenaje.

#### 4. Aluviones de basines de las secciones bajas de los ríos centrales

##### Consociación Cuatro Bocas

Con los perfiles modales A-205 y B-243.

##### Consociación Río Corredor

Con los perfiles modales A-008, A-050, B-199 y B-965.

##### Consociación Unión

Con el perfil modal A-164.

##### Complejo Colorado-Unión

Con el perfil modal B-170.

Con base en sus características físicas, los suelos representados por los perfiles modales de la Unidad Fisiográfica No. 4, no es difícil deducir que se trata de suelos cuya condición de drenaje es completamente anormal, deficiente en toda su profundidad, los cuales, comparados con los de las anteriores unidades fisiográficas, resultan ser los que presentan las condiciones más desfavorables de drenaje y que para su utilización agrícola requerirían un intenso tratamiento de apertura de canales de drenaje.

Más aún, son los suelos de mayor contenido de arcilla y limo, por lo que desde el punto de vista de manejo agrícola, estos suelos presentarían mayor dificultad.

#### 5. Aluviones de la planicie costera

##### Consociación Las Botas

De acuerdo con el perfil modal A-408, estos suelos presentan condiciones de drenaje imperfecto entre los 0 y 15 cm. y los 77 y 88 cm. y mejora



significativamente en el resto del perfil, con valores de porosidad no capilar mayores al 10%. Por consiguiente, la utilización de estos suelos requeriría poco tratamiento de drenajes.

#### 6. Abanico aluvial pleistocénico de Canoas

##### Consociación Chiva

A juzgar por el perfil modal A-209, estos suelos presentan una condición de drenaje muy uniforme en todo el perfil, con valores de porosidad no capilar muy altos, superiores al 30%, de manera que el drenaje en estos suelos debe ser muy rápido.

Desde el punto de vista agronómico y en lo que se refiere a condiciones de drenaje, son los suelos de uso inmediato con poco o ningún tratamiento de drenaje.

Infelizmente, su extensión dentro del área del proyecto es muy limitada, tan solo 81 hectáreas aproximadamente de terreno.

#### 7. Colinas de sedimentos del pleistoceno, plioceno y del cretácico.

Esta unidad fisiográfica está representada por el Complejo Manzanillo, el Complejo Fortuna y la Consociación Sábalo, que por su origen y su localización marginal dentro del área del proyecto son de poca o ninguna importancia para efectos del presente proyecto. Desde el punto de vista de sus características físicas, son tanto o más deficientes que los suelos descritos anteriormente, de manera que tampoco en este sentido merecen una mayor consideración. En tercer lugar, ocupan un área poco significativa, apenas 1499 hectáreas, o sea el 5.7% del área total.

Del análisis de las características físicas de los suelos identificados en el área del proyecto, se hace evidente que el problema común y que se torna en el factor limitante de mayor consideración para su utilización agrícola es el drenaje, el cual, con ciertas excepciones, es de carácter anormal, deficiente, afectando en forma parcial o en la totalidad del perfil.

A su vez, esta condición predominante es la consecuencia lógica de todas las características medidas a nivel de laboratorio o estimadas en el gabinete, como la textura, en la que predomina la fracción fina, o sea limo y arcilla, que imparten a los suelos la alta capacidad de retención de humedad y consecuentemente la baja capacidad de aeración y drenaje; los altos valores de Índice de Textura y de capacidad de campo que respaldan a los resultados de altos contenidos de la antedicha fracción fina de los suelos; los altos valores de densidad aparente, indicativos de suelos con alto grado de compactación, y todos ellos incidiendo en los altos valores de porosidad capilar y bajos valores de porosidad no capilar.



CUADRO 4 - CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS DEL AREA DEL PROYECTO

UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>GUACIMO (A-003)</b>									
0 - 9	16	52	32	1.51	47.4	44.2	43.0	66.7	-
9 - 20	20	44	36	1.51	49.9	45.9	43.0	69.3	-
20 - 30	30	51	19	1.28	31.5	25.5	51.7	32.6	19.1
30 - 73	20	60	20	1.20	36.0	32.0	54.7	38.4	16.3
73 - 95	16	57	27	1.26	52.0	48.8	52.4	61.5	-
95 - 155	36	45	19	1.19	31.0	23.8	55.1	28.3	26.8
<b>(C-126)</b>									
0 - 19	7	68	25	1.20	41.7	40.3	54.7	48.4	6.3
19 - 41	7	48	45	1.30	49.4	48.0	50.9	62.4	-
41 - 54	3	71	26	1.35	48.4	47.8	49.0	64.5	-
54 - 110	21	50	29	1.40	42.3	38.1	47.2	53.3	-
110 - 165	42	44	14	1.40	29.3	20.9	47.2	29.3	17.9
240 - 295	48	36	16	1.45	27.1	17.5	45.3	25.4	19.9
<b>RIO CORREDOR (A-008)</b>									
0 - 10	38	23	39	1.69	67.5	59.9	36.2	101.2	-
10 - 20	13	26	61	1.68	63.7	61.1	36.6	102.6	-
20 - 50	16	20	64	1.70	65.7	62.5	35.8	106.2	-
50 - 110	10	23	67	-	68.1	66.1	-	-	-
<b>(A-050)</b>									
0 - 11	32	27	41	1.57	62.3	55.5	40.7	87.8	-
11 - 20	18	30	52	1.76	64.8	61.2	33.6	107.7	-
20 - 35	18	30	52	1.59	65.5	61.9	40.0	98.4	-
35 - 72	20	25	55	1.77	67.0	63.0	33.2	111.5	-
72 - 80	24	25	51	1.75	53.0	48.2	34.0	84.3	-
80 - 130	5	33	62	1.64	66.5	61.5	38.1	100.9	-
<b>(B-199)</b>									
0-12	11	62	27	1.35	48.7	46.5	49.0	62.8	-
12 - 25	13	62	25	1.45	50.0	47.4	45.3	68.7	-
25 - 40	21	54	25	1.45	38.4	34.2	45.3	49.6	-
40 - 90	21	28	51	1.50	50.4	46.2	43.3	69.3	-
<b>(B-965)</b>									
0 - 45	4	26	70	1.40	54.7	53.9	47.2	75.5	-
45 - 90	6	34	60	1.40	56.0	54.8	47.2	76.7	-
90 - 160	28	42	30	1.40	56.5	50.9	47.2	71.3	-





UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>CUATRO BOCAS (A-025)</b>									
0 - 20	21	37	42	1.54	59.6	55.4	41.9	85.3	-
20 - 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 - 59	14	48	38	1.40	63.3	60.5	47.2	84.7	-
59 - 95	16	40	44	1.44	64.6	61.4	45.7	88.4	-
95 - 140	8	36	56	1.49	66.4	64.8	43.8	96.5	-
<b>(B-243)</b>									
0 - 20	19	64	17	1.20	41.4	37.6	54.7	45.1	9.6
20 - 40	29	32	39	1.25	45.8	40.0	52.8	50.0	2.8
40 - 65	24	33	43	1.40	42.7	37.9	47.2	53.1	-
65 - 105	17	34	49	1.50	44.2	40.8	43.3	61.2	-
105 - 170	23	32	45	1.50	45.0	40.4	43.3	60.6	-
<b>ESTRELLA DEL SUR (A-063)</b>									
0 - 10	30	39	31	1.15	51.9	45.9	56.6	52.8	3.8
10 - 20	22	48	30	1.25	41.9	37.5	52.8	46.9	5.9
20 - 60	13	38	49	1.30	54.4	51.8	50.9	67.3	-
60 - 85	20	55	25	1.45	41.0	37.0	45.3	53.6	-
85 - 95	56	23	21	1.50	26.3	15.1	43.4	22.6	20.8
95 - 123	22	55	23	1.40	44.2	39.8	47.2	55.7	-
123 - 153	38	35	27	1.50	43.2	35.6	43.3	53.4	-
153 - 175	36	44	20	-	42.8	35.6	-	-	-
175 - 215	36	47	17	1.50	43.1	35.9	43.3	53.8	-
<b>(A-161)</b>									
0 - 24	22	56	22	1.20	58.0	53.6	54.7	64.3	-
24 - 50	28	55	17	1.35	45.0	39.4	49.0	53.2	-
50 - 68	48	38	14	1.50	34.2	24.6	43.3	36.9	6.4
68 - 85	48	38	14	1.50	35.9	26.3	43.3	39.4	3.9
85 - 100	6	53	41	1.50	54.0	52.8	43.3	79.2	-
<b>(B-169)</b>									
0 - 12	31	44	25	1.25	54.3	48.1	52.8	60.1	-
12 - 40	13	48	39	1.25	47.6	45.0	52.8	56.2	-
40 - 75	18	64	18	1.30	35.1	31.5	50.9	40.9	10.0
75 - 100	13	52	35	1.45	45.4	42.8	45.3	62.1	-



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>UNION (A-164)</b>									
0 - 20	18	35	47	1.30	53.8	50.2	50.9	65.3	-
20 - 80	14	35	51	1.40	55.8	53.0	47.2	74.2	-
80 - 175	10	37	53	1.50	53.8	51.8	43.3	77.7	-
<b>LAS BOTAS (A-408)</b>									
0 - 15	29	56	15	1.30	42.9	37.1	50.9	48.2	2.7
15 - 60	49	40	11	1.50	22.5	12.7	43.3	19.0	24.3
60 - 77	29	58	13	1.55	23.4	17.6	41.5	27.3	14.2
77 - 88	31	54	15	1.60	30.5	24.3	39.6	38.9	0.7
88 - 100	57	32	11	1.60	15.9	4.5	39.6	7.2	32.4
<b>CAUCHO (A-561)</b>									
0 - 6	20	45	35	1.20	53.8	49.8	54.7	59.8	-
6 - 27	10	60	30	1.35	44.9	42.9	49.0	57.9	-
27 - 48	46	32	22	1.40	29.5	20.3	47.2	28.4	18.8
48 - 65	58	24	18	1.50	19.6	8.0	43.3	12.0	31.3
65 - 80	26	50	24	1.60	37.2	32.0	39.6	51.2	-
<b>(A-583)</b>									
0 - 18	27	36	37	1.30	45.0	39.6	50.9	51.5	-
18 - 32	66	21	13	1.55	21.6	8.4	41.5	13.0	28.5
32 - 54	72	14	14	1.60	21.4	7.0	39.6	11.2	28.4
54 - 95	74	12	14	1.60	20.4	5.6	39.6	9.0	30.6
95 - 110	72	14	14	1.60	18.9	4.5	39.6	7.2	32.4
110 - 135	44	37	19	1.55	31.7	22.9	41.5	35.5	6.0
<b>(A-608)</b>									
0 - 21	46	35	19	1.25	45.4	36.2	52.8	45.2	7.6
21 - 38	37	41	22	1.30	32.7	25.3	50.9	32.8	18.1
38 - 46	47	36	17	1.45	26.3	16.9	45.3	24.5	20.8
46 - 70	88	5	7	1.65	8.4	-	37.7	-	-
70 - 101	52	30	18	1.60	31.0	20.6	39.6	33.0	6.6
101 - 126	62	24	14	1.65	20.9	8.5	37.7	14.0	23.7
126 - 179	35	42	23	1.65	33.1	26.1	37.7	43.1	-
179 - 210	22	49	29	1.65	42.0	37.6	37.7	62.0	-



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<u>(C-051)</u>									
0 - 14	28	44	28	1.51	39.1	33.5	43.0	50.6	-
29 - 43	28	48	24	1.26	41.9	36.3	52.4	45.7	6.7
95 - 120	64	28	8	1.22	17.3	4.5	54.0	5.5	48.5
152 - 170	22	56	22	1.34	41.6	37.2	49.4	49.8	-
<u>ZARAGOZA (A-597)</u>									
0 - 10	52	18	30	1.35	35.1	24.7	49.0	33.3	5.7
10 - 28	30	37	33	1.40	34.6	28.6	47.2	40.0	7.2
28 - 45	41	32	27	1.45	54.6	46.4	45.3	67.3	-
45 - 63	43	31	26	1.50	49.3	40.7	43.3	61.0	-
63 - 95	38	37	25	1.50	34.9	27.3	43.3	40.9	2.4
95 - 110	47	23	20	1.65	55.0	45.6	37.7	75.2	-
110 - 170	58	28	14	1.65	27.4	15.8	37.7	26.1	-
170 - 200	60	25	15	1.65	-	-	37.7	-	-
<u>INCENDIO (A-677)</u>									
0 - 13	27	50	23	1.25	37.9	32.5	52.8	40.6	12.2
13 - 24	32	30	38	1.50	36.8	30.4	43.3	45.6	-
24 - 34	39	21	40	1.40	36.2	28.4	47.2	39.8	7.4
34 - 65	28	50	22	1.50	41.3	35.7	43.3	53.5	-
<u>(B-762)</u>									
0 - 10	39	36	25	1.10	43.3	35.5	58.5	39.0	19.5
10 - 30	13	45	42	1.25	39.4	36.8	52.8	46.0	6.8
30 - 55	19	42	39	1.30	47.8	44.0	50.9	57.2	-
55 - 72	41	23	36	1.30	50.5	42.3	50.9	54.9	-
72 - 88	34	33	33	1.35	49.1	42.3	49.0	57.1	-
88 - 110	51	7	42	1.50	31.1	20.9	43.3	31.3	12.0
110 - 160	53	20	27	1.50	47.4	36.8	43.3	55.2	-
<u>(C-316)</u>									
0 - 34	14	43	43	1.15	45.4	42.6	56.6	48.9	7.7
34 - 50	14	45	41	1.25	49.5	46.7	52.8	58.4	-
50 - 94	16	50	34	1.30	52.3	49.1	50.9	63.8	-
94 - 114	12	39	49	1.40	52.7	50.3	47.2	70.4	-
114 - 165	26	46	28	1.35	42.9	47.7	49.0	62.0	-



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>MANZANILLO (A-740)</b>									
0 - 12	36	36	28	1.20	31.5	24.3	54.7	29.2	25.5
12 - 32	13	25	62	1.40	42.3	39.7	47.2	55.6	-
32 - 51	29	27	44	1.40	42.4	36.6	47.2	51.2	-
51 - 90	40	33	27	1.50	42.3	34.3	43.3	51.4	-
90 - 160	46	29	25	1.55	42.1	32.9	41.5	51.0	-
<b>(B-832)</b>									
0 - 7	42	28	30	1.15	39.6	31.2	56.6	35.9	20.7
7 - 21	27	27	46	1.30	33.1	27.7	50.9	36.0	14.9
21 - 45	6	20	74	1.45	46.3	45.1	45.3	65.4	-
45 - 70	28	31	41	1.40	63.2	57.6	47.2	80.6	-
70 - 147	18	42	40	1.45	61.8	58.2	45.3	84.4	-
147 - 180	30	34	36	1.50	68.8	62.8	43.3	94.2	-
<b>(C-549)</b>									
0 - 24	23	19	58	1.30	29.0	24.4	50.9	31.7	19.2
24 - 50	22	15	63	1.45	33.9	29.5	45.3	42.8	2.5
50 - 88	9	16	75	1.50	38.8	37.0	43.3	55.5	-
88 - 106	15	23	62	1.50	36.3	33.3	43.3	49.9	-
106 - 140	17	21	62	1.50	35.0	31.6	43.3	47.4	-
<b>RIO COTO (B-003)</b>									
0 - 12	16	58	26	1.29	44.7	41.5	51.3	53.5	-
12 - 55	28	52	20	1.27	33.9	28.3	52.1	35.9	16.1
55 - 100	18	62	20	1.17	36.7	33.1	55.8	38.7	17.1
100 - 145	18	63	19	1.17	37.8	34.2	55.8	40.0	15.8
145 - 155	10	62	28	1.34	48.6	46.6	49.4	62.4	-
<b>COLORADO UNION (B-170)</b>									
0 - 8	45	22	33	1.20	74.7	65.7	54.7	78.8	-
8 - 20	15	28	57	1.30	61.6	58.6	50.9	76.2	-





UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>COTO VIEJO (B-255)</b>									
0 - 20	41	29	30	1.15	47.7	39.5	56.6	45.4	11.2
20 - 60	25	36	39	1.20	-	-	54.7	-	-
60 - 120	36	29	25	1.30	-	-	50.9	-	-
120 - 180	42	41	17	1.40	36.3	27.9	47.2	39.1	8.1
<b>(B-325)</b>									
0 - 8	30	41	29	1.10	55.2	49.2	58.5	54.1	4.4
8 - 45	38	29	33	1.15	51.9	44.3	56.6	50.9	5.7
45 - 100	37	32	31	1.25	52.8	45.4	52.8	56.7	-
100 - 145	30	21	49	1.25	50.5	44.5	52.8	55.6	-
145 - 170	28	29	43	1.30	51.3	45.7	50.9	59.4	-
<b>(B-359)</b>									
0 - 10	30	43	27	1.10	49.7	43.7	58.5	48.1	10.4
10 - 40	24	43	33	1.20	44.9	40.1	54.7	48.1	6.6
40 - 65	29	42	29	1.20	45.2	39.4	54.7	47.3	7.4
65 - 100	42	27	31	1.30	46.3	37.9	50.9	49.3	1.6
100 - 170	35	30	35	1.30	47.8	40.8	50.9	53.0	-
<b>(B-400)</b>									
0 - 15	33	44	23	1.20	47.2	40.6	54.7	48.7	6.0
15 - 85	32	39	29	1.25	42.1	35.7	52.8	44.6	8.2
85 - 135	22	43	35	1.25	45.7	41.3	52.8	51.6	1.2
135 - 165	55	8	37	1.35	42.5	31.5	49.0	42.5	6.5
<b>LA VACA (B-695)</b>									
0 - 22	38	21	41	1.15	39.3	31.7	56.6	36.4	20.2
22 - 48	28	43	29	1.20	40.7	35.1	54.7	42.1	12.6
48 - 65	17	46	37	1.30	46.8	43.4	50.9	56.4	-
65 - 84	19	45	36	1.30	41.2	37.4	50.9	48.6	2.3
84 - 135	21	55	24	1.40	44.7	40.5	47.2	56.7	-



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<u>(B-718)</u>									
0 - 12	42	32	26	1.15	49.3	40.9	56.6	47.0	9.6
12 - 54	12	53	35	1.20	48.4	46.0	54.7	55.2	-
54 - 72	44	17	39	1.20	31.1	22.3	54.7	26.8	27.9
72 - 95	66	23	11	1.40	21.3	8.1	47.2	11.3	35.9
95 - 136	21	56	23	1.40	36.7	32.5	47.2	45.5	1.7
36 - 146	42	21	37	1.30	48.8	40.4	50.9	52.5	-
146 - 185	10	60	30	1.40	46.1	44.1	47.2	61.7	-
<u>(C-182)</u>									
0 - 12	33	42	25	1.10	56.5	49.9	58.5	54.9	3.6
12 - 59	12	63	25	1.20	50.4	48.0	54.7	57.6	-
59 - 82	31	50	19	1.25	30.9	24.7	52.8	30.9	21.9
82 - 125	46	39	15	1.25	33.8	24.6	52.8	30.7	22.1
125 - 140	12	37	51	1.40	61.4	59.0	47.2	82.6	-
<u>FORTUNA (B-786)</u>									
0 - 8	36	31	33	1.15	34.1	26.9	56.6	30.9	25.7
8 - 28	60	3	37	1.35	25.2	13.2	49.0	17.8	31.2
28 - 75	50	11	39	1.35	31.3	21.3	49.0	28.7	20.3
75 - 125	28	36	36	1.35	36.0	30.4	49.0	41.0	8.0
25 - 150	31	47	22	1.40	46.0	39.8	47.2	55.7	-
<u>(B-819)</u>									
0 - 5	36	46	18	1.30	49.9	42.7	50.9	55.5	-
5 - 20	54	26	20	1.35	50.7	39.9	49.0	53.9	-
20 - 65	20	38	42	1.45	44.7	40.7	45.3	59.0	-
65 - 100	34	38	28	1.55	48.7	41.9	41.5	64.9	-
100 - 150	20	50	30	1.55	58.4	54.4	41.5	84.3	-
<u>(C-407)</u>									
0 - 21	42	29	29	1.35	33.6	25.2	49.0	34.0	15.0
21 - 45	35	32	33	1.40	37.6	30.6	47.2	42.8	4.4
45 - 75	40	29	31	1.45	39.8	31.8	45.3	46.1	-
75 - 115	50	25	25	1.55	39.4	29.4	41.5	45.6	-
115 - 150	51	26	23	1.55	35.2	24.0	41.5	37.2	4.3



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<b>(C-535)</b>									
0 - 23	21	44	35	1.15	41.7	37.5	56.6	43.1	13.5
23 - 43	17	53	30	1.30	42.5	39.1	50.9	50.8	0.1
43 - 73	37	44	19	1.30	43.4	36.0	50.9	46.8	4.1
<b>(C-629)</b>									
0 - 15	22	34	44	1.20	38.6	34.2	54.7	41.0	13.7
15 - 43	26	31	43	1.25	41.9	36.7	52.8	45.9	6.9
43 - 66	28	35	37	1.45	45.6	40.0	45.3	58.0	-
66 - 140	36	34	30	1.55	42.8	35.6	41.5	55.2	-
<b>BELLA LUZ (C-004)</b>									
0 - 12	24	48	28	1.36	43.4	38.6	48.7	52.5	-
12 - 32	18	43	39	1.57	44.5	40.9	40.7	64.2	-
32 - 60	34	28	38	1.62	34.8	28.0	38.9	45.4	-
60 - 130	50	26	24	1.41	30.5	20.5	46.8	28.9	17.9
130 - 160	38	43	19	1.31	37.0	29.4	50.6	38.5	12.1
<b>SAN JUAN (C-036)</b>									
0 - 20	24	44	33	1.30	59.5	54.7	50.9	71.1	-
20 - 52	10	50	40	1.70	55.7	53.7	35.8	91.3	-
52 - 88	16	47	37	1.45	52.1	48.9	45.3	70.9	-
88 - 102	20	40	40	1.49	47.2	43.2	43.8	64.4	-
102 - 138	42	38	20	1.38	27.8	19.4	47.9	26.8	21.1
<b>(C-153)</b>									
0 - 13	22	47	31	1.15	55.4	51.0	56.6	58.6	-
13 - 50	30	41	29	1.20	49.8	43.8	54.7	52.6	2.1
50 - 88	52	17	31	1.40	25.1	14.7	47.2	20.6	26.6
88 - 147	18	40	42	1.40	53.5	49.9	47.2	69.9	-
<b>CONTE (C-212)</b>									
0 - 15	24	44	32	1.05	45.1	40.3	60.4	42.3	18.1
15 - 37	21	42	37	1.25	36.9	32.7	52.8	40.9	11.9
37 - 75	34	42	24	1.30	35.5	28.7	50.9	37.3	13.6
75 - 98	44	43	13	1.35	27.3	18.5	49.0	25.0	24.0
98 - 150	22	55	23	1.40	40.2	35.8	47.2	50.1	-



UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<u>(C-277)</u>									
0 - 19	12	51	37	1.15	36.1	33.7	56.6	38.7	17.9
19 - 60	29	41	30	1.25	49.8	44.0	52.8	55.0	-
60 - 85	43	34	23	1.35	32.4	23.8	49.0	32.1	16.9
85 - 120	21	44	35	1.45	43.0	38.8	45.3	56.3	-
120 - 180	42	22	36	1.50	21.6	13.2	43.3	19.8	23.5
<u>(C-300)</u>									
0 - 17	31	44	25	1.20	32.9	26.7	54.7	32.0	22.7
17 - 43	41	36	23	1.30	29.9	21.7	50.9	28.2	22.7
43 - 77	58	26	16	1.40	25.9	14.3	47.2	20.0	27.2
77 - 96	24	39	37	1.35	39.1	34.3	49.0	46.3	2.7
96 - 165	28	43	29	1.40	40.3	34.7	47.2	48.6	-
<u>CARACOL (C-366)</u>									
0 - 20	40	33	27	1.10	35.1	27.1	58.5	29.8	28.7
20 - 45	32	43	25	1.25	41.3	34.9	52.8	43.6	9.2
45 - 66	38	37	25	1.30	32.6	25.0	50.9	32.5	18.4
66 - 97	59	27	14	1.50	21.8	10.0	43.3	15.0	29.3
97 - 135	G R A V A			1.75	14.4	-	34.0	-	-
<u>(C-434)</u>									
0 - 35	33	37	30	1.25	28.3	21.7	52.8	27.1	25.7
35 - 65	26	47	27	1.35	35.9	30.7	49.0	41.4	7.6
65 - 100	56	8	36	1.50	25.5	14.3	43.3	21.4	21.9
100 - 135	26	51	23	1.50	43.5	38.3	43.3	57.4	-
135 - 165	16	56	28	1.55	58.8	55.6	41.5	86.2	-
<u>SABALO (C-849)</u>									
10 - 30	10	34	56	1.30	58.1	56.1	50.9	72.9	-
30 - 75	14	48	46	1.40	59.4	56.6	47.2	79.2	-
75 - 130	10	52	38	1.45	55.3	53.3	45.3	77.3	-
130 - 160	28	44	28	1.45	48.6	43.0	45.3	62.3	-





UNIDAD SUELO PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (%)			DENSIDAD APARENTE g/c.c.	CAP. CAMPO %	INDICE TEXTURA	POROSIDAD (%)		
	ARENA	LIMO	ARCILLA				TOTAL	CAPILAR	NO CAPILAR
<u>CHIVA (A-209)</u>									
0 - 35	45	45	10	0.75	55.5	46.5	71.7	34.9	36.8
35 - 57	52	44	4	0.85	47.7	37.3	67.9	31.7	36.2
57 - 79	76	18	6	1.20	28.6	13.4	54.7	16.1	38.6



Si a estas condiciones de suelo se agregan las condiciones de alta precipitación reinante en el área, especialmente entre los meses de abril y noviembre, periodo en el cual ocurre un excedente neto de agua proveniente de la lluvia, entre los 900 y 2100 mm., se hace necesario pensar en que el principal tratamiento de los suelos para su uso agrícola deberá ser el de instrucción y/o mejoramiento de un sistema de drenaje que permita la evacuación expedita del exceso de agua de lluvia que ocurre.

Por consiguiente, y para facilitar la delimitación de áreas para uso agrícola en el proyecto, es conveniente proponer una clasificación tentativa de estos suelos según su condición de drenaje actual.

### Clasificación de los suelos del proyecto por condición de drenaje

Con base en el análisis de las características físicas de los suelos del área del proyecto, realizado en la sección anterior, es posible proponer la siguiente clasificación tentativa de dichos suelos con base a las condiciones de drenaje predominantes:

Clase I: Suelos que presentan drenaje libre en todo el perfil. Pertenecen a esta clase los suelos de la Consociación Chiva.

Clase II: Suelos que presentan las siguientes características de drenaje:

- a. drenaje libre en la mayor parte del perfil, imperfecto e impedido en el resto del perfil; pertenecen aquí los suelos de las unidades Conte, Caracol y Tigrillo;
- b. drenaje impedido en parte superior del perfil, hasta los 50 cm. y libre en el resto del perfil; pertenecen aquí los suelos de las unidades Río Coto, Las Botas, Caucho.

Clase III: Suelos que presentan las siguientes condiciones de drenaje:

- a. imperfecto en parte del perfil e impedido en el resto; pertenecen a esta clase los suelos de las unidades Coto Viejo, Zaragoza e Incendio;
- b. impedido en la mayor parte del perfil, principalmente la parte superior del perfil; pertenecen aquí los suelos de las unidades Guácimo, La Vaca y Bella Luz.

Clase IV: Suelos que presentan drenaje impedido en todo el perfil. Encontramos entre éstos los suelos de las unidades Estrella del Sur, Cuatro Bocas, Río Corredor, Unión, Colorado-Unión, San Juan, Sábalo, Fortuna y Manzanillo.



Con base en esta clasificación tentativa se preparó un mapa de drenajes, y la extensión de terreno que cubre cada una de estas clases se presenta en el siguiente cuadro:

**CUADRO 4**  
**DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES DE SUELO POR CLASES DE DRENAJE**  
**(en hectáreas)**

UNIDADES DE SUELO	C L A S E S			
	I	II	III	IV
Río Coto		478.5		
Coto Viejo			120.5	
Estrella del Sur				1034.5
Zaragoza			537.0	
Caracol		118.5		
Incendio			930.5	
Conte		2719.0		
Bella Luz			259.5	
Cañcho		1808.5		
Guácimo			2299.0	
La Vaca			2494.5	
Cuatro Bocas				1373.5
Río Corredor				4128.0
Unión				642.0
Colorado-Unión				431.5
Las Botas		344.5		
Chiva	80.5			
Manzanillo				880.5
Fortuna				555.0
San Juan				2064.5
Tigrillo (*)		771.5		
Santa Lucía (*)			739.0	
Peral (*)			756.0	
Campiña (*)			726.5	
Laguna Colorado (*)				136.5
Virgen (*)			305.0	
Cañaza (**)	35.5 ha			
Píldora (**)	179.0 ha			
Mona (**)	101.0 ha			
Hedionda (**)	20.5 ha			
Sábalo (***)				
<b>T O T A L</b>	<b>80.5</b>	<b>6240.5</b>	<b>9167.5</b>	<b>11246.0</b>

**NOTA:** (\*) - unidades sin perfil modal

(\*\*) - unidades sin condición de drenaje definida, por falta de información

(\*\*\*) - unidad con perfil modal pero sin identificación planimétrica



Del cuadro se deduce que los suelos pertenecientes a la Clase I apenas cubren 80.5 hectáreas, o sea el 0.3% del área total; los suelos de la Clase II, 6240.5 o sea el 22.1% del total; los suelos de la Clase III, 9167.5 hectáreas, o sea el 32.4% del total y finalmente los suelos de la Clase IV, 11246.0 hectáreas, o sea el 39.8% del área total.

Los suelos sin condición definida de drenaje cubren un total de 336.0 hectáreas, o sea el 1.2% del total, cifra que es poco significativa y posiblemente sin efecto relevante sobre las áreas definidas.

Estos datos respaldan nuevamente el hecho de que el problema principal del área del proyecto es el drenaje anormal, el cual debe ser controlado a través del manejo de un sistema adecuado de canales, para su utilización agrícola.

Es conveniente tomar en consideración que actualmente existe un sistema de canales de drenaje construido por la Compañía Bananera, que cubre en forma parcial el área denominada "La Plancha", que es parte del área del proyecto. Por consiguiente, cualquier sistema que afecte la integridad del proyecto deberá ser con base en el existente o por lo menos tomar el mismo como punto de partida.

Sin embargo, es también conveniente que cualquier sistema de canales de drenaje a ser recomendado, tome en cuenta los principios agronómicos relacionados con los cultivos base del proyecto, o sea cacao, palma africana y pasturas, antes que ser construidos desde el punto de vista de obras de ingeniería civil.

En este sentido, deberá tomarse como punto de partida la profundidad del suelo requerida por cada tipo de cultivo, o sea el espacio radical adecuado. Como regla general se conoce que un "suelo ideal" para cacao debe tener, por lo menos, un espacio radical de 1.50 m. de profundidad. Sin llegar a esta condición ideal, es aceptable por lo menos un espacio radical de 1.0 m. de profundidad para el caso de cacao, de manera que las áreas recomendadas para este cultivo se tome en cuenta esta profundidad para los canales de drenaje.

En el caso de la palma africana, el volumen de raíces afecta una menor profundidad que para el cacao, o sea que el espacio radical de los suelos para palma africana sería entre .80 y 1.0 m. de profundidad.

Las pasturas son el tercer rubro de importancia en el proyecto como base de la producción ganadera, por lo que no deben ser excluidas del manejo racional de suelos en lo que se refiere al tratamiento de drenajes. En este caso, la profundidad de los canales deberá ser no mayor de los 0.50 m.

Con base en sus características físicas y más específicamente en sus condiciones de drenaje, se hizo una primera definición de sección "plantables" o agrícola para cacao, palma africana y pasturas, las cuales se presentan en el mapa No. 4 con el siguiente detalle:

Se identifican 4 secciones que presentan las condiciones más adecuadas para uso agrícola; la Sección 1, con una extensión de aproximadamente 4060.0 hectáreas, o sea el 14.4% del área total del proyecto, que se recomienda para el cultivo de cacao.





Esta Sección comprende principalmente suelos correspondientes a la Unidades Conte, Tigrillo, San Juan, La Vaca, Bella Luz, Santa Lucía y Caucho.

La Sección 2, con una extensión de aproximadamente 5615.0 hectáreas, o sea el 19.9% del área total y en la que predominan los suelos de las unidades La Vaca, San Juan y Caucho. En esta sección se encuentra la parte conocida como La Plancha y que corresponde también al área de mayor concentración de población, infraestructura, medios de comunicación, etc. En esta sección se recomienda el uso de palma africana.

En la parte norte de las Secciones 1 y 2 se sitúa la Sección 3 que es la recomendada para el desarrollo de pasturas. Cubre aproximadamente un área de 5475.0 hectáreas, o sea el 19.4% del área total y comprende suelos de Clase III y IV, como Cuatro Bocas, Corredor, Campiña, Peral, Guácimo y otros.

Finalmente, una Sección 4, con aproximadamente 2927.5 hectáreas, o sea el 10.3% del área total, situada en la margen oeste del área del proyecto, la cual se recomienda como área de reserva, principalmente para futura ampliación del área de cacao o bien para pasturas.

Las secciones para desarrollo inmediato serán las tres primeras, con una superficie total de 15150.0 hectáreas o sea el 53.6% del total del proyecto.

La aptitud agrícola de los suelos que definen cada bloque o sección está dada fundamentalmente por la condición de drenaje de cada unidad identificada. En forma general se acepta que todos los suelos aptos para cacao también lo serán para palma africana, puesto que el requisito de espacio radical para cacao, 1.50 m. de profundidad, también sería adecuado para palma africana. No ocurriría el caso inverso, en que los suelos para palma africana no siempre serán adecuados para cacao por la limitación del espacio radical.

En la Sección 2 es notoria la existencia de los suelos Caucho, de Clase III, que se recomiendan solamente para palma africana, debido a que presentan un espacio poroso no capilar muy amplio por debajo de los 18 a 20 cm. de profundidad, donde su capacidad de drenaje es bastante grande, por tanto, estos suelos, en la época seca de 3 a 4 meses, se tornarían demasiado secos para cacao, el cual no tolera épocas secas prolongadas como las que ocurre en el área del proyecto; en cambio, la palma africana tolera mejor esa condición seca.

Un aspecto a definir a nivel de campo será la profundidad de los canales de drenaje, así como el sistema propiamente dicho de drenaje. Con base en los diagramas de porosidad de las unidades de suelo del área del proyecto, posible hacer una primera estimación del espacio radical y consecuentemente de la profundidad en que se detecta la limitación al drenaje, sea superficial o interno, y que en términos generales es la siguiente:

#### Clase I

Los suelos de la Unidad Chiva, que son los únicos considerados en Clase I por su condición de drenaje libre, se encuentran en la margen oriental del



Área del proyecto y por tanto quedan fuera de las secciones recomendadas para utilización inmediata.

## Clase II

### - Unidad Conte

Los suelos de esta unidad corresponden a tres perfiles modales, de los cuales, el perfil C-277 es el que comprendería a los suelos con mayor problema de drenaje, por el impedimento que presentan entre los 19 y 60 cm. de profundidad. Por otro lado, los suelos del perfil C-300 presentan drenaje impedido por debajo de los 77 cm. de profundidad. Por tanto, los suelos de ambos perfiles requerirán abrir el perfil hasta 1.0 m. de profundidad como mínimo para el caso de cacao. Los suelos del perfil C-212 no requerirían tratamiento alguno de apertura de canales, ya que el mismo es de condición libre hasta los 98 cm. de profundidad. Por tanto, en el caso de los suelos de esta unidad se requerirá identificar el área de influencia de los perfiles modales, lo cual no es posible hacerlo con base en la información existente, a fin de determinar el tratamiento de drenaje a decidir.

### - Unidad Caracol

Solamente los suelos correspondientes al perfil modal C-434 requerirían abrir el perfil entre los 35 y 65 cm. de profundidad, de manera que el canal de drenaje en estos suelos podría tener la profundidad mínima de 65 cm. de profundidad. Los suelos del perfil C-366 requerirían un tratamiento superficial con canales de apenas 45 cm. de profundidad.

### - Unidad Río Coto

Los suelos de esta unidad presentan drenaje anormal entre 0-15 cm. y 77-88 cm., siendo libre de 15 a 77 cm. y por debajo de los 88 cm., por tanto, para el mejoramiento de estas condiciones se requerirían canales de aproximadamente 90 cm. de profundidad para cultivo de cacao o de 15 cm. de profundidad para cultivo de palma africana o de pasturas.

### - Unidad Caucho

Por su amplia capacidad de drenaje interno, estos suelos se recomiendan específicamente para cultivo de palma africana, de manera que el problema de drenaje superficial impedido sería mejorado mediante canales de unos 50 cm. de profundidad, tratamiento que los habilitaría también para el cultivo de cacao, si es necesario su uso en este cultivo.



### Clase III

#### - Unidades Coto Viejo, Zaragoza e Incendio

Los suelos de estas unidades tienen en común un drenaje superficial imperfecto, que en casos se extiende hasta los 85 cm., mientras que el drenaje interno es impedido. Por consiguiente, el mejoramiento de estas condiciones será con base en canales de 1.0 a 1.50 m. de profundidad, de manera que abran el perfil para el cultivo requerido.

#### - Unidades Guácimo, La Vaca y Bella Luz

En estos suelos, en general, la situación es inversa a los suelos anteriores, en que el drenaje superficial es impedido desde la superficie del suelo hasta profundidades que varían entre los 20 cm. y 1.0 m. De manera que la apertura de canales en estos suelos entre 60 cm. y 1.0 m. mejorarían sus condiciones, principalmente si se utilizan para palma africana. Sólo en el caso de los suelos La Vaca, el drenaje debería ser mejorado hasta 1.50 m. de profundidad si se recomiendan para cacao.

### Clase IV

#### - Unidades Estrella del Sur, Cuatro Bocas, Río Corredor, Unión, San Juan, Colorado-Unión, Sábalo, Fortuna y Manzanillo

Comprenden suelos que presentan las condiciones más desfavorables de drenaje superficial e interno, de manera que para su utilización requerirán de un sistema de drenajes con canales de 1.0 a 1.50 m. de profundidad, según el cultivo al que se destinen.

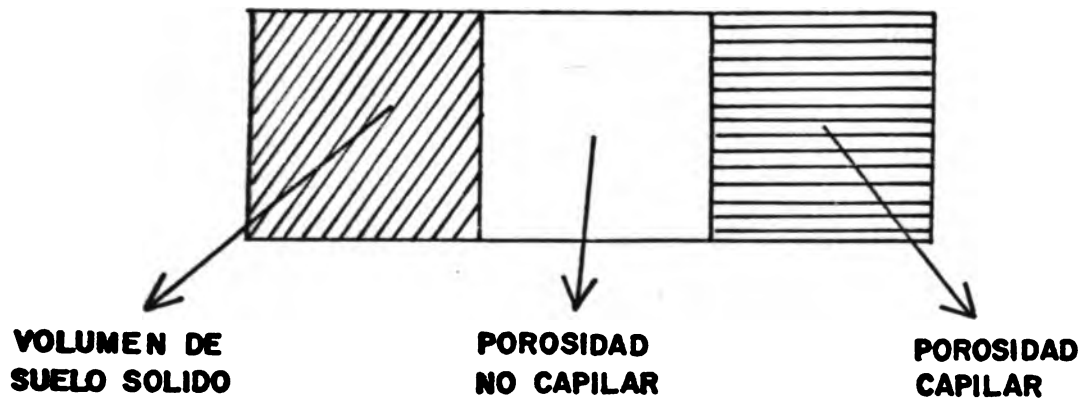
Un segundo aspecto a ser tomado en consideración para un sistema adecuado de drenajes es la densidad de canales que está determinada por el distanciamiento entre canales.

De acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, es obvio que la densidad de canales será mayor en los suelos de Clase IV que en los suelos de las Clases II y III, y consecuentemente mayor en los de Clase III comparados con los de Clase II.

Con base en estas estimaciones y sugerencias respecto a las condiciones de drenaje actual de los suelos del área del proyecto, corresponderá al especialista en drenajes hacer estimaciones más concretas y específicas acerca del sistema de drenajes más adecuado a ser instalado en el área del proyecto, o más específicamente, en el área que se recomienda para la implementación del proyecto en su primera etapa.



# DIAGRAMAS DE POROSIDAD

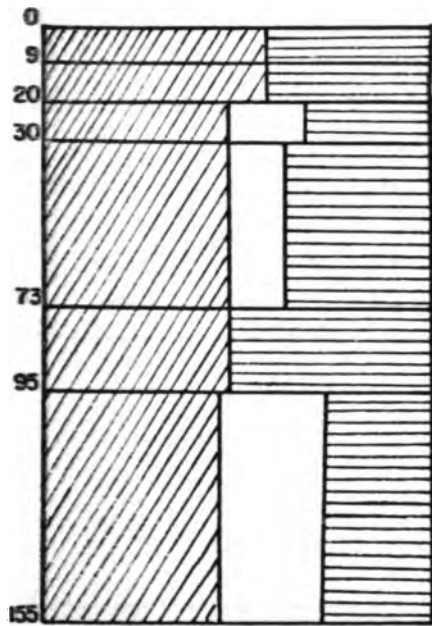




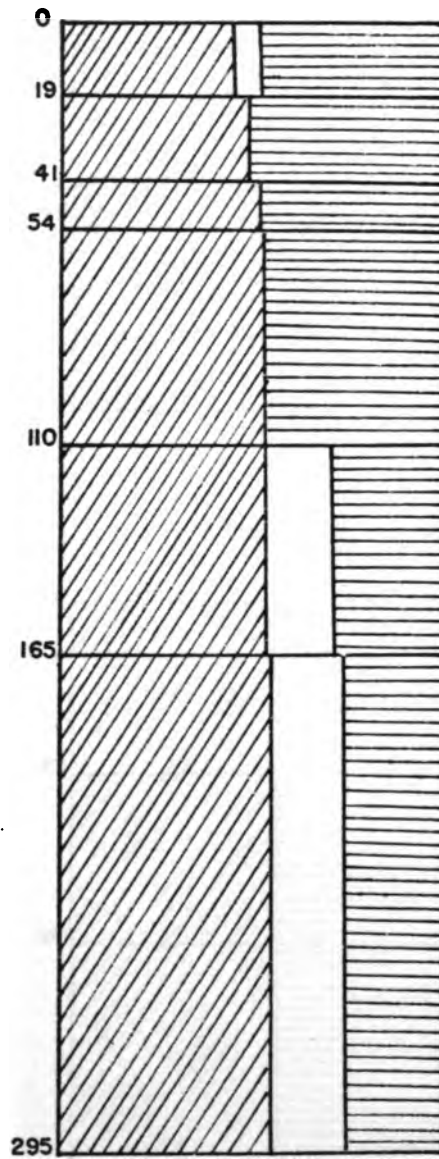


CONSOCIACION GUACIMO

**A-003**



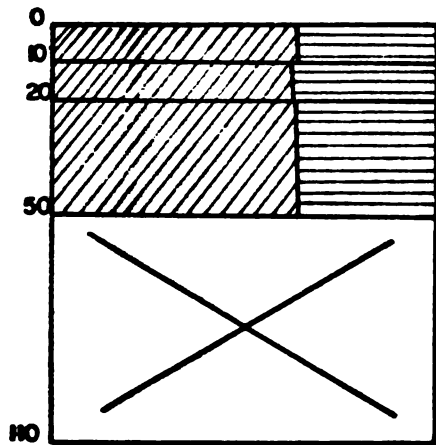
**C-126**



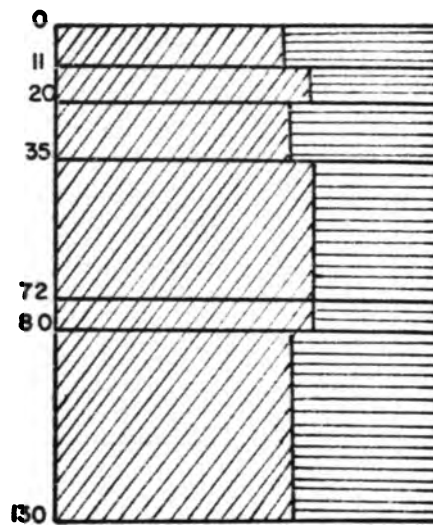


CONSOCIACION RIO CORREDOR

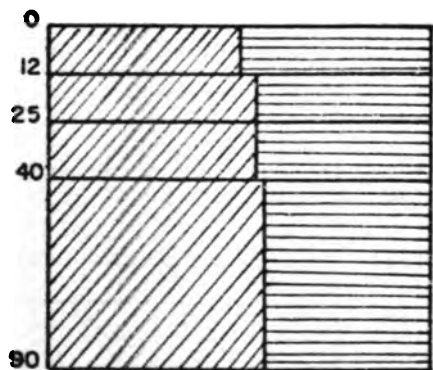
**A-008**



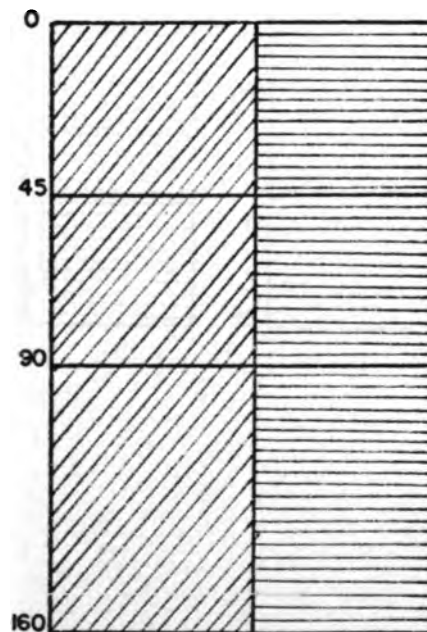
**A-050**

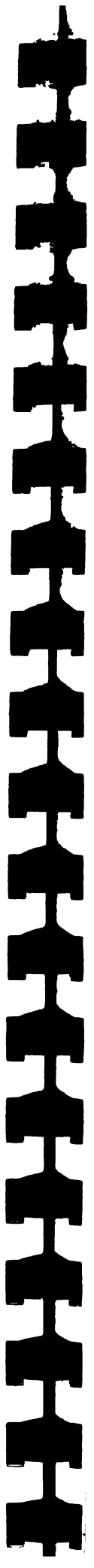


**B-199**



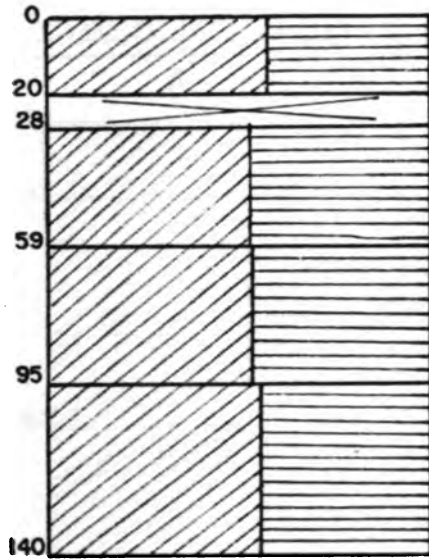
**B-965**



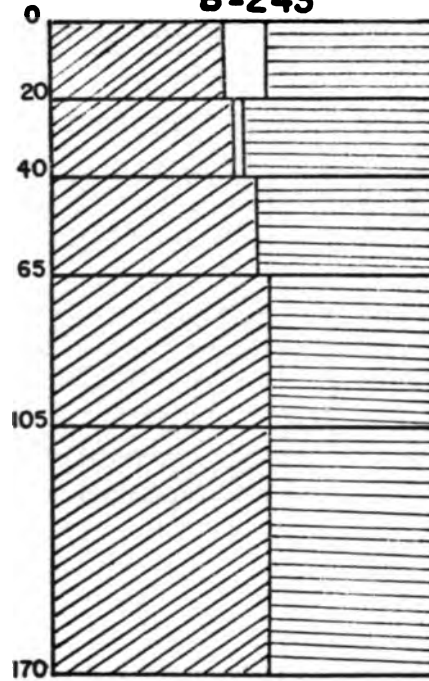


CONSOCIACION CUATRO BOCAS

**A-025**

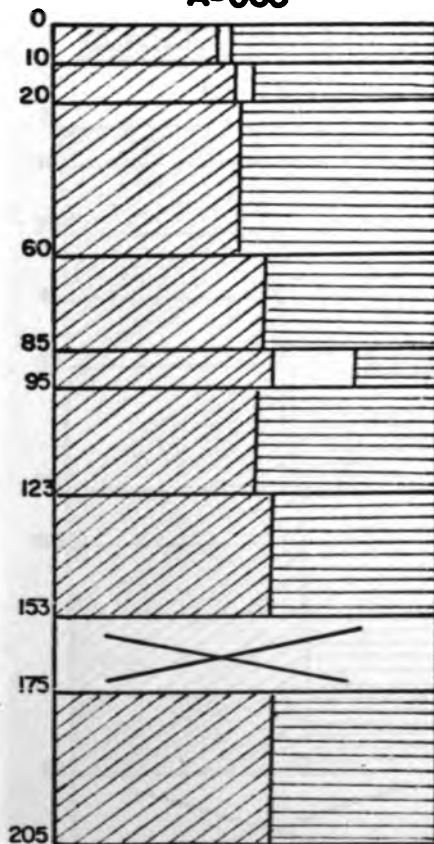


**B-243**

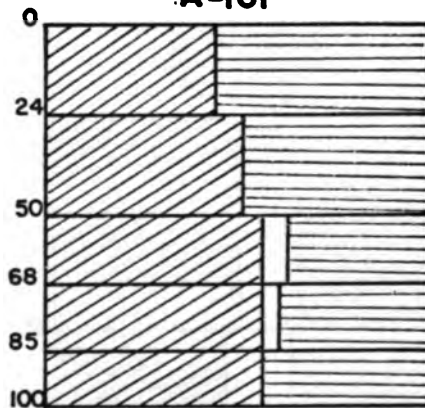


CONSOCIACION ESTRELLA DEL SUR

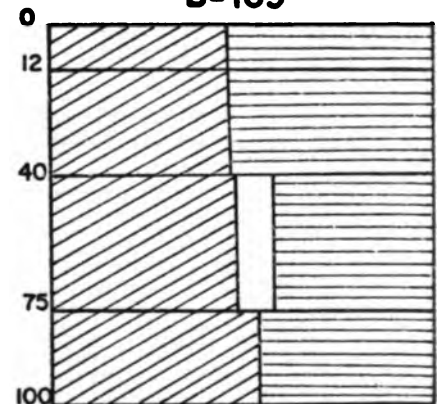
**A-063**



**A-161**



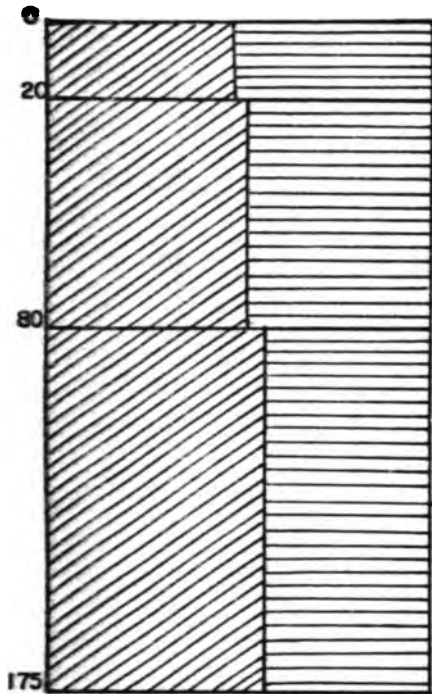
**B-169**





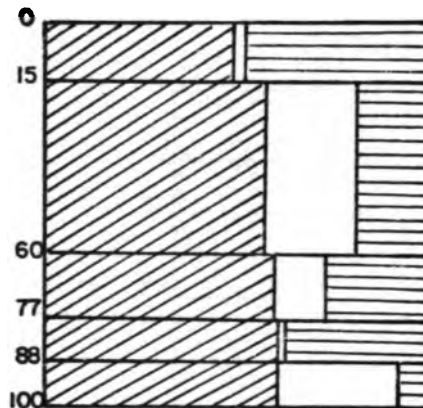
CONSOCIACION UNION

A - 164



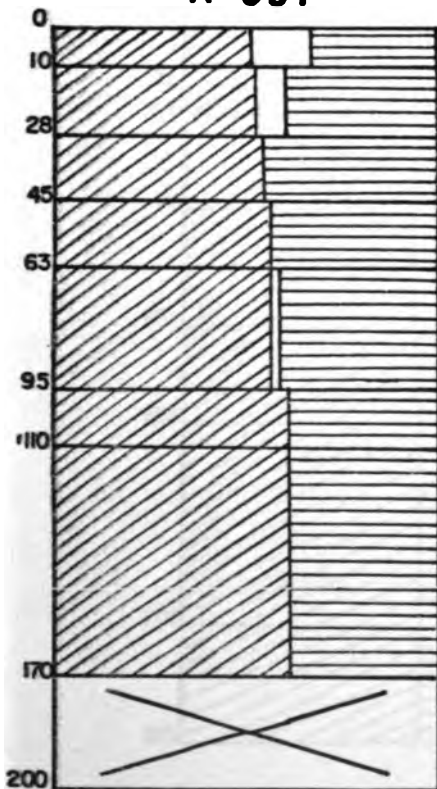
CONSOCIACION LAS BOTAS

A - 408



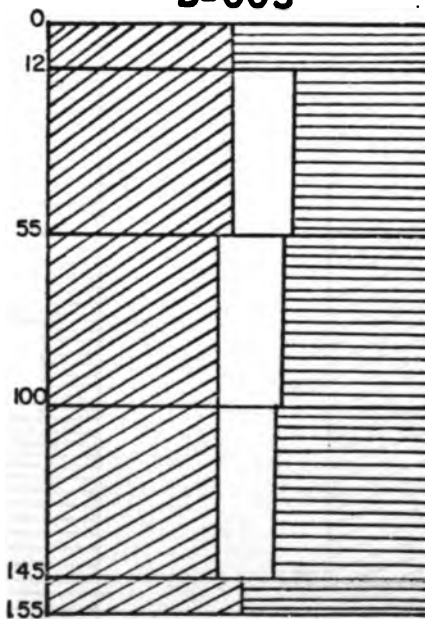
CONSOCIACION ZARAGOZA

A - 597



CONSOCIACION RIO COTO

B - 003



COMPLEJO COLORADO-UNION

B - 170

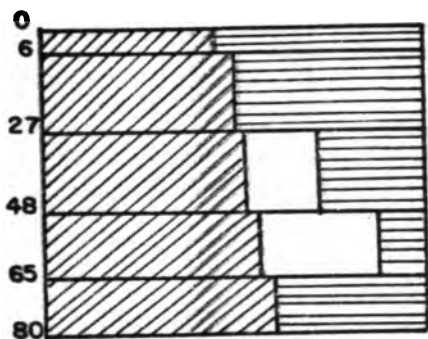




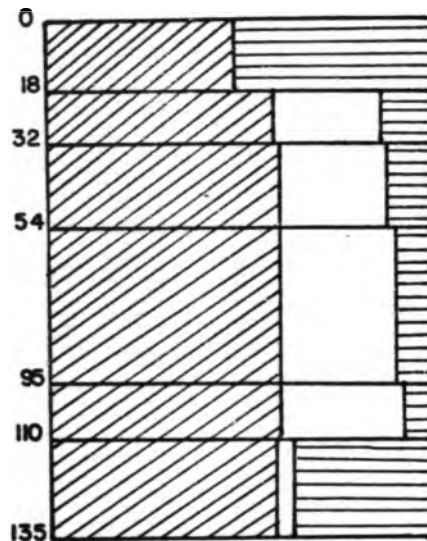


CONSOCIACION CAUCHO

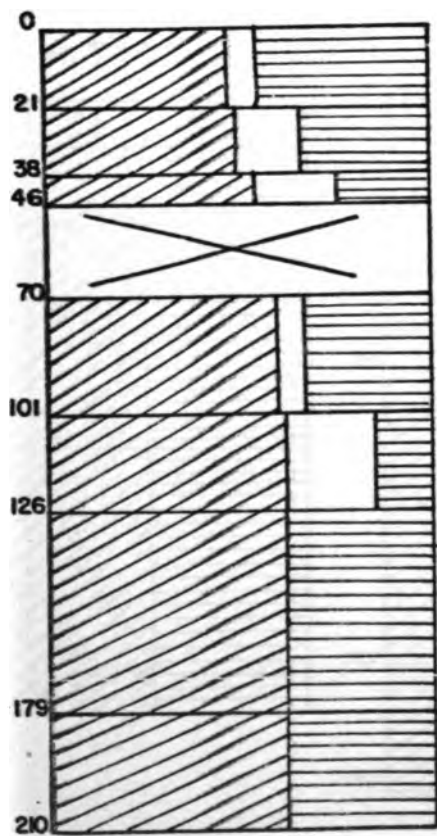
**A-561**



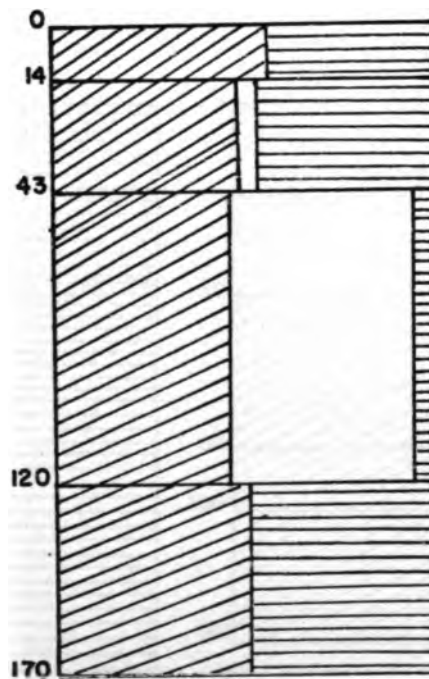
**A-583**



**A-608**



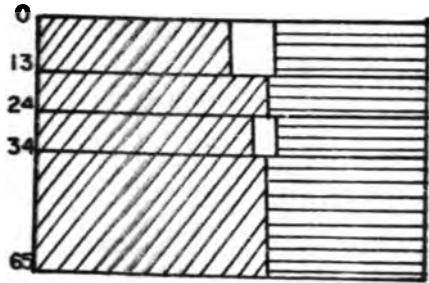
**C-051**



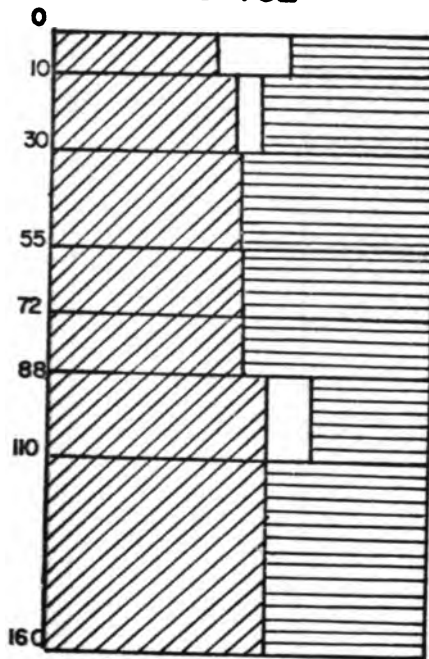


CONSOCIACION INCENDIO

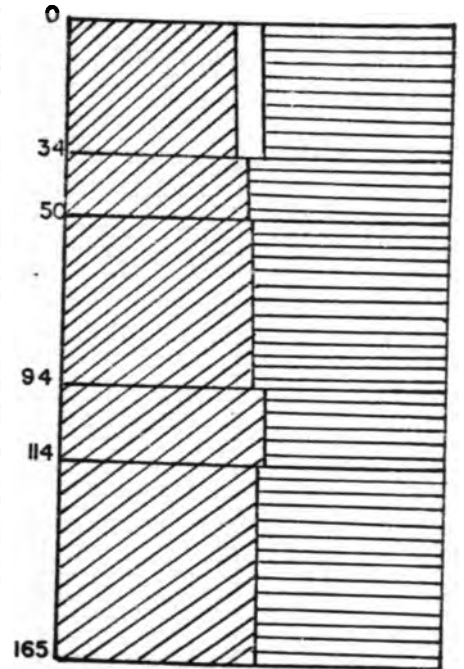
**A-677**



**B-762**

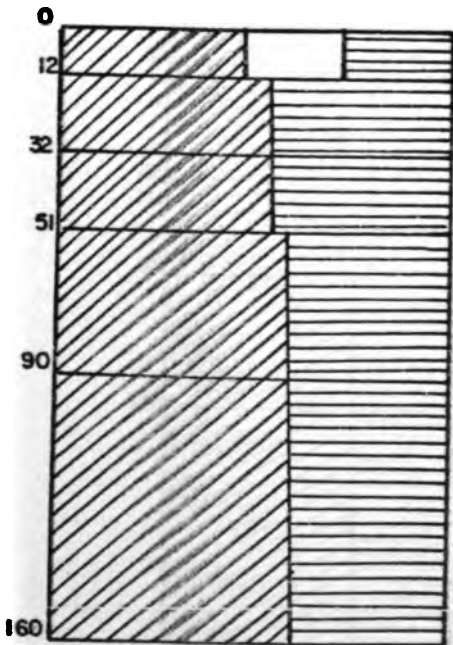


**C-316**

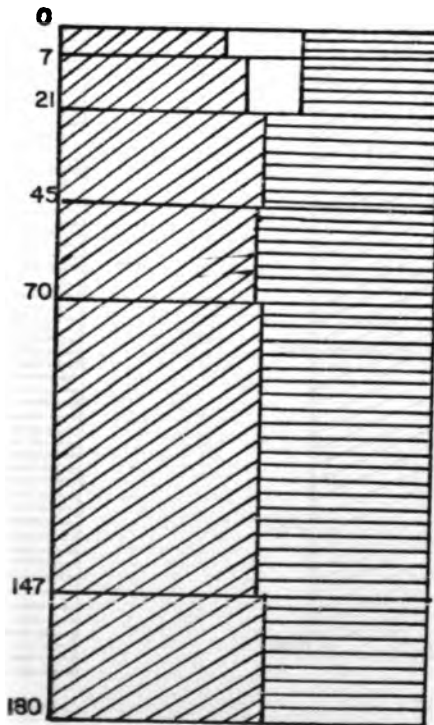


CONSOCIACION MANZANILLO

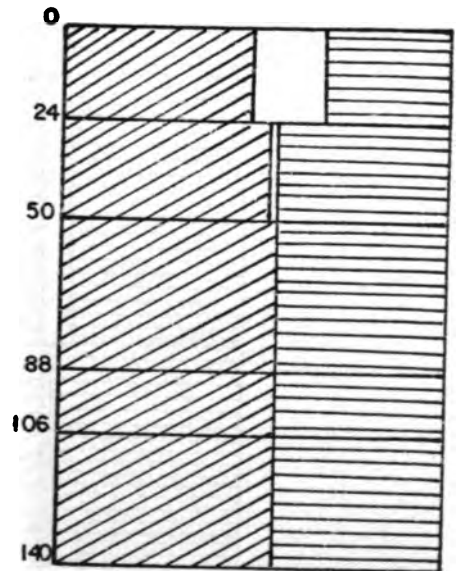
**A-740**



**B-832**



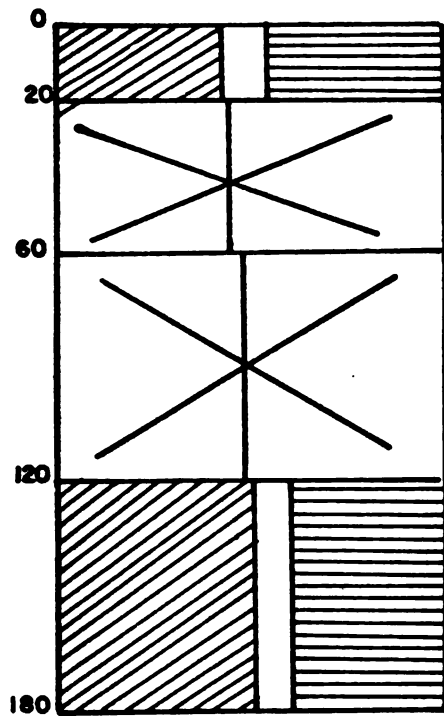
**C-549**



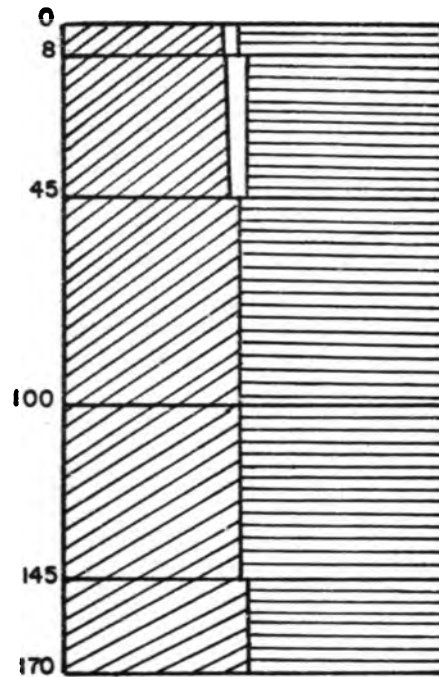


CONSOCIACION COTO VIEJO

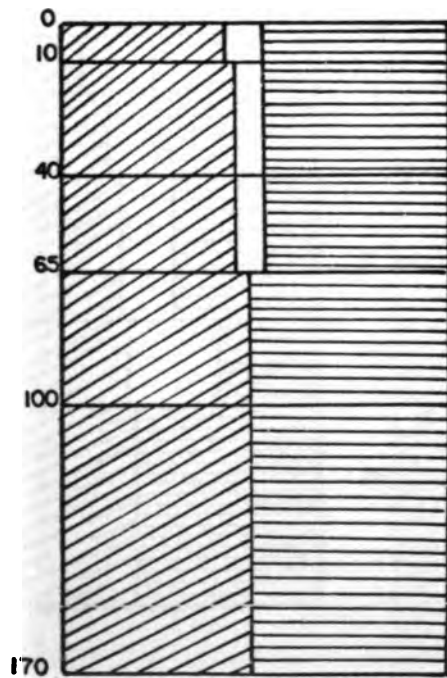
**B - 255**



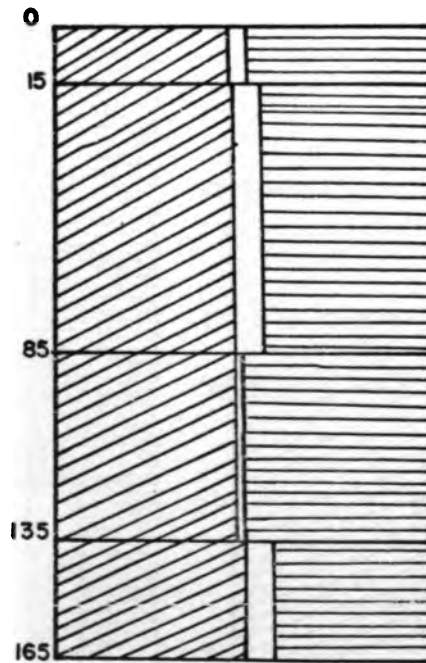
**B - 325**



**B - 359**



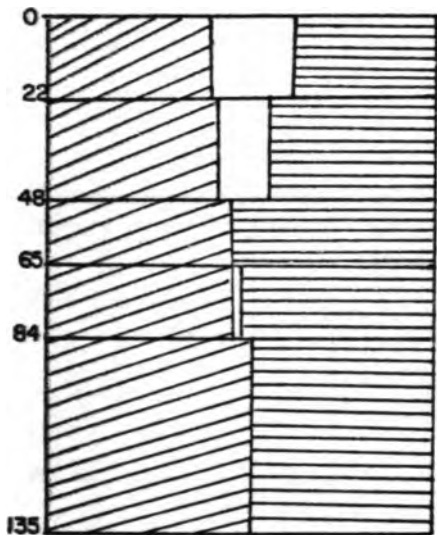
**B - 400**



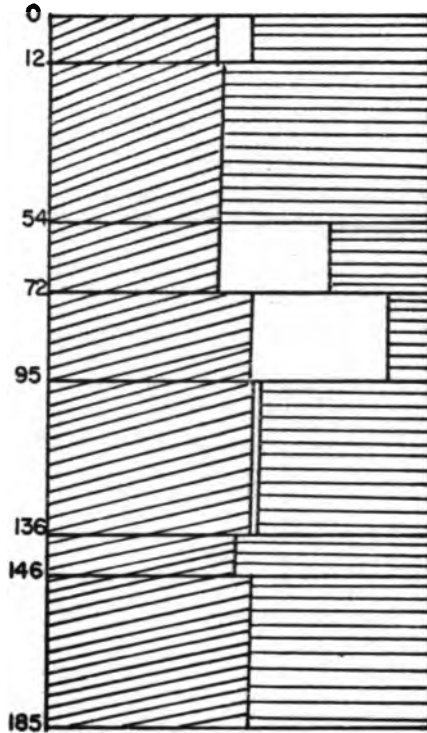


**CONSOCIACION LA VACA**

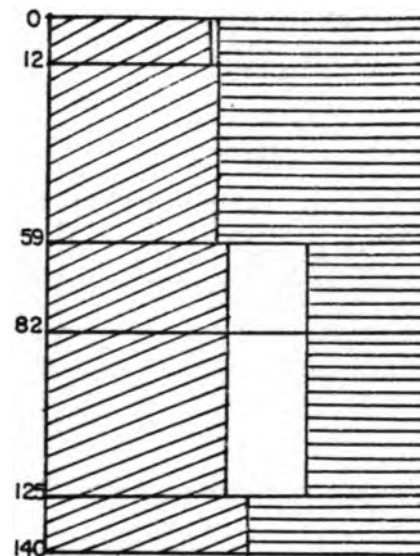
**B - 695**



**B-718**

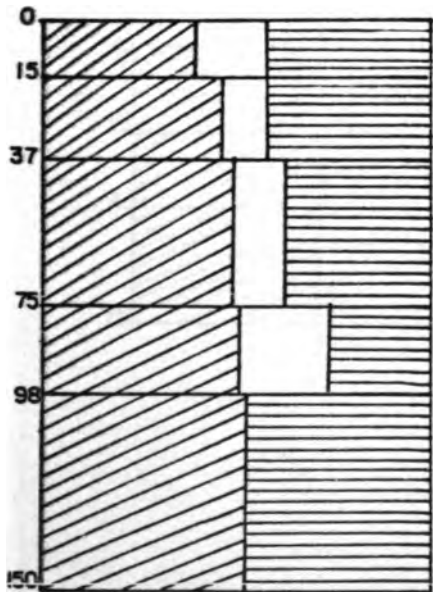


**C-182**

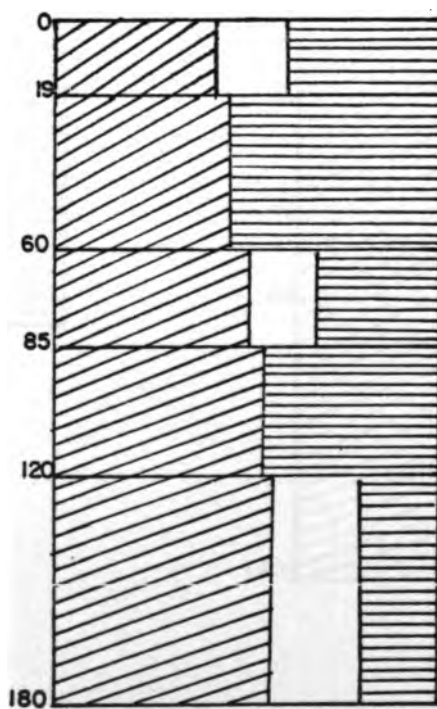


**CONSOCIACION CONTE**

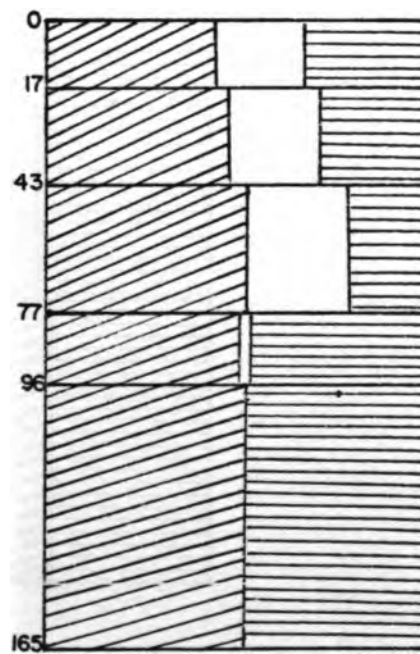
**C-212**



**C-277**



**C-300**

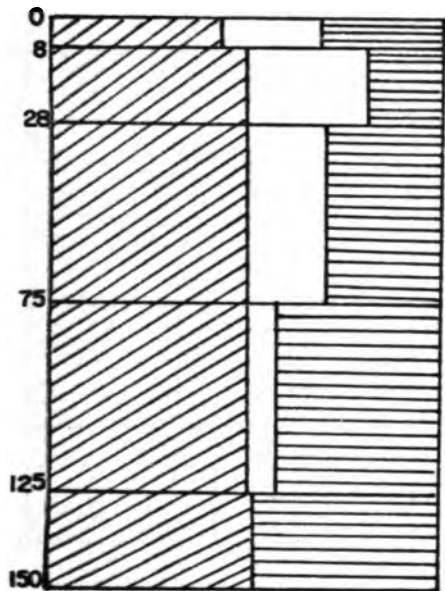




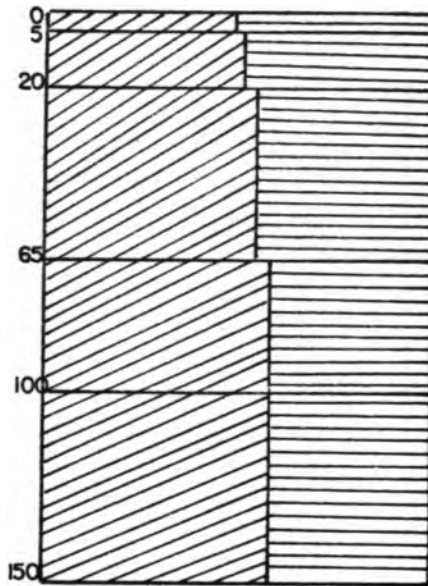


CONSOCIACION FORTUNA

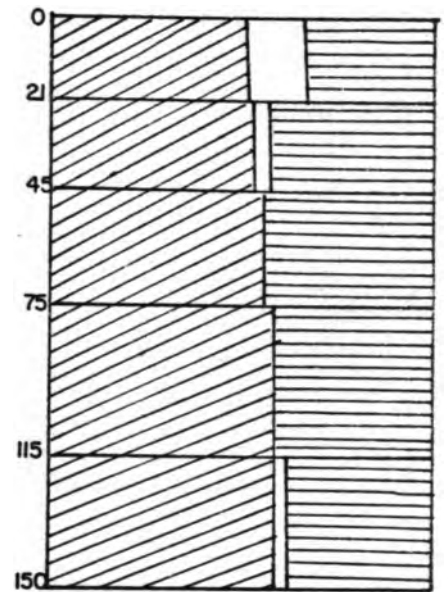
**B-786**



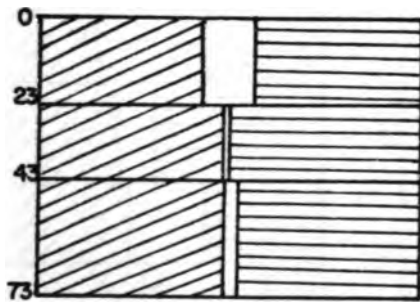
**B-819**



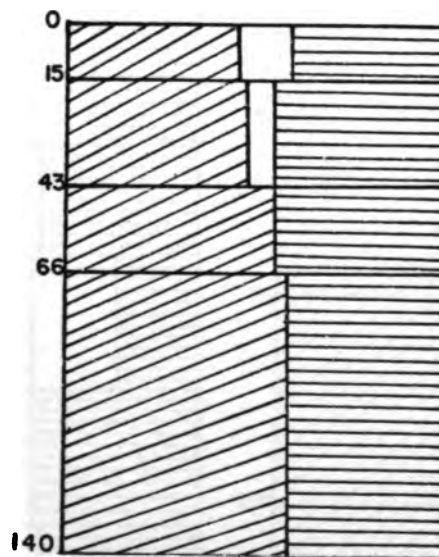
**C-407**



**C-535**



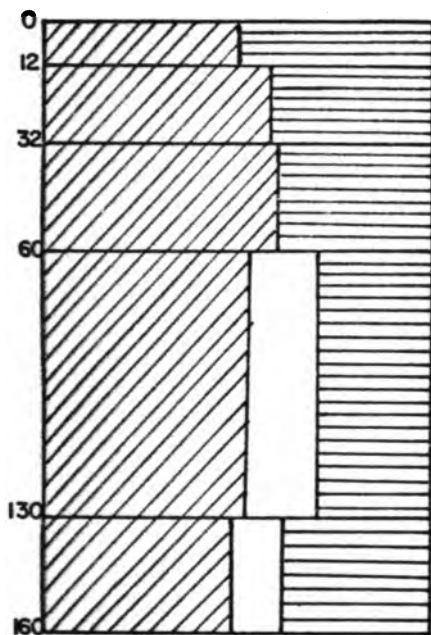
**C-629**





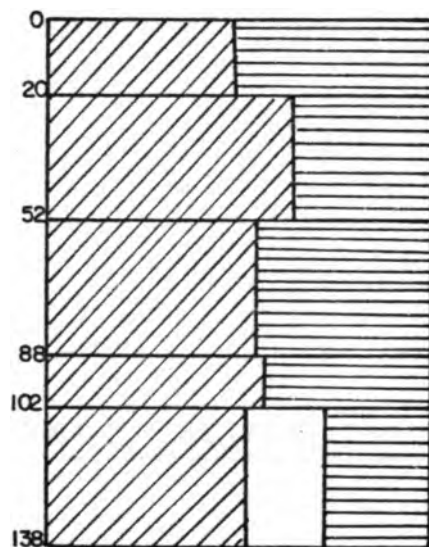
CONSOCIACION BELLA LUZ

C-004

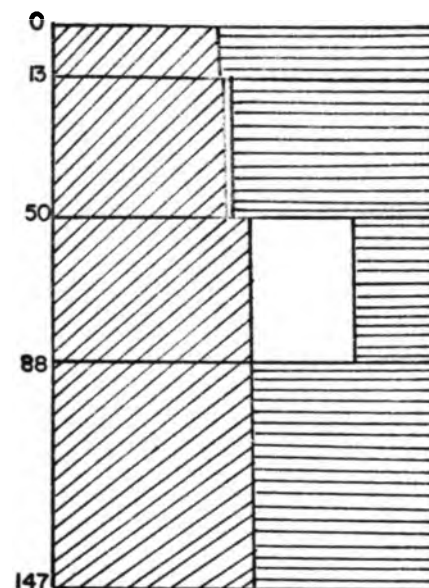


CONSOCIACION SAN JUAN

C-036

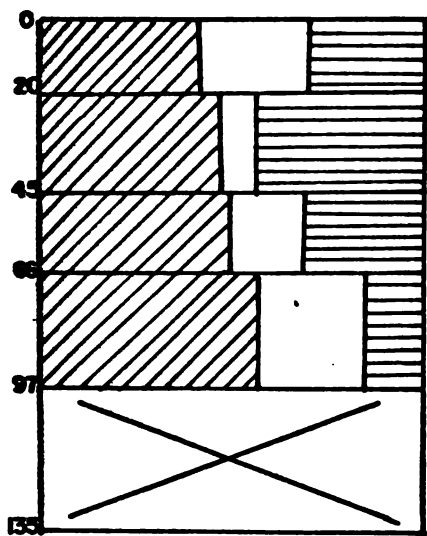


C-153

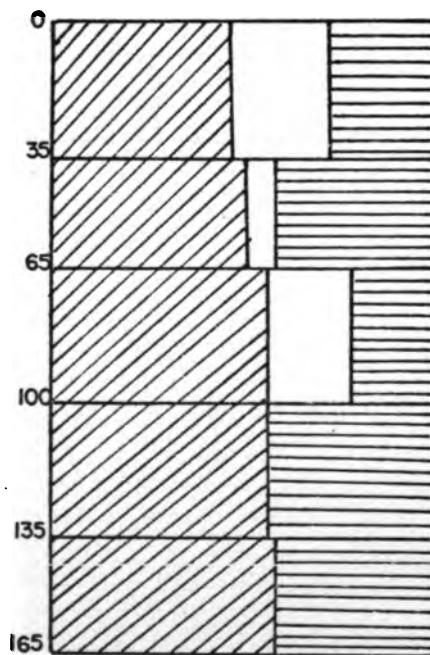


CONSOCIACION CARACOL

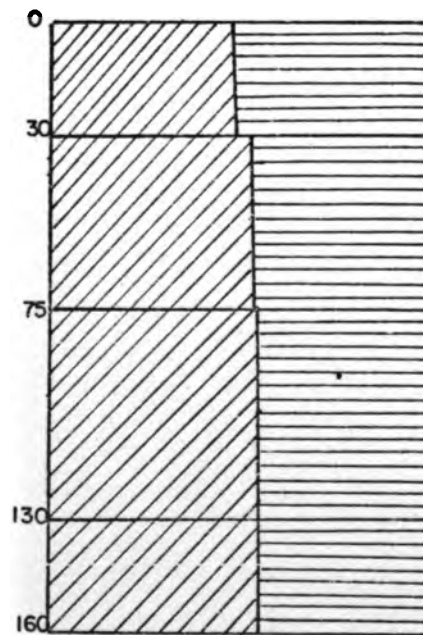
C-336



C-434



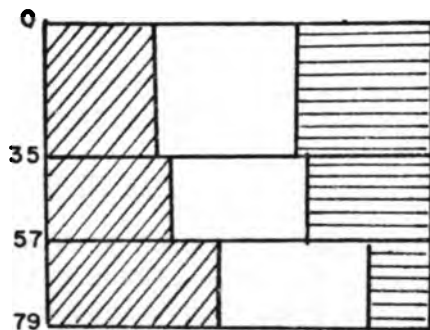
CONSOCIACION  
SA BALO  
C-849





CONSOCIACION CHIVA

A - 209





### Características químicas de los suelos del proyecto

Los datos del análisis químico de suelos correspondientes a las unidades identificadas en el área del proyecto se presentan en el Cuadro 6, cuya interpretación es la siguiente:

#### 1. Aluviones de los cauces superiores que fluyen al Sur

##### Consociación Río Coto

Los datos correspondientes al perfil B-003 que éstos suelos son muy altos en materia orgánica en el horizonte superior (0-12 cm) y disminuye significativamente con la profundidad hasta niveles bajos y muy bajos; con consecuencia, los niveles de nitrógeno total fluctúan en el mismo sentido.

El contenido absoluto de potasio es bajo excepto en las 0-12 cm superficiales donde es muy alto; el calcio es significativamente alto en todo el perfil, y el magnesio es ligeramente alto.

Las relaciones entre los cationes indicados muestran un gran desbalance nutricional, motivado, principalmente, por la muy alta concentración de Ca y muy baja de potasio, lo cual se refleja en una relación Ca/Mg escasamente arriba de lo adecuado, una relación Mg/K muy alta y la relación Ca + Mg/K excesivamente alta.

Por tanto, sin suelos que requieren del suministro de K en primer lugar y Ca, a fin de corregir el desbalance existente.

##### Consociación Coto Viejo

Los suelos de ésta Consociación, representados por los perfiles modales B-255, B-325, B-359 y B-400, muestran características similares. Por ejemplo, el contenido de materia orgánica y nitrógeno total es alto en el horizonte superior (como es de esperar) y bajo en el resto del perfil. El contenido de potasio es alto, principalmente en el horizonte superior; la concentración de calcio es significativamente alta en todo el perfil, mientras que la de magnesio es alta en los perfiles B-255 y B-325, y apenas de nivel medio en los dos restantes.

Ante ésta situación las relaciones catiónicas muestran un gran desbalance nutricional, asimismo la relación Ca/Mg es alta a muy alta, la de Mg/K es alta, mientras que la de Ca + Mg/K es sumamente alta.

Esta situación es indicativa de que en éstos suelos juegan papel determinante las bajas concentraciones relativas de Mg en todos los perfiles, y de Mg y K en el perfil B-255.

##### Consociación Estrella del Sur

También los suelos de esta unidad presentan una gran similitud en sus características químicas, excepto tal vez, en los contenidos contenidos de





materia orgánica y nitrógeno total, que son muy altos en los suelos del perfil A-063, mientras que son bajos en los perfiles A-161 y B-169. También hay diferencias en el contenido de potasio, el cual es muy alto en el perfil A-063 y adecuado en los dos restantes.

El calcio en todos los perfiles es relativamente alto y el magnesio es muy alto en el perfil A-063 y alto en los dos restantes.

El desbalance catiónico que se produce es considerable, es bajo a muy bajo en el perfil A-063, mientras que es adecuado a alto en los dos perfiles restantes.

Por tanto, son suelos que presentan requerimientos diferentes para balancear esas relaciones catiónicas, los suelos del perfil A-063 requieren Ca y Mg; los del perfil A-161 requieren Mg y K, y los del perfil B-169 requieren más K.

En resumen, los suelos de ésta Unidad fisiográfica, a pesar de tener una fertilidad natural alta a muy alta, presentan un alto grado de desbalance catiónico que puede afectar la productividad del cultivo.

Los elementos limitantes son similares entre suelos de una misma Consociación, pero difieren entre Consociaciones; así en los suelos de Río Coto predominan las limitaciones de K y Ca; en los de Coto Viejo son el Mg y K y en los de Estrella del Sur son el Ca, Mg y K.

## 2. Aluviones intermedios y superiores del Río Incendio y Río Conte

### Consociación Zaragoza

Comprende suelos con altos contenidos de materia orgánica y nitrógeno total en los dos horizontes superiores; el K es adecuado en todo el perfil, mientras que el Ca y Mg son significativamente altas. En sus relaciones catiónicas el Ca/Mg es muy bajo, el Mg/K y Ca + Mg/K son muy altos, lo cual indica que los elementos limitantes de estos suelos son falta de Ca y K, en ese orden, necesarios para conseguir un balance más adecuado.

### Consociación Caracol

Son suelos con altos contenidos de materia orgánica y nitrógeno total en el horizonte superior, en el perfil C-366, mientras que son bajos en el perfil C-434. El potasio y calcio son altos en ambos perfiles; el magnesio es alto también en ambos perfiles. La relación Ca/Mg es muy baja; el Mg/K y Ca + Mg/K son altos a muy altos. Esto implica que en ambos perfiles el Ca y K son los elementos limitantes y requieren ser aplicados a fin de conseguir un mejor balance.

### Consociación Incendio

En éstos suelos los contenidos de materia orgánica y nitrógeno son altos en los perfiles A-677 y B-762 y son bajos en el perfil C-316. Los contenidos de K, Ca y Mg son altos a muy altos. En sus relaciones catiónicas el



Ca/Mg es muy bajo en todos los perfiles, el Mg/K y Ca + Mg/K son bajos en el perfil A-677 y altos a muy altos en los dos restantes.

Por tanto los suelos del perfil A-677 requerirán Ca y Mg, mientras los dos restantes requerirán Ca y K para tener un balance nutricional más adecuado.

#### Consociación Conte y Bella Luz

En estos suelos los contenidos de materia orgánica y nitrógeno total son altos. Los contenidos de K, Ca y Mg son sumamente altos. En sus relaciones catiónicas el Ca/Mg es bajo a muy bajo, mientras que el Mg/K y Ca + Mg/K son altos a muy altos. Esta condición indica que los elementos limitantes deficientes son Ca y K cuya adición será necesaria para mejorar el balance nutricional.

En resumen, los suelos de la Unidad fisiológica 2, son en general de alta fertilidad natural, pero están afectadas por un desbalance catiónico muy fuerte, donde destacan como elementos limitantes deficientes el Ca y K, y en menor proporción el Mg.

### 3. Aluviones de las secciones intermedias del Río La Vaca

#### Consociación Caucho

En éstos suelos los contenidos de materia orgánica y nitrógeno son muy altos en los perfiles A-561 y A-583; son muy bajos en el perfil A-608. El K y Ca son excesivamente altos en todos los perfiles y el Mg es alto principalmente en el perfil A-561. La relación Ca/Mg es muy baja, el Mg/K es muy alto en el perfil A-561 y bajo en los dos restantes; la relación Ca + Mg/K es muy alta en el perfil A-561 y baja en los dos restantes.

Por tanto como elementos limitantes deficientes en el perfil A-561 se identifican el Ca y K, mientras que Ca y Mg parecen ser en los dos perfiles restantes.

#### Consociación La Vaca

Son suelos de una alta fertilidad natural, con altos contenidos de materia orgánica y nitrógeno, así como en potasio, calcio y magnesio, especialmente potasio y calcio que son muy altos. En sus relaciones catiónicas, la relación Ca/Mg es baja, el Mg/K y Ca + Mg/K ligeramente bajas excepto en el perfil C-182 donde estas son muy altas en el interior del perfil entre 59 y 140 cm de profundidad.

En general estos suelos presentan problemas de Ca y Mg que requerirán ser aplicados para mejorar su balance catiónico.

#### Consociaciones Guácimo y San Juan

Los suelos de éstas unidades presentan características muy similares en altos contenidos de materia orgánica y nitrógeno total, muy altas



concentraciones de potasio, calcio y magnesio. En sus relaciones catiónicas la relación Ca/Mg es muy baja, mientras que las relaciones Mg/K y Ca + Mg/K son altas. En general son suelos donde los elementos limitantes deficientes son Ca y K y en nueva escala el Mg.

4. Aluviones de basines de las secciones bajas de los ríos centrales

Consociación Cuatro Bocas

Estos suelos, en sus dos perfiles modales presentan características ligeramente diferentes. Los correspondientes al perfil A-025 muestran contenidos muy altos en materia orgánica, nitrógeno total, potasio, calcio y magnesio que los del perfil B-243. En sus relaciones catiónicas en el perfil A-025 el Ca/Mg es muy bajo, el Mg/K y Ca + Mg/K son ligeramente bajos.

En el perfil B-243, las relaciones Ca/Mg y Ca + Mg/K son ligeramente altas y el Mg/K es media a baja.

Por tanto en los suelos del perfil A-025 los elementos limitantes deficientes son Ca y Mg, mientras que en perfil B-243 serían el Mg y K.

Consociación Río Corredor

Existen diferencias significativas entre los suelos de los perfiles A-008 y A-050 comparados con los suelos de los perfiles B-199 y B-965 y principalmente en la concentración de bases de intercambio. En materia orgánica y nitrógeno total son en general muy bajos excepto en el perfil A-008. El contenido de potasio, calcio y magnesio en los perfiles A-008 y A-050 son significativamente altos, condición que en los dos perfiles restantes se mantiene solo para el caso del calcio, ya que en potasio y magnesio son apenas adecuados.

En las relaciones catiónicas, en los perfiles A-008 y A-050, el Ca/Mg es muy bajo, el Mg/K es apenas adecuado; el Ca + Mg/K en el perfil A-008 es apenas adecuado, mientras que es bajo en el perfil A-050.

En los dos perfiles restantes, todas las relaciones catiónicas son altas a muy altas.

Por tanto, en lo que a elementos limitantes se refiere, en los suelos del perfil A-008 parecen ser el Ca y K, en el perfil A-050 el Ca y en los dos restantes el Mg y K.

Consociación Unión y Complejo Colorado-Unión

Estos suelos presentan condiciones similares, si el contenido de materia orgánica y nitrógeno total son muy altos; el potasio y calcio son excesivamente altos, el magnesio es alto a muy alto.

Las relaciones catiónicas son altas en los suelos Unión mientras que en los suelos Colorado-Unión el Ca/Mg es muy bajo, el Mg/K y Ca + Mg/K muestran gran irregularidad, son bajos en la superficie y muy altos en el resto del perfil.



Los elementos limitantes afectando el equilibrio catiónico en los suelos Unión son Mg y K, mientras que en los suelos Colorado-Unión son Ca y Mg.

5. Aluviones de la Planicie Costera

Consociación Las Botas

Estos suelos son altos en su contenido de materia orgánica y nitrógeno muy altos en potasio, bajos en calcio y apenas adecuados en Mg. Por tanto la relación Ca/Mg es significativamente baja, el Mg/K es apenas adecuado; la relación Ca + Mg/K es baja a muy baja.

Esta condición indica que Ca y Mg son los elementos limitantes deficientes en éstos suelos.

Consociación Sábalo

Estos suelos poseen baja cantidad de materia orgánica y nitrógeno total, muy alto en el contenido de todas las bases de intercambio. La relación Ca/Mg es muy baja, el Mg/K es muy alto mientras que la relación Ca + Mg/K es baja. El Ca y K se identifican como elementos limitantes deficientes en éstos suelos.

6. Abanico Aluvial Pleistocénico de Canoas

Consociación Chiva

Desde el punto de vista de características químicas, éstos suelos presentan un bajo nivel de fertilidad natural, ya que tanto en materia orgánica y nitrógeno así como en bases de intercambio son muy bajos. La relación Ca/Mg es adecuada, el Mg/K y Ca + Mg/K son bajos, e indican que el Mg es el elemento principal afectando el equilibrio de bases.

7. Colinas de sedimentos del Pleistoceno, Plioceno y del Cretácico

Complejo Manzanillo

Existen diferencias significativas entre los suelos de éste complejo en sus características químicas. Los suelos de los perfiles A-740 y B-832 son de una fertilidad natural más alta que las del perfil C-549, en casi todos sus componentes. Los dos primeros tienen contenidos altos de materia orgánica y nitrógeno total; ellos son muy bajos en el perfil C-549. El potasio es alto en todos los suelos; el Ca es bajo en todos los perfiles, el Mg es alto en los dos primeros perfiles y bajo en el tercero. La relación Ca/Mg es considerablemente baja en todos los suelos; el Mg/K es alto en el perfil A-740, muy alto en el perfil A-832 y muy bajo en el C-549. La relación Ca + Mg/K es baja en el perfil A-740, muy bajo en el C-549 y adecuado en el B-832.

Estos datos sugieren que Ca y K son los elementos limitantes deficientes en los perfiles A-740 y B-832 mientras que Ca y Mg parecen ser en el perfil C-549.





### Complejo Fortuna

Estos suelos presentan características químicas diferentes entre sí, en varios de sus componentes; la materia orgánica y nitrógeno son altos en los perfiles B-786 y C-407, sus bajas en los tres perfiles restantes.

El potasio es alto en los perfiles B-786 y C-629; es medio a bajo en los restantes perfiles. El Ca es alto a muy alto en los perfiles C-407 y C-535.

El Mg es alto a muy alto en todos los perfiles. La relación Ca/Mg es baja a muy baja en todos los suelos, el Mg/K y Ca + Mg/K es alto a muy alto. Los elementos limitantes deficientes en todos los suelos es Ca y K.

De la descripción breve de las características químicas de los suelos del área del proyecto se deduce que salvo pocas excepciones, los suelos presentan una alta fertilidad natural a juzgar por la concentración absoluta de sus bases de intercambio; el aspecto crítico es el gran desbalance nutricional que presenta entre sus cationes intercambiables, lo cual hace posible identificar deficiencias entre esas bases y que deberán ser consideradas a fin de mejorar esa condición que repercutirá en una mejor utilización de los nutrientes del suelo por el ó los cultivos presentes en esos suelos.

Entre otras características, materia orgánica y nitrógeno son altas a muy altas en la mayoría de los casos. Esta condición ocurre en el horizonte superior del suelo, como es de esperar y disminuyen drásticamente en el resto del perfil. El fósforo es muy bajo es todos los suelos, hecho que es también de esperar.

Un problema enunciado en diversos documentos y que parece afectar ciertos suelos del proyecto es la toxicidad de cobre principalmente en áreas que por mucho tiempo estuvo en cultivo de bananos que recibieron tratamiento fitosanitario con base en cobre. Análisis mencionados en el estudio fronterizo Costa Rica-Panamá, en muestras seleccionadas de suelo indican concentraciones entre 110 ug/100 ml hasta 3800 ug/100 ml, las cuales son de consideración para todo programa agrícola con base en cultivos básicos anuales.

El estudio antes mencionado indica la existencia de aproximadamente 2500 hectáreas afectadas por ésta anomalía y que parecen estar concentradas en suelos de la unidad La Vaca, en el área de La Plancha y Laurel. Será necesario averiguar el estado actual de ésta anomalía antes de planificar el uso de éstos suelos en cultivos anuales.

Siendo el desbalance catiónico el problema que pareciera el más crítico de estos suelos, se ha efectuado una clasificación de los suelos del área de acuerdo con el elemento o elementos limitantes deficientes detectados, en la siguiente forma:



1. Suelos deficientes en potasio solamente

Unidad Estrella del Sur  
perfil modal B-169

2. Suelos deficientes en calcio solamente

Unidad Río Corredor  
perfil modal A-050

3. Suelos deficientes en magnesio solamente

Unidad Coto Viejo  
perfiles modales B-325, B-359 y B-400

Unidad Chiva  
perfil modal A-209

4. Suelos deficientes en calcio y potasio

Unidad Guácimo  
perfil modal C-126

Unidad Río Corredor  
perfil modal A-008

Unidad Caucho  
perfil modal A-561

Unidad Zaragoza  
perfil modal A-597

Unidad Incendio  
perfiles modales B-762 y C-316

Unidad Manzanillo  
perfiles modales A-740 y B-832

Unidad Río Coto  
perfil modal B-003

Unidad Fortuna  
perfiles modales B-786, B-819, C-407, C-535 y C-629

Unidad San Juan  
perfiles modales C-036 y C-153

Unidad Conte  
perfiles modales C-212, C-277 y C-300



Unidad Caracol  
perfiles modales C-366 y C-434

Unidad Sábalo  
perfil modal C-849

5. Suelos deficientes en calcio y magnesio

Unidad Guácimo  
perfil modal A-003

Unidad Cuatro Bocas  
perfil modal A-025

Unidad Estrella del Sur  
perfil modal A-063

Unidad Las Botas  
perfil modal A-408

Unidad Caucho  
perfiles modales A-583, A-608 y C-051

Unidad Incendio  
perfil modal A-677

Unidad Manzanillo  
perfil modal C-549

Unidad Colorado-Unión  
perfil modal B-170

Unidad La Vaca  
perfiles modales B-695, B-718 y C-182

6. Suelos deficientes en magnesio y potasio

Unidad Río Corredor  
perfiles modales B-199 y B-965

Unidad Cuatro Bocas  
perfil modal B-243

Unidad Estrella del Sur  
perfil modal A-161

Unidad Unión  
perfil modal A-164

Unidad Coto Viejo  
perfil modal B-255



La distribución de estas deficiencias por Unidades Fisiográficas se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 7  
DEFICIENCIA DE BASES DE INTERCAMBIO POR UNIDADES FISIOGRAFICAS  
EN EL AREA DEL PROYECTO

UNIDAD FISIOGRAFICA Y PERFIL MODAL	K	Ca	Mg	Ca K	Ca Mg	Mg K
<b>1. <u>Aluviones de los cauces superiores que fluyen al sur</u></b>						
Consociación Río Coto Perfil: B-003				X		
Consociación Coto Viejo Perfiles: B-255						X
B-325			X			
B-359			X			
B-400			X			
Consociación Estrella del Sur Perfiles: A-063					X	
A-161						X
B-169	X					
<b>2. <u>Aluviones Intermedios y Superiores del Río Incendio y Río Conte</u></b>						
Consociación Zaragoza Perfil: A-597				X		
Consociación Caracol Perfiles: C-366				X		
C-434				X		
Consociación Incendio Perfiles: A-677					X	
B-762				X		
C-316				X		
Consociación Conte Perfiles: C-212				X		
C-277				X		
C-300				X		
Consociación Bella Luz Perfil: C-004				X		





UNIDAD FISIOGRAFICA Y PERFIL MODAL	. K	. Ca	. Mg	. Ca. K	. Ca Mg	. Mg K
<b>3. <u>Aluviones de las secciones intermedias del Río La Vaca</u></b>						
<b>Consociación Caucho</b>						
Perfiles: A-561				X		
A-583					X	
A-608					X	
C-051					X	
<b>Consociación La Vaca</b>						
Perfiles: B-695					X	
B-718					X	
C-182					X	
<b>Consociación Guácimo</b>						
Perfiles: A-003					X	
C-126				X		
<b>Consociación San Juan</b>						
Perfiles: C-036				X		
C-153				X		
<b>4. <u>Aluviones de Besines de las secciones bajas de los ríos centrales</u></b>						
<b>Consociación Cuatro Bocas</b>						
Perfiles: A-025					X	
B-243						X
<b>Consociación Río Corredor</b>						
Perfiles: A-008				X		
A-050			X			
B-199						X
B-965						X
<b>Consociación Unión</b>						
Perfil: A-164						X
<b>Complejo Colorado-Unión</b>						
Perfil: B-170					X	
<b>5. <u>Aluviones de la planicie costera</u></b>						
<b>Consociación Las Botas</b>						
Perfil: 408					X	
<b>6. <u>Abanico aluvial pleistocénico de Cañas</u></b>						
<b>Consociación Chiva</b>						
Perfil: A-209			X			



UNIDAD FISIOGRAFICA Y PERFIL MODAL	. K	. Ca	. Mg	. Ca K	. Ca Mg	. Mg K
<b>7. <u>Colinas de Sedimentos del Aleistoceno, Plioceno y del Cretácico</u></b>						
<b>Complejo Manzanillo</b>						
Perfiles: A-740				X		
B-832				X		
C-549					X	
<b>Complejo Fortuna</b>						
Perfiles: B-786				X		
B-819				X		
C-407				X		
C-535				X		
C-629				X		
<b>Consociación Sábalo</b>						
Perfil: C-849				X		
<b>T O T A L</b>						
	1	1	4	23	13	6

De este cuadro se deduce que los elementos más críticos, por su deficiencia, son, en primer lugar, el Ca, principalmente en asociación con el K y el Mg; esta deficiencia se detecta en 36 unidades de suelos, o sea el 75% de los perfiles modales identificados, con claro predominio en los suelos de las unidades fisiográficas 2 y 3.

En segundo lugar resalta la deficiencia de Mg, principalmente en asociación con Ca y K, la cual se detecta en 19 unidades de suelo, o sea el 39% de los perfiles modales identificados, con predominio en los suelos de las unidades fisiográficas 3 y 4.

La identificación de estas deficiencias mayores en los suelos del área del Proyecto es de importancia como base para cualquier consideración respecto al manejo de dichos suelos desde el punto de vista de uso de fertilizantes.

La interpretación de los perfiles desde el punto de vista de sus características químicas ha hecho énfasis en los cationes de intercambio K, Ca y Mg, pues es evidente que su condición es la que aparece como de mayor relevancia y que sin duda juegan un papel decisivo en el aspecto productivo de estos suelos.

Otros elementos del suelo aparecen como de mayor regularidad que los antes mencionados, por ejemplo, el pH, nitrógeno y fosforo.



El pH en general presenta valores mayores de seis (6), excepto algunos perfiles como en las Unidades Incendio (alrededor de pH 5), Manzanillo (alrededor de pH 4), Colorado-Unión (alrededor de pH 5) y Fortuna (alrededor de pH 5). Los valores de pH muestran también una gran regularidad en toda la profundidad del perfil, de manera que los rangos de fluctuación son indicativos de una adecuada condición de fertilidad natural, situación que ya fue comentada al hacer el análisis descriptivo de la concentración de bases de intercambio.

En cuanto al contenido de nitrógeno, los valores contenidos en el Cuadro 8, son valores calculados a partir del contenido de materia orgánica utilizando la fórmula  $N\% = M.O\% \times 0.05$ .

Dichos valores muestran una gran variación entre Unidades Fisiográficas y entre perfiles de una misma Unidad Fisiográfica.

En su mayoría, los suelos analizados muestran bajos contenidos de Nitrógeno, valores inferiores a 0.2%, hecho que es congruente con bajos contenidos de materia orgánica, inferiores a 3.5%. En su totalidad, los valores de nitrógeno tienden a disminuir con la profundidad del perfil, lo cual es una condición normal, ya que en todo momento el contenido de materia orgánica tiende a ser mayor en el horizonte superficial y hasta en los dos primeros horizontes superficiales.

El fósforo presenta una situación que es común en la mayoría o totalidad de nuestros suelos, es decir su contenido es bajo a muy bajo, y por tanto se convierte en uno de los elementos limitantes en la producción a la par del Ca y Mg, y que en conjunto deberán ser tomados en cuenta por el agrónomo al momento del manejo de los cultivos desde el punto de vista del uso de fertilizantes.

Este aspecto ha sido cubierto por cada uno de los especialistas en sus respectivos informes.

#### Sugerencias sobre cultivos asociados

Los cultivos base del proyecto son cacao y palma africana, ambos identificados entre los cultivos perennes. Un análisis del tipo de agricultor beneficiario del proyecto los caracteriza como "pequeños agricultores", en su condición individual, aunque esa condición cambia en apariencia cuando se los considera en su forma asociativa, adquiriendo un carácter empresarial.

Considerados a nivel individual, es obvio que presentan una serie de restricciones propias del pequeño agricultor, principalmente en el tamaño de la unidad de producción, poca disponibilidad de capital de trabajo y baja o media disponibilidad de mano de obra, dependiendo ésta principalmente de la mano de obra familiar. Por tanto, es conveniente considerar la posibilidad de que los cultivos base, cacao y palma africana, sean manejados desde el punto de vista de cultivos en asociación con otros de ciclo corto, capaces de suplir las necesidades de alimento básico de la familia.



El principio técnico de esta modalidad de cultivo es ampliamente conocido y se basa en la mayor y mejor utilización de la tierra, a través de alternativas que permitan generar alimento familiar e ingreso monetario a lo largo del año, fundamentalmente en la etapa de establecimiento y pre-producción del cultivo perenne.

Esta posibilidad es real, si se toma en cuenta que la población de los cultivos perennes es tal que deja libre un alto porcentaje de terreno, que en condiciones normales de monocultivo, pasa a ser ocupado por malezas.

En las condiciones de cultivos asociados, ese terreno libre es ocupado por cultivos de ciclo corto que no afectan el desarrollo y producción de los cultivos perennes.

En el presente caso, la población recomendada en cacao es de 1111 plantas por hectárea, equivalente a un distanciamiento de 3 x 3 m. entre plantas y entre surcos. Esto deja aproximadamente 1.5 m a 2.0 m de terreno disponible entre surcos y plantas de cacao que sería ocupado por el o los cultivos de ciclo corto, por ejemplo, maíz, frijol y/o caupí, yuca, camote en arreglos espaciales que pueden variar desde el monocultivo (cultivo de ciclo corto puro) o cultivos intercalados (maíz + frijol, yuca + maíz, camote + maíz) o cultivos en relevo (maíz-yuca-maíz; frijol-yuca-maíz) de acuerdo con las características climáticas del lugar y el tipo de dieta o preferencia alimentaria del agricultor y su familia.

En el caso del cultivo de palma africana, se recomienda una población de 143 plantas por hectárea, equivalentes a un distanciamiento de aproximadamente 8 x 9 m. entre plantas y entre surcos, dejando un espacio disponible para otros usos, mucho mayor que en el caso de cacao.

Las ventajas prácticas de los cultivos asociados son muchas:

- hay un control natural de malas hierbas e insectos y plagas;
- produce alimento familiar y básico;
- produce ingreso complementario por excedentes que van al mercado local;
- produce residuos que pueden servir de alimento para aves y alimentos menores en crias caseras;
- hay un mejor uso de fertilizantes sin necesidad de incrementar significativamente las dosis recomendadas para el cultivo básico.

Es necesario hacer las siguientes aclaraciones:

- 1) La posibilidad de implantación de cultivos en asocio es válida en el caso de tratarse de cultivos perennes nuevos o muy recientes y no para cultivos de cacao o de palma ya establecidos y en producción.





- 2) La permanencia de los cultivos de ciclo corto no es mayor que aquel que toma el cultivo perenne para desarrollar su copa y disminuir el ingreso de luz que limitaría el desarrollo normal de los cultivos en los estratos inferiores. En el caso de cacao, este periodo puede ser hasta de 3 años (desde el momento de la siembra) y en palma aproximadamente 5 años.

Por tanto, es un periodo que varia de acuerdo con las condiciones ecológicas del lugar, híbridos o variedades del cultivo perenne y población base de estos cultivos.

- 3) La población y características del sistema de cultivos asociados también dependerá de las propias costumbres o prácticas de cada agricultor, desde el momento que esta práctica conlleva más el carácter de cultivos de subsistencia antes que el carácter de cultivos comerciales.
- 4) Es posible que el área de La Plancha afectada por alta concentración de cobre en el suelo, no sería recomendada para la implantación de cultivos asociados, por el efecto detrimental del cobre en los cultivos de ciclo corto o anual.



CUADRO 8 - CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LOS SUELOS DEL AREA DEL PROYECTO

	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg K
<b>GUACIMO (8033A)</b>										
0 - 9	6.6	4.48	0.22	8	2.05	48.8	11.9	4.1	5.8	29.6
9 - 20	6.6	1.80	0.09	6	1.89	47.5	14.5	3.3	7.7	32.8
20 - 30	6.7	0.88	0.04	7	1.64	31.9	11.0	2.9	6.7	26.1
30 - 40	6.6	0.88	0.04	7	1.41	35.0	12.5	2.8	8.9	33.7
73 - 95	6.2	0.88	0.04	10	1.57	38.8	13.3	2.9	8.5	33.2
95 - 155	6.3	0.46	0.02	6	1.38	36.9	13.5	2.7	9.8	36.5
<b>(C-126)</b>										
0 - 19	6.7	1.61	0.08	12	2.47	30.6	12.0	2.5	4.8	17.2
19 - 41	5.9	1.61	0.08	5	1.35	30.6	12.5	2.4	9.2	31.9
41 - 54	6.1	1.07	0.05	7	1.00	30.6	12.9	2.4	12.9	43.5
54 - 110	6.1	1.07	0.05	10	0.93	28.7	12.5	2.3	13.4	44.1
110 - 165	6.2	0.54	0.03	10	0.87	24.4	10.5	2.3	12.1	40.1
240 - 295	6.1	1.61	0.08	8	1.03	23.1	8.7	2.6	8.4	30.9
<b>LAJO CUMBER (A-888)</b>										
0 - 20	6.5	11.18	0.56	8	1.64	63.1	22.2	2.8	13.5	52.1
10 - 20	6.4	3.14	0.16	10	1.89	46.9	18.5	2.5	9.8	34.6
20 - 30	6.7	2.22	0.11	11	1.51	40.6	20.2	2.0	13.4	40.3
30 - 100	6.4	1.80	0.09	13	1.16	44.4	23.0	1.9	19.8	58.1
<b>(A-850)</b>										
0 - 11	6.8	1.34	0.07	12	2.57	61.3	20.5	3.0	8.0	31.8
11 - 20	6.5	1.34	0.07	12	2.25	50.0	18.5	2.7	8.2	30.4
20 - 35	6.6	0.21	0.01	12	2.28	49.4	19.3	2.5	8.5	30.1
35 - 72	6.5	3.57	0.18	12	1.99	47.5	19.3	2.5	9.7	33.6
72 - 80	6.8	2.22	0.11	13	1.64	37.5	15.5	2.4	9.4	32.3
80 - 130	7.0	3.14	0.16	29	1.86	47.5	19.0	2.5	10.2	35.7
<b>(B-199)</b>										
0 - 12	7.1	3.75	0.19	2	0.54	42.5	3.7	11.5	6.8	85.5
12 - 25	7.3	1.61	0.08	6	0.48	43.7	3.5	12.5	7.3	98.3
25 - 40	7.2	2.14	0.11	6	0.54	30.6	3.6	8.5	6.7	63.3
40 - 90	7.2	1.07	0.05	8	0.44	35.0	7.1	4.9	16.1	95.7
<b>(B-965)</b>										
0 - 45	6.5	2.60	0.13	1	0.35	33.1	4.4	7.5	12.6	107.1
45 - 90	6.7	0.88	0.04	1	0.42	35.6	4.0	8.9	9.5	94.3
90 - 100	6.7	2.60	0.13	9	0.42	31.9	3.9	8.2	9.3	85.2



	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg K
<b>TRO BOCAS</b>										
<b>(A-025)</b>										
0 - 20	6.6	4.02	0.20	13	4.54	51.3	16.0	3.2	0.04	14.8
20 - 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 - 59	6.5	1.80	0.09	8	2.25	51.3	16.5	3.1	7.3	30.1
59 - 95	6.5	9.84	0.49	7	1.93	55.0	19.3	2.8	10.0	38.5
95 - 140	6.6	5.82	0.29	8	1.73	58.8	20.2	2.9	11.7	45.7
<b>(B-243)</b>										
0 - 20	6.0	1.61	0.08	13	0.77	38.7	4.4	8.8	5.7	56.0
20 - 40	6.2	4.82	0.24	11	0.60	33.7	4.6	7.3	7.7	63.8
40 - 65	6.4	1.61	0.08	10	0.68	34.2	5.2	6.6	7.6	57.9
65 - 105	6.5	1.07	0.05	6	0.59	33.4	6.0	5.6	10.2	66.8
105 - 170	6.6	1.07	0.05	12	0.48	34.1	6.4	5.3	13.3	84.4
<b>RELLA DEL SUR</b>										
<b>(A-063)</b>										
0 - 10	5.7	11.52	0.58	11	3.60	31.2	8.1	3.8	2.2	10.9
10 - 20	6.0	2.41	0.12	2	2.63	28.2	7.4	3.8	2.8	13.5
20 - 60	6.2	1.34	0.07	2	1.33	32.5	11.5	2.8	8.6	33.1
60 - 85	6.4	0.54	0.03	4	1.03	25.6	9.5	2.7	9.2	34.1
85 - 95	6.4	2.95	0.15	6	1.02	21.9	8.0	2.7	7.8	29.3
95 - 123	6.4	0.54	0.03	8	1.68	28.7	11.2	2.6	6.7	23.7
123 - 153	6.3	0.80	0.04	10	1.73	23.7	9.2	2.6	5.3	19.0
153 - 175	6.5	13.67	0.68	6	2.35	23.7	9.5	2.5	4.0	14.1
175 - 215	6.2	1.34	0.07	3	2.65	26.2	7.4	3.5	2.8	12.7
<b>(A-161)</b>										
0 - 24	6.0	2.41	0.12	4	0.50	30.6	4.6	6.6	9.2	70.4
24 - 50	6.3	1.34	0.07	6	0.33	35.0	3.1	11.3	9.4	115.4
50 - 68	6.2	1.34	0.07	7	0.49	35.0	3.6	9.7	7.3	78.8
76 - 85	6.1	0.80	0.04	12	0.45	31.9	4.1	7.8	9.1	80.0
85 - 100	6.2	2.14	0.11	12	0.52	32.5	5.1	6.4	9.8	72.3
<b>(B-169)</b>										
0 - 12	7.1	1.61	0.08	8	1.95	39.7	10.4	3.8	5.3	26.2
12 - 40	6.4	3.75	0.19	7	0.58	33.7	7.7	4.4	13.3	71.4
40 - 75	6.6	1.61	0.08	2	0.37	32.5	6.5	5.0	17.6	105.4
75 - 100	6.5	1.61	0.08	4	0.44	34.4	7.9	4.3	17.9	96.1



	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg K
<b>TIOW (A-164)</b>										
0 - 20	6.1	5.36	0.27	8	0.66	35.6	3.7	9.6	5.6	59.5
20 - 80	6.1	4.56	0.23	15	0.45	30.0	4.7	6.4	10.4	77.1
80 - 175	6.4	2.14	0.11	8	0.48	25.6	9.2	2.8	19.2	72.5
<b>IS NOTAS (A-408)</b>										
0 - 15	5.6	6.97	0.35	8	0.89	7.5	2.1	3.6	2.3	10.8
15 - 60	6.1	0.80	0.04	7	0.60	5.4	3.0	1.8	5.0	14.0
60 - 77	6.3	0.80	0.04	7	0.13	8.2	5.4	1.5	41.5	104.6
77 - 88	6.4	0.80	0.04	8	0.57	10.0	7.4	1.3	13.0	30.5
88 - 100	6.4	0.54	0.03	7	0.51	7.7	5.3	1.4	10.4	25.5
<b>MUCHO (A-561)</b>										
0 - 6	6.7	10.26	0.51	8	2.60	31.9	9.5	3.3	3.6	15.9
6 - 27	6.8	1.34	0.07	6	1.00	31.9	10.9	2.9	10.9	42.8
27 - 48	6.9	0.46	0.02	10	0.74	26.2	9.5	2.7	12.8	48.2
48 - 65	6.9	0.46	0.02	10	0.67	23.1	9.0	2.6	13.4	47.9
65 - 80	7.0	0.46	0.02	10	0.77	28.7	11.7	2.4	15.2	52.5
<b>(A-583)</b>										
0 - 18	5.9	5.36	0.27	6	2.02	26.2	7.5	3.5	3.7	16.7
18 - 32	6.1	0.54	0.03	7	1.57	23.1	4.2	5.5	2.7	17.4
32 - 54	6.1	0.54	0.03	8	2.09	22.5	4.1	5.5	2.0	12.7
54 - 95	6.3	0.54	0.03	8	1.83	23.1	5.5	4.2	3.0	15.6
95 - 110	6.4	0.54	0.03	10	1.22	18.7	5.7	3.3	4.7	20.0
110 - 135	6.5	0.54	0.03	12	0.83	23.7	8.4	2.8	10.1	38.7
<b>(A-608)</b>										
0 - 21	6.4	2.14	0.11	16	3.27	25.6	6.7	3.8	2.0	9.9
21 - 38	6.0	0.54	0.03	6	0.32	27.5	11.0	2.5	34.4	120.3
38 - 46	6.2	0.80	0.04	11	1.77	26.2	6.9	3.8	3.9	18.7
46 - 70	6.3	0.54	0.03	7	0.64	16.2	2.7	6.0	4.2	29.5
70 - 101	6.5	0.46	0.02	6	1.19	35.0	4.9	7.1	4.1	33.5
101 - 126	7.0	0.88	0.04	6	1.09	30.6	3.4	9.0	3.1	31.2
126 - 179	7.2	0.88	0.04	6	1.25	33.1	4.4	7.5	3.5	30.0
179 - 210	7.1	0.88	0.04	6	1.67	40.0	9.6	4.2	5.7	29.7





	pH	M.O. %	N %	P ppm	CAT. INTERCAMB.			RELACIONES		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg K
<b>(C-051)</b>										
0 - 14	6.5	3.14	0.16	8	2.89	35.6	9.4	3.8	3.2	15.6
29 - 43	6.4	0.88	0.04	6	1.80	37.5	11.8	3.2	6.5	27.3
95 - 120	6.5	0.46	0.02	7	0.96	22.5	7.3	3.1	7.6	31.0
152 - 170	6.5	0.46	0.02	7	1.19	38.8	13.8	2.8	11.6	44.2
<b>RAGOZA</b>										
<b>(A-597)</b>										
9 - 10	5.9	4.56	0.23	1	0.35	19.4	6.1	3.2	17.4	72.8
9 - 28	6.2	4.02	0.20	1	0.32	24.4	8.2	3.0	25.6	101.9
28 - 45	6.4	1.34	0.08	1	0.32	23.1	8.6	2.7	26.9	99.1
45 - 63	5.9	0.80	0.04	11	0.32	23.1	8.8	2.6	27.5	99.
63 - 95	6.2	0.80	0.04	5	0.35	28.7	10.2	2.8	29.1	111.
95 - 110	6.1	0.54	0.03	5	0.32	25.0	10.3	2.4	32.2	110.3
110 - 170	6.2	0.54	0.03	6	0.32	25.0	10.0	2.5	31.2	109.4
170 - 200	6.3	0.54	0.03	6	0.29	26.2	10.4	2.5	35.9	126.2
<b>INCENDIO</b>										
<b>(A-677)</b>										
0 - 13	4.9	4.85	0.24	17	2.02	16.9	6.1	2.7	3.0	11.4
13 - 24	5.1	4.39	0.22	6	1.18	16.9	5.7	3.0	4.8	19.1
24 - 34	5.3	1.34	0.07	22	1.12	20.0	8.4	2.4	7.5	25.3
34 - 65	5.4	0.88	0.04	30	1.06	21.9	9.6	2.3	9.0	29.7
<b>(B-762)</b>										
0 - 10	6.0	8.92	0.45	7	1.67	27.5	8.0	3.4	4.8	21.2
10 - 30	6.3	2.68	0.13	4	1.00	25.6	11.0	2.3	11.0	36.6
30 - 55	6.5	5.36	0.27	2	0.96	30.0	13.9	2.1	14.5	45.7
55 - 72	6.4	0.88	0.04	5	0.93	32.5	16.2	2.0	17.4	52.4
72 - 88	6.4	0.54	0.03	10	0.64	31.2	16.0	1.9	25.0	73.7
88 - 110	6.6	0.54	0.03	6	0.45	25.6	13.0	2.0	28.9	85.8
110 - 160	6.5	0.54	0.03	7	0.55	31.2	17.5	1.8	31.8	88.5
<b>(C-316)</b>										
0 - 34	6.3	2.68	0.13	8	1.22	26.9	12.2	2.2	10.0	32.0
34 - 50	5.9	1.07	0.05	2	0.93	30.0	16.5	1.8	17.7	50.0
50 - 94	6.0	0.54	0.03	4	0.67	28.1	20.6	1.4	30.7	72.7
94 - 114	6.2	1.07	0.05	5	0.83	27.5	20.8	1.3	25.1	58.2
114 - 165	6.1	0.54	0.03	2	0.58	26.2	19.6	1.3	33.8	79.0



	PH	M.O. %	N %	P ppm	C.A.T. INTERCAMB.			RELACIONES		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg K
<b>ANZANILLO</b>										
<b>(A-740)</b>										
0 - 12	4.8	4.85	0.24	1	0.51	4.4	4.7	0.9	9.2	17.8
12 - 32	4.7	2.20	0.11	1	0.38	2.5	4.1	0.6	10.8	17.4
32 - 51	4.7	1.34	0.07	2	0.35	1.2	3.1	0.4	8.8	12.3
51 - 90	4.7	0.45	0.02	1	0.42	0.6	4.0	0.1	3.5	10.9
90 - 160	4.6	0.45	0.02	1	0.35	0.6	6.6	0.1	18.8	20.6
<b>(B-832)</b>										
0 - 7	5.7	9.67	0.48	1	0.29	6.9	6.2	1.1	21.4	45.2
7 - 21	5.5	3.08	0.15	1	0.19	4.4	4.2	1.0	22.1	45.3
21 - 45	5.5	1.77	0.09	1	0.35	3.7	6.2	0.6	17.7	28.3
45 - 70	5.5	0.88	0.04	1	0.35	4.4	8.1	0.5	23.1	35.7
70 - 147	5.5	0.88	0.04	1	0.32	5.0	10.4	0.5	32.5	48.
147 - 180	5.4	0.45	0.02	1	0.54	6.9	16.5	0.4	30.5	43.3
<b>(C-549)</b>										
0 - 24	5.0	2.14	0.11	2	0.39	2.4	1.1	2.2	2.8	9.0
24 - 50	4.8	4.02	0.20	1	0.42	1.7	1.1	1.5	2.6	6.7
50 - 88	4.7	1.34	0.07	1	0.39	0.9	0.8	1.1	2.0	4.3
88 - 106	4.8	0.80	0.04	1	0.22	0.6	0.6	1.0	2.7	5.4
106 - 140	4.9	0.54	0.03	1	0.22	0.7	0.5	1.4	2.3	5.4
<b>CO COTO (B-003)</b>										
0 - 12	6.3	4.90	0.24	6	1.06	56.3	10.0	5.6	9.4	62.5
12 - 55	6.5	1.34	0.07	4	0.29	53.8	5.5	9.8	19.0	204.5
55 - 100	6.7	1.34	0.07	11	0.26	54.4	5.8	9.4	22.3	231.5
100 - 145	6.3	0.88	0.04	12	0.32	58.8	7.9	7.4	24.7	208.4
145 - 155	6.5	1.34	0.07	12	0.35	59.4	9.5	6.2	27.1	196.8
<b>COLORADO UNION</b>										
<b>(B-170)</b>										
0 - 8	5.0	16.88	0.84	6	0.96	29.4	8.9	3.3	3.3	33.9
8 - 20	5.7	6.43	0.32	5	0.83	33.1	10.9	3.0	13.1	53.0
<b>COTO VIEJO</b>										
<b>(B-255)</b>										
0 - 20	5.8	7.24	0.36	2	0.70	41.2	3.6	11.4	5.1	64.0
20 - 60	6.1	2.68	0.13	1	0.19	41.9	4.6	5.1	24.2	244.7
60 - 120	6.3	1.60	0.08	19	0.22	38.1	5.1	7.5	23.2	196.4
120 - 180	6.4	0.80	0.04	22	0.41	36.2	3.6	10.0	8.8	97.1



	pH	M.O. %	N %	P ppm	CAT. INTERCAMB.			RELACIONES		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg K
<b>(B-325)</b>										
0 - 8	5.9	5.90	0.29	7	1.57	38.7	5.9	6.5	3.7	28.4
8 - 45	6.1	1.61	0.08	16	0.60	42.5	4.0	10.6	6.7	77.5
45 - 100	6.5	1.07	0.05	12	0.38	46.2	4.0	11.5	10.5	132.1
100 - 145	6.3	2.65	0.13	6	0.38	38.1	4.5	8.5	11.8	112.1
145 - 170	6.4	1.07	0.05	10	0.44	38.1	4.6	8.3	10.4	97.0
<b>(B-359)</b>										
0 - 10	7.0	4.82	0.24	15	1.79	47.5	2.9	16.4	1.6	28.1
10 - 40	7.2	2.14	0.11	2	0.44	48.1	2.1	22.9	4.8	114.1
40 - 65	7.0	1.61	0.08	6	0.35	50.6	2.9	17.4	8.3	152.8
65 - 100	7.0	1.61	0.08	5	0.35	45.6	3.5	13.0	10.0	140.3
100 - 170	7.1	0.80	0.04	11	0.38	45.6	3.5	13.0	9.2	129.2
<b>(B-400)</b>										
0 - 15	6.6	3.22	0.16	11	0.93	41.2	3.4	12.1	3.6	47.9
15 - 85	6.7	0.54	0.03	10	0.38	40.6	2.6	15.6	6.8	113.7
85 - 135	6.7	-	-	8	0.35	41.9	3.6	11.6	10.3	130.0
135 - 165	6.7	-	-	12	0.38	41.9	4.0	10.4	10.5	120.8
<b>VACA (B-695)</b>										
0 - 22	6.4	6.24	0.31	6	1.67	25.0	7.4	3.4	4.4	19.4
22 - 48	6.7	1.34	0.07	4	1.19	26.2	9.0	2.9	7.6	29.6
48 - 65	5.6	0.88	0.04	8	0.93	32.5	10.0	3.2	10.8	45.7
65 - 84	5.9	0.88	0.04	16	1.00	30.0	9.0	3.3	9.0	39.0
84 - 135	6.1	0.88	0.04	16	0.93	31.9	9.2	3.5	9.9	44.2
<b>(B-718)</b>										
0 - 12	5.7	4.48	0.22	11	3.18	33.7	7.5	4.5	2.3	12.9
12 - 54	6.1	2.22	0.11	15	1.19	33.1	8.7	3.8	7.3	35.1
54 - 72	6.0	0.46	0.02	16	0.83	26.9	7.9	3.4	9.5	41.9
72 - 95	6.1	0.46	0.02	16	0.80	21.2	6.1	3.5	7.6	34.1
95 - 136	6.1	0.88	0.04	15	1.06	29.4	8.7	3.4	8.2	35.9
136 - 146	6.1	1.48	0.07	8	1.32	34.4	11.0	3.1	8.3	34.4
146 - 185	6.2	0.88	0.04	10	1.22	33.1	10.7	3.1	8.8	35.9
<b>(C-182)</b>										
0 - 12	6.1	10.18	0.51	20	5.64	34.4	8.1	4.2	1.4	7.5
12 - 59	6.2	1.07	0.05	6	1.41	31.2	9.1	3.4	6.4	28.6
59 - 82	6.3	0.54	0.03	6	0.58	27.5	9.1	3.0	15.7	63.1
82 - 125	6.4	0.54	0.03	8	0.64	25.6	10.1	2.5	15.8	55.8
125 - 140	6.5	3.22	0.16	12	0.77	35.6	11.0	3.2	14.3	60.5



	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg K
<b>ARTUNA (B-786)</b>										
0 - 8	4.9	6.59	0.33	6	0.51	10.6	5.0	2.1	9.8	30.6
8 - 28	5.3	2.65	0.13	1	0.24	10.0	4.4	2.3	18.3	60.0
- 75	5.8	3.08	0.15	1	0.45	13.0	6.0	2.2	13.3	42.2
- 125	5.9	0.88	0.04	1	0.45	8.7	7.5	1.2	16.7	36.0
125 - 150	6.3	0.45	0.02	1	0.64	24.4	13.5	1.8	21.1	59.2
<b>(B-819)</b>										
0 - 5	6.5	0.45	0.02	1	0.51	26.2	16.2	1.6	31.8	83.1
- 20	6.1	-	-	1	0.61	12.5	6.9	1.8	11.3	31.8
20 - 65	6.1	1.34	0.07	1	0.19	10.0	10.1	1.0	53.1	105.8
65 - 100	6.1	1.34	0.07	1	0.22	13.1	14.5	0.9	65.9	125
100 - 150	6.0	0.45	0.02	1	0.26	16.9	17.7	0.9	68.1	13
<b>(C-407)</b>										
0 - 21	6.3	4.82	0.24	2	0.48	23.7	7.7	3.1	16.0	65.4
21 - 45	6.3	1.61	0.08	1	0.42	25.0	10.5	2.4	25.0	84.5
45 - 75	6.4	1.07	0.05	19	0.32	22.5	13.0	1.7	40.6	110.9
75 - 115	6.3	0.54	0.03	1	0.29	19.4	16.5	1.2	56.9	123.8
115 - 150	6.4	0.54	0.03	1	0.26	16.2	15.0	1.1	57.7	120.0
<b>(C-535)</b>										
0 - 23	6.0	2.68	0.13	1	0.32	30.0	12.0	2.5	37.5	131.2
23 - 43	6.1	1.88	0.09	2	0.32	30.6	15.2	2.0	47.5	143.1
43 - 73	6.1	0.80	0.04	1	0.32	31.9	15.8	2.0	49.3	149.1
<b>(C-629)</b>										
0 - 15	5.5	3.22	0.16	1	0.42	14.4	13.7	1.0	32.6	66.9
15 - 43	5.5	-	-	2	0.42	10.0	15.2	0.6	36.2	60.0
43 - 66	5.8	-	-	1	0.42	11.9	17.5	0.7	41.7	70.0
66 - 140	5.9	-	-	1	0.39	11.9	18.3	0.6	46.9	77.4
<b>ALLA LUZ (C-004)</b>										
0 - 12	6.9	5.82	0.29	11	1.44	41.3	6.3	6.5	4.4	33.0
12 - 32	5.9	1.80	0.09	1	1.12	33.8	9.5	3.6	8.5	38.7
32 - 60	5.7	1.34	0.07	1	0.80	27.5	8.8	3.1	11.0	45.5
60 - 130	6.0	0.46	0.02	6	0.64	32.5	10.9	3.0	17.0	67.8
130 - 160	6.0	0.46	0.02	7	0.58	35.6	12.8	2.8	22.1	83.4





	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg K
<b>SAN JUAN (C-036)</b>										
0 - 20	6.3	8.04	0.40	8	4.28	53.1	13.8	3.8	3.2	15.6
20 - 52	6.5	2.68	0.13	15	0.16	54.4	16.0	3.4	100.0	440.0
52 - 88	6.5	0.88	0.04	6	1.41	46.3	16.5	2.8	11.7	44.5
88 - 102	6.3	0.88	0.04	6	1.28	43.8	16.0	2.7	12.5	46.7
102 - 138	6.4	0.46	0.02	7	0.83	32.5	12.0	2.7	14.4	53.6
<b>(C-153)</b>										
0 - 13	6.1	8.04	0.40	6	2.18	32.5	10.6	3.1	4.9	19.8
13 - 50	6.3	1.88	0.09	10	0.93	30.6	12.4	2.5	13.3	46.2
50 - 88	6.5	0.80	0.04	6	0.58	22.5	9.5	2.4	16.4	55.2
88 - 147	6.6	1.34	0.07	12	1.09	36.9	15.4	2.4	14.1	29.6
<b>EXENTE (C-212)</b>										
0 - 15	6.4	5.90	0.29	4	1.38	33.1	8.7	3.8	6.3	30.3
15 - 37	6.7	1.61	0.08	10	0.64	23.7	8.7	2.7	13.6	50.6
37 - 75	6.5	1.07	0.05	5	0.51	27.5	11.5	2.4	22.5	76.5
75 - 98	6.5	1.07	0.05	7	0.35	23.1	11.1	2.1	31.7	97.7
98 - 150	6.5	0.54	0.03	7	0.39	44.4	9.0	4.9	23.1	136.9
<b>(C-277)</b>										
0 - 19	6.3	3.22	0.16	4	1.61	26.2	6.5	4.0	4.0	20.3
19 - 60	6.3	1.07	0.05	5	0.77	33.7	10.1	3.3	13.1	56.9
60 - 85	6.2	0.54	0.03	10	0.77	28.7	9.1	3.1	11.8	49.1
85 - 120	6.1	1.07	0.05	7	1.03	31.2	11.0	2.8	10.8	41.7
120 - 180	6.3	1.07	0.05	11	0.58	18.7	7.1	2.6	12.2	44.2
<b>(C-300)</b>										
0 - 17	6.3	4.29	0.21	16	1.64	23.1	6.2	3.7	3.8	17.9
17 - 43	6.2	1.07	0.05	11	0.58	22.5	8.7	2.6	15.0	54.0
43 - 77	6.1	0.54	0.03	11	0.55	20.6	9.0	2.3	16.4	53.8
77 - 96	6.1	1.07	0.05	8	0.87	25.0	11.4	2.2	13.1	41.8
96 - 165	6.3	0.54	0.03	8	0.83	26.9	12.6	2.1	15.2	47.6
<b>ARACOL (C-366)</b>										
0 - 20	6.2	4.56	0.23	4	1.54	25.6	7.2	3.6	4.7	21.3
20 - 45	6.2	1.34	0.07	1	1.22	20.1	0.4	50.2	0.3	16.8
45 - 66	6.2	0.80	0.04	6	0.87	27.5	9.5	2.9	10.9	42.5
66 - 97	6.2	0.54	0.03	11	0.71	21.2	2.5	8.6	3.5	33.4
97 - 135	6.3	0.54	0.03	10	0.55	16.2	6.2	2.6	11.3	40.7



	pH	M.O. %	N %	P ppm	C A T. I N T E R C A M B.			R E L A C I O N E S		
					K	Ca meq/100g	Mg	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg K
<u>(C-434)</u>										
0 - 35	6.0	2.14	0.11	2	0.77	22.5	6.4	3.5	8.3	37.5
35 - 65	6.2	1.07	0.05	1	0.64	27.5	8.5	3.2	13.3	56.2
65 - 100	6.3	0.54	0.03	19	0.61	25.0	8.4	3.0	13.8	54.7
100 - 135	6.5	0.54	0.03	1	0.55	30.0	12.1	2.5	22.0	76.5
135 - 165	6.3	1.07	0.05	1	0.80	32.5	14.8	2.2	18.5	59.1
<u>BALO (C-849)</u>										
0 - 30	6.8	0.88	0.04	1	1.54	20.6	15.7	1.3	10.2	23.6
30 - 75	6.2	1.61	0.08	1	1.25	20.6	18.7	1.1	15.0	31.4
75 - 130	6.2	1.34	0.07	1	1.25	21.2	19.0	1.1	15.2	32.2
130 - 160	6.5	-	-	1	0.70	22.5	18.5	1.2	26.4	58.6



APENDICE No. 1

CAMBIOS ESPERADOS EN LA CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS  
POR EFECTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE DRENAJE

Con la rehabilitación de drenajes primarios y construcción de drenajes secundarios, los suelos del área del Proyecto de Coto Sur van a sufrir modificaciones en sus condiciones de capacidad de uso y por lo tanto en las clases que se encuentran. La capacidad de uso de los suelos se presenta a continuación en el Cuadro N° 1.

CUADRO 1  
CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS EN EL AREA DEL PROYECTO

CLASE	SUBCLASE	UNIDAD DE SUELOS	AREA (ha)	%
II	IIh <sub>1</sub>	La Vaca, San Juan, Río Coto, Conte, Coto Viejo, Tigrillo, Incendio	7534.5	26.65
	II <sub>s</sub> 2	Caucho, Caracol	174.0	0.61
	II <sub>s</sub> 2h <sub>1</sub>	Caucho	991.5	3.50
III	IIIh <sub>1</sub>	Guácimo, Estrella del Sur, Bella Luz	3678.0	12.49
	III <sub>s</sub> 2h <sub>1</sub>	Peral, Santa Lucía, Campiña, Cuatro Bocas, Virgen	3677.5	12.01
	III <sub>s</sub> 3e <sub>1</sub>	Zaragoza	537.5	1.90
IV	IV <sub>f</sub>	La Vaca, San Juan, Caucho	2983.5	0.55
	IVh <sub>1</sub>	Hedionda, Río Corredor, Las Botas, Sábalo	4740.0	15.77
	IVh <sub>1</sub> f	Guácimo, Peral	242.0	0.85
	IV <sub>s</sub> 3f	Chiva	80.5	2.84
V	Vh <sub>2</sub>	Laguna, Colorado, Unión, Colorado-Unión	1273.0	4.50
VI	VIe <sub>1</sub>	Manzanillo, Mona	1026.5	3.63
VII	VIIe <sub>2</sub>	Fortuna	555.0	1.96
		Area no estudiada	776.5	2.74
T O T A L			28262.0	100.00

Del cuadro se deduce que:

- a. en el área del proyecto no existen suelos de Clase I, debido a que en mayor o menor grado todas las unidades identificadas presentan uno o más factores limitantes para su uso agrícola;



- b. hay un predominio neto de suelos de Clases II, III y IV, con aproximadamente 24631 ha. (87.1%), cuyas limitantes no son tan severas y permiten su uso en cultivos y pasturas;
- c. para efectos del Proyecto, suelos pertenecientes a Clases V, VI y VII son descartados para uso agrícola por presentar limitantes cuya severidad no las hacen aptas para dicho uso.

Dentro de cada clase se identifican subclases cuya definición está dada por la clase de limitación presente y su severidad para uso agrícola, que fundamentalmente son drenaje, profundidad, textura, pedregosidad, pendiente, erosión y fertilidad. Estas limitantes pueden estar presentes en forma individual o en forma combinada (en cualquier caso se identifican con letras minúsculas y numerales como subíndices).

Analizando el cuadro que da la clasificación de los suelos por Capacidad de uso, se identifican los siguientes factores limitantes:

- Suelos de Clase II

- h<sub>1</sub> - drenaje moderado
- s<sub>2</sub> - textura (franco grueso a limoso fino)
- s<sub>2</sub>h<sub>1</sub> - textura y drenaje

En el área del Proyecto estos suelos cubren aproximadamente un total de 8700.5 hectáreas (aproximadamente 31.0% del total); de las cuales aproximadamente 8526.0 hectáreas (98%) estarían afectadas por drenaje anormal, de carácter moderado (h<sub>1</sub> y s<sub>2</sub>h<sub>1</sub>) acompañado por textura que varía de franco grueso a limoso fino, con predominio de esta última.

De estos dos factores limitantes, el factor drenaje podría ser mejorado a través de un sistema adecuado que permita evacuar el exceso de agua de lluvia e interna del suelo por lo menos hasta la profundidad efectiva recomendada para los cultivos a ser plantados en estos suelos (palma y/o cacao).

El factor textura fina difícilmente podría ser mejorado, desde el momento que es una característica intrínseca del suelo, solo posible de mejoramiento a través de la aplicación continuada y frecuente de materia orgánica, práctica muy costosa y realizable a muy largo plazo.

Esto significa que aún mejorando el factor drenaje, estos suelos tenderán a mantenerse dentro de Clase II, ya que en ningún momento llegarán a tener la condición de drenaje libre, requerida para corresponder a suelos Clase I.

- Suelos de Clase III

En estos suelos los factores limitantes son:

- h<sub>1</sub> - drenaje imperfecto
- s<sub>2</sub>h<sub>1</sub> - textura (franco grueso a arcilloso) y drenaje (imperfecto)
- s<sub>3</sub>e<sub>1</sub> - pedregosidad (5-15%) y pendiente (26%)





Los suelos de esta clase comprenden alrededor de 7885.0 hectáreas (aproximadamente 28% del área del Proyecto), en los cuales nuevamente drenaje de carácter imperfecto y textura predominantemente arcillosa son los principales factores limitantes, en una extensión de aproximadamente 7347.5 hectáreas (93.1%), quedando apenas un 7% de esta área (537.5 hectáreas) donde el impedimento es pedregosidad y pendiente.

El factor limitante drenaje en estos suelos es de carácter imperfecto, el cual es aún más crítico que en el caso de los suelos de la Clase II. En efecto, los suelos de la Clase III presentan una condición de drenaje anormal en todo o la mayor parte del perfil, situación que también es resultante de la predominancia de arcilla en la composición textural de estos suelos.

La condición de drenaje es posible mejorarla mediante un sistema adecuado de canales para dar salida a los excesos de agua sobre y dentro del perfil hasta la profundidad recomendada para los cultivos a ser ahí plantados. El uso de subsoladores podría ser una alternativa adicional a fin de "abrir" más el perfil, aunque es difícil predecir la estabilidad de dicha apertura, debido a la presencia de arcilla como el componente textural dominante. Sin embargo, la construcción de un sistema de drenaje permitiría mejorar la condición agrícola de estos suelos y que en el mejor de los casos podrían pasar a Clase II.

En el caso de suelos donde los factores limitantes son pedregosidad y pendiente, no sería posible mejorar su condición de capacidad de uso, puesto que ambos son características intrínsecas no afectables por prácticas de manejo normales.

#### - Suelos de Clase IV

En suelos de esta clase los factores limitantes identificados son:

$h_1$  - drenaje pobre

$f$  - toxicidad (de cobre) o deficiencia grave de diversos elementos

$h_1f$  - drenaje pobre y toxicidad o deficiencia grave

$s_3f$  - pedregosidad (15-35%) y toxicidad o deficiencia grave

Estos suelos ocupan aproximadamente 8046 hectáreas en el área del Proyecto o sea, 28.5% del área total. De ellos, en aproximadamente 4982 hectáreas (61.9%) el factor limitante que predomina es el drenaje de carácter pobre, condición que afecta en la mayoría de los casos, toda la profundidad del perfil y que es una condición más crítica que en suelos de Clases II y III.

Esta condición es posible mejorarla nuevamente, a través de un sistema de drenaje, que sin duda su diseño y mantenimiento requieren un mayor cuidado (y costo), y cuya eficiencia permitiría mejorar su clasificación hacia Clase III y aún a Clase II, dependiendo del grado de control de los excesos de agua de lluvia y de la napa freática, dejando un espacio radical adecuado por los cultivos ahí recomendados.



En suelos donde el factor limitante es de tipo químico o nutricional (toxicidad de cobre y deficiencias nutricionales graves) las alternativas de mejoramiento dependerán del factor limitante presente, si éste es toxicidad de cobre, su efecto no es de consideración para el caso de utilizar el suelo en cultivos perennes como palma africana o cacao. La situación cambia si acaso los cultivos a ser ahí aplicados son de tipo anual como arroz, maíz, frijol y otros; donde el efecto de exceso de cobre es detrimental para el cultivo. En este caso, el mejoramiento de la condición del suelo puede ser obtenido mediante el manejo adecuado a través de la aplicación de materia orgánica y consecuente incremento del contenido actual de este componente del suelo. Su efecto es a largo plazo, pues es un proceso lento y a la vez costoso.

Si la limitante es deficiencia de elementos nutrientes, ésta es una condición plenamente capaz de ser subsanada a través de la aplicación de fertilizantes, el grado de mejoría de los suelos dependerá de la identificación adecuada de los elementos deficientes y la recomendación adecuada del tipo de fertilizantes y dosis a ser aplicadas.

Los suelos que presentan este factor limitante cubren alrededor de 3306 hectáreas o el 41% de la Clase IV, de los cuales en 242 hectáreas (3%) está asociado a drenaje anormal y en 80.5 hectáreas (1%) está asociado a pedregosidad. En cualquier tipo de asociación, el factor toxicidad o deficiencia nutricional, son condiciones susceptibles de ser mejorados a través de un manejo adecuado del suelo; la capacidad de respuesta a dicho manejo será más rápida en el caso de deficiencias nutricionales.

Finalmente, los suelos de Clases V, VI y VII no son recomendables para uso agrícola por estar afectados por factores limitantes severos y la aplicación de prácticas tendientes a mejorarlos no serían económicamente aconsejables.

Haciendo un resumen de lo indicado, es posible elaborar 2 cuadros que cuantifican la situación de los suelos, en lo que respecta a su condición de capacidad de uso actual y la posible condición mejorada.



CUADRO 2

CAPACIDAD DE USO ACTUAL Y MEJORADA

CLASE	SUBCLASE	UNIDAD DE SUELOS	CONDICION CLASE	CONDICION MEJORADA SUBCLASE	HECTAREAS	AREA Z
II	IIh1	La Vaca, San Juan, Rio Coto, Coto Viejo, Tigrillo, Incendio, Conte	II	IIh1	7534.5	26.65
	IIs2	Caucho, Caracol		IIs2	174.0	0.61
	IIs2h1	Caucho		IIs2h1	991.5	3.50
III	IIIh1	Guácimo, Estrella del Sur, Bella Luz	II	IIIh1	3670.0	12.49
	IIIs2h1	Peral, Santa Lucia, Campiña, Cuatro Bocas, Virgen		IIIs2h1	3677.5	12.01
	IIIs3e1	Zaragoza	III	IIIs3e1	537.5	1.90
IV	IVh1	Hedionda, Rio Corredor, Las Botas, Sábalo	III	IIIh1	4740.0	15.77
	IVf	La Vaca, San Juan, Caucho	IV	IVf	2983.5	10.55
	IVh1f	Guácimo, Peral	III	IIIh1f	242.0	0.85
	IVs3f	Chiva	IV	IVs3f	80.5	0.28
V	Vh1 h1	Leguna, Colorado, Unión, Colorado-Unión	V	Vh1	1273.0	4.50
VI	VIe1	Manzanillo, Mona	VI	VIe1	1026.5	3.63
VII	VIIe1 h1	Fortuna	VII	VIIe1	555.0	1.96
		Area no estudiada			776.5	2.74
<b>T O T A L</b>					<b>25262.0</b>	<b>100.00</b>



CUADRO 3

SUPERFICIE DE AREAS ACTUALES Y AREAS MEJORADAS

AREA ACTUAL			%	AREA ACTUAL			%
CLASE	SUBCLASE	AREA (ha)		CLASE	SUBCLASE	AREA (ha)	
II	IIh <sub>1</sub>	7534.5	26.65	II	IIh <sub>1</sub>	7534.5	26.65
	IIIs <sub>2</sub>	174.0	0.61		IIIs <sub>2</sub>	174.0	0.61
	IIIs <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	991.5	3.50		IIIs <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	991.5	3.50
III	IIIh <sub>1</sub>	3670.0	12.49	II	IIIh <sub>1</sub>	3670.0	12.49
	IIIIs <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	3677.5	12.01		IIIs <sub>2</sub> h <sub>1</sub>	3677.5	12.01
	IIIIs <sub>3</sub> e <sub>1</sub>	537.5	1.90	III	IIIIs <sub>3</sub> e <sub>1</sub>	537.5	1.90
IV	IVh <sub>1</sub>	4740.0	15.77	III	IIIh <sub>1</sub>	4740.0	15.77
	IVh <sub>1</sub> f	242.0	0.85	III	IIIh <sub>1</sub> f	242.0	0.85
	IVf	2983.5	10.55	IV	IVf	2983.5	10.55
	IVs <sub>3</sub> f	80.5	0.28	IV	IVs <sub>3</sub> f	80.5	0.28
V	Vh <sub>2</sub>	1273.0	4.50	V	Vh <sub>2</sub>	1273.0	4.50
VI	VIe <sub>1</sub>	1026.5	3.63	VI	VIe <sub>1</sub>	1026.5	3.63
VII	VIIe <sub>2</sub>	555.0	1.96	VII	VIIe <sub>2</sub>	555.0	1.96
Area no estudiada		776.5	2.74	idem		776.5	2.74
TOTAL		28262.0	100.00	TOTAL		28262.0	100.00





El análisis del Cuadro 3 evidencia el incremento que ocurre en la Clase II como consecuencia del mejoramiento ocurrido en los suelos, asumiendo que son el resultado de prácticas de manejo adecuado de los suelos, principalmente en lo que se refiere a control y mejoramiento de las condiciones de drenaje; estos incrementos son los siguientes:

AREA ACTUAL			AREA MEJORADA		
CLASE	AREA (ha)	%	CLASE	AREA (ha)	%
II	8700.0	30.8	II	16047.5	56.8
III	7885.0	27.9	III	5519.5	19.5
IV	8046.0	28.5	IV	3064.0	10.8
V	1273.0	4.5	V	1273.0	4.5
VI	1026.5	3.6	VI	1026.5	3.6
VII	555.0	1.96	VII	555.0	1.96
Area no estudiada	776.5	2.74	idem	776.5	2.74
TOTAL	28262.0	100.00		28262.0	100.00

Es conveniente dejar claro que las posibilidades de mejoramiento de los suelos de categorías III y IV aquí expuestas son desde el punto de vista netamente agronómico, puesto que su viabilidad estará sujeta a un estudio de tipo económico, que justifique su realización, en directa relación con el uso a que se destine cada unidad de suelo identificada.



**PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO**

**DE COTO SUR**

**C A P I T U L O    I I**

**MARCO DE REFERENCIA**

**A N E X O    N °    3**



**PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO  
DE COTO SUR**

**ANALISIS INFRAESTRUCTURA SOCIAL**

**Informe preparado por:  
Arq. Guillermo Moreno  
Especialista en Planificación  
Regional\***

**San José, Costa Rica  
Noviembre, 1984**



## INDICE DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
<b>I. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>1</b>
1. Ubicación y Superficie	1
2. Población	7
3. Distribución de la Tierra	10
<b>II. INFRAESTRUCTURA SOCIAL</b>	<b>11</b>
1. Educación	11
1.1. Enseñanza Primaria	11
1.2. Analfabetismo	13
1.3. Enseñanza Secundaria	16
1.4. Enseñanza Diversificada	18
1.5. Conclusiones y Recomendaciones	19
1.6. Estimación Global de Costos	21
2. Salud	23
2.1. Establecimientos del Servicio	23
2.2. Conclusiones y Recomendaciones	33
2.3. Estimación Global de Costos	36
3. Vivienda	38
3.1. Distribución de las Viviendas	38
3.2. Categorías de Viviendas	38
3.3. Hacinamiento y Estado de las Viviendas	40
3.4. Servicios de las Viviendas	41
3.5. Conclusiones y Recomendaciones	42
4. Redes de Servicio y Saneamiento Ambiental	44
4.1. Red Eléctrica	44
4.2. Red Telefónica	45
4.3. Agua Potable y Aguas Negras	46
4.4. Saneamiento Ambiental	47
4.5. Conclusiones y Recomendaciones	48
4.6. Estimación Gobal de Costos.	50





	<u>Página</u>
<b>5. Transporte</b>	51
5.1. Descripción del Servicio	51
5.2. Otros tipos de Transporte	53
5.3. Conclusiones y Recomendaciones	55
5.4. Estimación Global de Costos	56
<b>6. Infraestructura para la Organización y Recreación</b>	57
6.1. Instalaciones para la Organización y Capacitación	57
6.2. Recreación	58
6.3. Conclusiones y Recomendaciones	58
6.4. Estimación Global de Costos	60
<b>III. RESUMEN DE COSTOS</b>	61



# PROYECTO DE CONSOLIDACION DEL DESARROLLO AGROPECUARIO

## DE COTO SUR

### ANALISIS INFRAESTRUCTURA SOCIAL

#### INTRODUCCION

El presente trabajo abarca el análisis de la infraestructura social y la demanda de la misma para el corto y mediano plazo. Las conclusiones de este diagnóstico, así como sus proyecciones, deben ser cotejadas con los demás componentes del Proyecto, a fin de determinar cuáles aspectos son incorporados en éste y cuáles se mantienen a título de recomendaciones o son canalizados hacia las instituciones correspondientes o bien estén cubiertos por otro tipo de Proyectos.

El estudio se refiere a los aspectos de infraestructura en los denominados servicios sociales básicos, entendidos estos como educación, salud, vivienda, redes de servicio y saneamiento ambiental, transporte, infraestructura para la organización y recreación. El estudio se aborda desde el punto de vista de que la infraestructura es un medio que responde a ciertos requerimientos derivados de la población o de acciones emprendidas por las entidades públicas para alcanzar los objetivos que se haya trazado.

En este sentido se ha tratado, además de la observación directa y del estudio comparativo de los estándares para estos servicios, de indagar sobre los proyectos elaborados para la zona y su futuro impacto en lo que a infraestructura se refiere.

El trabajo se desarrolla enfocando los aspectos generales del asentamiento para luego abordar cada uno de los servicios mencionados en cuanto a la situación actual de la infraestructura, a su estado y cobertura, finalizando cada parte con sus respectivas conclusiones y recomendaciones, incluyendo los costos estimados en los casos pertinentes.

Cabe mencionar que en el capítulo de redes de servicios no se aborda la red vial, sino solamente desde el punto de vista del transporte, por estar este tema tratado en forma aparte en otro estudio del mismo Proyecto.



## I. ASPECTOS GENERALES

En este apartado se hace mención a algunas características generales del asentamiento que se han considerado de importancia para el análisis de la infraestructura social. Asimismo se incluyen algunos datos de los centros poblados principales que colindan con el asentamiento y que ejercen influencia sobre éste, estos son Ciudad Neilly, Canoas y La Cuesta.

Los mapas No.2 y No.3 dan una visión del área de estudio y de los Centros Poblados aludidos, así como de la ubicación geográfica del asentamiento de la división político-administrativa de la zona y de la localización de la infraestructura de los servicios a los que alude este estudio.

### 1 Ubicación y Superficie

El asentamiento de Coto Sur abarca un área aproximada de 287.5 km<sup>2</sup> (28.750 hás), según medición cartográfica. Está situado al sur del país entre los 8°20 y 8°35 latitud norte, entre los 82°50, y 83°10 de longitud oeste, colindando con la frontera con la República de Panamá. Su distancia a la capital del país es de unos 360 km, uniéndose a ésta por carretera asfaltada en buen estado. (ver mapa No. 1)

Administrativamente la micro-región pertenece a la provincia de Punta Arenas, ocupando área del Cantón de Corredores, en los distritos de Corredores, Canoas y La Cuesta, y del Cantón de Golfito, en el distrito del mismo nombre y en el de Guaycará.

Las Cabeceras cantonales son Ciudad Neilly, para Corredores, que es a la vez cabecera del distrito del mismo nombre. Para el Cantón y distrito de Golfito, la Cabecera está establecida en la Ciudad de Golfito. En cuanto a las otras cabeceras de distritos, están son las ciudades de Canoas y La Cuesta, en los distritos respectivos.

Como centro poblado principal del asentamiento figura el pueblo de Laurel, donde se concentran las instalaciones de servicio estatal.

En lo que respecta a la división regional del país, establecida por MIDEPLAN, el área pertenece en su totalidad a la Región Brunca, cuya sede regional está en San Isidro del General, cantón de Pérez Zeledón.

Atendiendo a la primitiva división sub-regional el asentamiento se ubica en la sub-región Coto, que agrupa los cantones de Golfito, Coto Brus, Corredores.



El Cuadro No. 1 indica las áreas del asentamiento que corresponden a cada una de las divisiones administrativas señaladas.

Se mencionan como aspectos relevantes de la ubicación del asentamiento su límite fronterizo, su cercanía a la carretera interamericana y al principal paso fronterizo con Panamá y su relación con la cabecera cantonal de Corredores, no así con la de Golfito, dada la red vial existente. Sobre esta última se anota que el acceso vial directo y en uso al asentamiento es por el sur de éste a través de Laurel. Estos aspectos derivados de la ubicación relativa del asentamiento, configuran una serie de situaciones que distinguen esta zona de desarrollo agropecuario de otras del país. El hecho de colindar con Panamá hace que exista un intercambio de bienes y servicios a través de la frontera -hay caminos y pasos- habituales en la zona. Esto no reviste las características de un problema, dadas las buenas relaciones entre ambas repúblicas y el tipo de intercambios, pero puede llegar a tener otras connotaciones si es utilizada con propósitos mayores, en términos económicos, por ejemplo con paso de ganado sin control, de un lado a otro.

Otro factor que pesa es la actividad de la población cercana, especialmente en Paso Canoas, donde, fuera de los funcionarios públicos, la actividad económica principal es el comercio. Este hecho puede llegar a provocar serios desajustes en la micro-economía del lugar e incluso llegar a desvirtuar la idiosincracia del campesino.

Si se logra el necesario mejoramiento de la red vial, no es descartable la idea de instalar oficinas fronterizas entre La Cuesta y Laurel o entre Ciudad Neilly y Laurel.

Positivamente influye la cercanía a la carretera interamericana en cuanto al flujo de productos desde y hacia la capital o incluso para exportación.





CUADRO No.1

Areas del asentamiento según distritos (Hás).

Distrito	Area	% del asentamiento	% sobre total distrito
Canoas	350	1.2	2.9
La Cuesta	15.000	52.2	66.4
Corredores	5.000	17.4	18.4
Golfito	7.500	26.1	13.5
Guaycará	200	3.1	2.7
<b>TOTAL</b>	<b>28.750</b>	<b>100.0</b>	<b>—</b>

CUADRO No.2

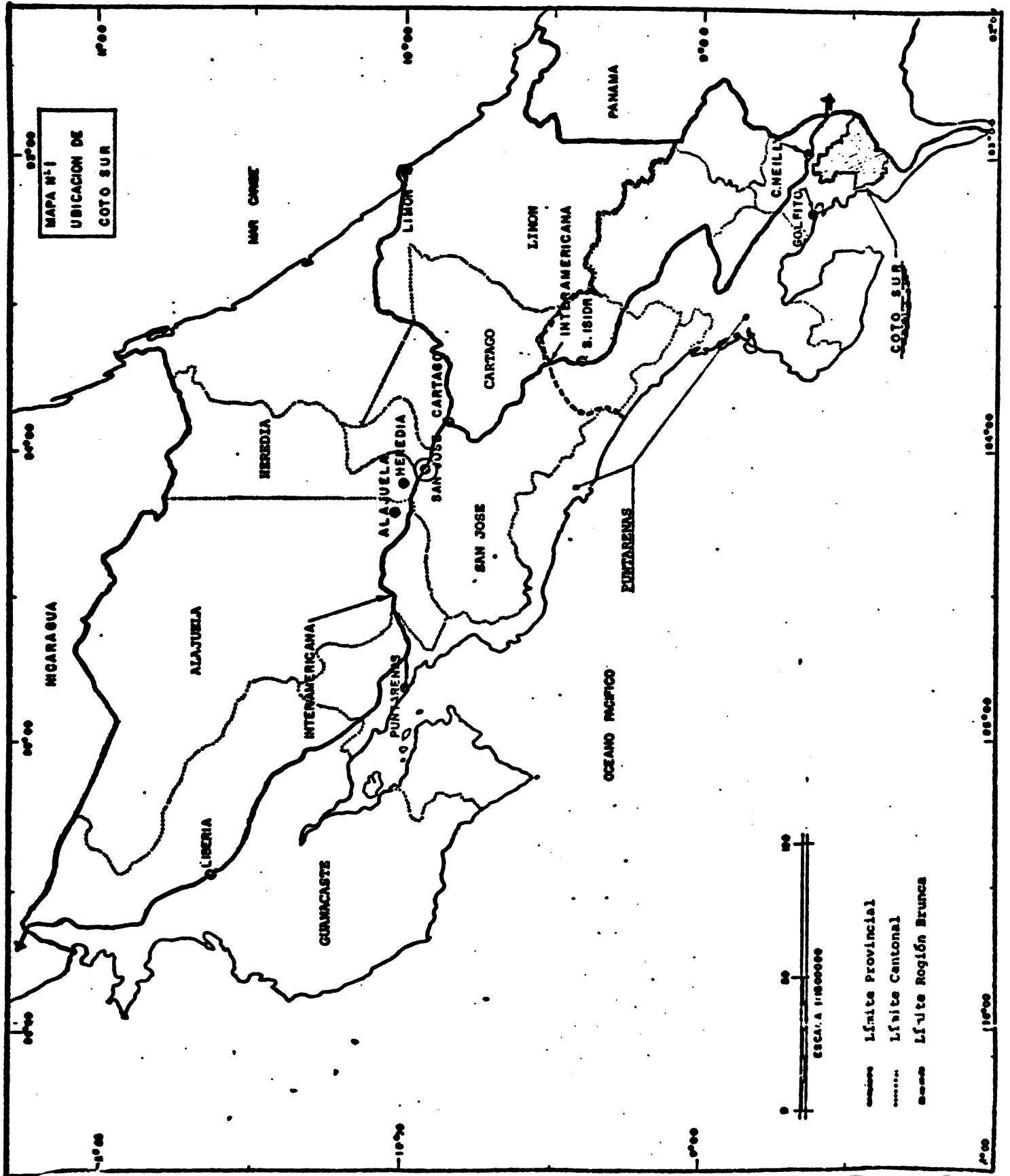
Distancia por Carretera entre centros poblados.

<u>De</u>	<u>A</u>	<u>Distancia (km)</u>
Ciudad Neilly	Paso Canoas	17.8
Paso Canoas	La Cuesta	5.9
La Cuesta	Laurel	9.1
Ciudad Neilly	Laurel (*)	37.2
Ciudad Neilly	Golfito	36.6
Golfito	Laurel (**)	45.8

(\*) Por vía interna, pasando por Coto 47.

(\*\*) Vía Puerto Nuevo, cruzando el río Coto Colorado en balsa.

















## 2. Población

La población del asentamiento se estima en unos 13.000 habitantes, de los cuales el 82%, vale decir unas 10.500 personas, dependen directamente de la actividad agropecuaria y cuentan con parcelas para explotación agropecuaria, sean éstas asignadas por IDA u ocupadas por campesinos. El resto de los habitantes se ubica en lo que se denomina parcelas de expansión en las que la mayoría de los jefes de familia se ocupa como asalariado agrícola. El resto lo constituye la población de servicio, ubicada principalmente en Laurel y en el sector colindante denominado "la Plancha", su ocupación predominante es la de funcionario público (educación, salud y otros servicios) o de pequeño comerciante.

Cabe hacer notar que el censo realizado en julio de 1984 entrega para el Cantón de Corredores, donde se ubica el 71% del área del asentamiento, una población de 28.067 habitantes y para el distrito de La Cuesta, donde se ubica el 52% del área, una población de 9.434 habitantes.

Considerando que los mayores centros poblados del cantón se encuentran fuera del asentamiento y se dedican a otras labores que las agropecuarias y que en la misma zona la Compañía Bananera emplea el grueso de la fuerza laboral restante, se puede concluir que la gran mayoría de los propietarios rurales del cantón se localizan y dependen de la actividad agropecuaria de Coto Sur.

El Cuadro No. 3 entrega la población por distritos, según sexo, determinada en el censo de julio de 1984.

Según la encuesta realizada por el IDA la distribución de la población por grupos de edad sobre un total de 7.456 personas, es la siguiente:

0 - 5 años	19,5%
6 - 10 años	14,3%
11 - 15 años	17,0%
16 - 20 años	11,3%
21 - 30 años	12,9%
31 - 60 años	22,7%
Más de 60 años	2,3%



Estos porcentajes revelan una población más joven que el promedio nacional, ya que éste entrega una población menor de 15 años cercana al 35% y las cifras expuestas dan para el asentamiento un porcentaje cercano al 50% para la población menor de 15 años.

Sobre el mismo total, la distribución por sexo es del 42,5% en mujeres y del 57,5% en hombres, este porcentaje difiere del promedio nacional, que es respectivamente de 49,5 y 50,5%.

Para una estimación más exacta de la población del asentamiento es posible indagar, una vez que finalice la revisión del Censo 1984, la población por "segmentos censales", pequeñas divisiones territoriales para efectos censales y determinar todos los "segmentos" que se ubican dentro del asentamiento. Esta labor permitiría conocer además del número de habitantes, una gran cantidad de información que no está actualizada, como por ejemplo la división etárea, por sexos, tipos de actividad, etc.

CUADRO No. 3

POBLACION

DISTRITO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Corredores	6.952	6.688	13.640
La Cuesta	5.031	4.403	9.434
Canoas	2.545	2.448	4.993
TOTAL CANTON CORREDORES	14.528	13.539	28.067
Golfito	7.735	7.100	14.845
Guaycará	4.852	4.414	9.266

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos, Costa Rica.  
Censo de Julio de 1984



La población del asentamiento se puede calificar como dispersa, ubicada en parcelas. Existen, sin embargo, además de Laurel, pequeños centros poblados, denominados cuadrantes, principalmente en el sector de "La Plancha". Estos centros se califican indudablemente de rurales y agrupan población dedicada a labores agrícolas. Estos centros poblados son adecuados en la medida en que aún se conservan las instalaciones de las empacadoras de banano. Los casos aludidos corresponden a Caucho, Mango, Bambito, Caimito y Tamarindo.

Otros centros poblados se encuentran a lo largo del camino central del asentamiento y de la línea de ferrocarril en desuso, pero estos, así como otros distribuidos en la zona, agrupan servicios como escuela, puesto de salud, guardia civil, pequeño comercio y en algunos casos iglesia, salón comunal y plaza de deportes, en determinados casos no pasan de estar constituidos por 4 ó 5 construcciones.

El listado siguiente y el mapa No. 2 dan un detalle de estos centros poblados.

#### LISTADO DE CENTROS POBLADOS DEL ASENTAMIENTO

Laurel, Caucho, Mango, Caimito, Tamarindo, Bambito, Roble, La Libertad, Kilómetro 29, Kilómetro 27, La Nubia, Cariari, Vereh, Jobo Civil, La Bota, Cuatro Bocas, Cangrejo Verde, Kilómetro 22, La Concordia, Los Castaños, Estrella del Sur, Bella Luz, Río Incendio, La Estrella, Tigrito, Comte, La Esperanza, La Virgen, Coyoche, Santa Lucía, La Escuadra, El Jardín, Campiña.

Colindantes con el asentamiento se encuentran Surik, Pueblo Nuevo y Concordia arriba, en los cuales existe interacción de población con el asentamiento.



### 3. Distribución de la Tierra

Del total del área calculada cartográficamente para el asentamiento, que como se expresó, llega a las 28.750 hectáreas, figuran como adquiridas por el IDA unas 27.000 hectáreas<sup>1/</sup>.

La diferencia tiene explicación dada la existencia de áreas públicas, terrenos que pertenecen a instituciones, lugares existentes que no han sido considerados en ninguna transacción y a la lógica diferencia entre el dato escriturado y la medición sobre mapa.

Considerando el área de explotación agrícola, éste es las 27,000 hectáreas, ésta se encuentra distribuída en unas 1.633 parcelas, todas de explotación individual, excepto dos de propiedad cooperativa, que alcanzan un total a las 1.200 hectáreas y en las denominadas "parcelas de expansión" que son pequeñas propiedades de 25 x 50 m., donde se ubica a campesinos cuya única posibilidad de ingresos es la prestación de servicios. La totalidad de las "parcelas de expansión" llega a aproximadamente 110 hectáreas.

Existe aún una pequeña área destinada a vivienda en los sectores que pertenecían a la compañía bananera, cercanos a Laurel. Estos denominados "cuadrantes" agrupan viviendas contiguas en series, prácticamente sin área libre propia, lo que compensan agrupándose alrededor de un gran espacio libre, generalmente utilizado como plaza de juegos. Estos pequeños núcleos poblados se encuentran principalmente en Caucho, Bambito, Tamarindo, Mango y Caimito. La extensión de estos centros es variable, pero se puede expresar que el conjunto de viviendas, servicios, comercios, calles internas y áreas verdes oscila entre unas 15 y 30 hectáreas en los casos citados.

---

<sup>1/</sup> Informe Dr. Barahona





## II. INFRAESTRUCTURA SOCIAL

### 1. Educación

#### 1.1. Enseñanza Primaria

El asentamiento cuenta con 35 centros educativos o escuelas que brindan enseñanza primaria en primer y segundo ciclo, es decir los seis años de educación básica según lo establecido por el Ministerio de Educación Pública (MEP).

De estas escuelas, dos se encuentran fuera del límite del asentamiento, pero la casi totalidad del alumnado proviene de parcelas dentro de éste. Por esta circunstancia se han considerado para el análisis de este servicio, estas son las escuelas de Surik y Pueblo Nuevo.

Existen otras fuera del límite que reciben alumnos del asentamiento, especialmente en la parte noroeste que pertenece al distrito de Guaycará y que es la que cuenta con menor cantidad de servicios.

La cobertura territorial de las escuelas es buena ya que la distribución de los establecimientos permite recorrer distancias no mayores de 3 kilómetros para llegar a la escuela más cercana. Se hace excepción del sector mencionado en el párrafo anterior, cuya superficie es de unas 200 hectáreas, ocupando el 3.1% del área del asentamiento.

La cobertura poblacional alcanza a unos 2.000 alumnos, habida cuenta de una variación que llega a veces al 10% de la matrícula, debido al traslado de parceleros por abandono o transacciones de las parcelas. Esto significa, estimando una población en edad escolar primaria (6 y medio a 14 años) del 25% del total, lo que llega a unos 3.250 personas, que el 70% está atendida por las escuelas ubicadas dentro del asentamiento. A estas cifras se debe agregar la población atendida en otros centros, que puede estimarse en un 10%. En resumen, el 80% de la población en edad escolar primaria recibe atención en los centros educativos.

En cuanto al número de maestros, éste alcanza a 57, lo que entrega un promedio de 34 alumnos por docente, con extremos



que llegan a un máximo de 50 alumnos por docente y en el mejor de los casos a 17 alumnos por docente.

El Cuadro No. 4 entrega el detalle de alumnos y docentes por escuela. Cabe hacer notar que existen pequeñas diferencias entre la matrícula inicial, según listado del MEP, Dirección Regional de Ciudad Neilly, y lo encuestado directamente en los centros educativos, dada la deserción por traslado ya comentada. Para efectos de este listado se ha tomado la población escolar actual.

El problema de excesiva carga de alumnos por docente, que se obtiene de las cifras anotadas, se soluciona en la práctica mediante turnos escolares. Así la mayoría de las escuelas trabajan en turnos de 7:00 a.m. a 11:00 a.m. y de 11:30 a.m. a 15:30 p.m. De esta manera además, resuelven en parte la falta de maestros y equipo. Naturalmente este tipo de solución afecta la calidad de la enseñanza.

En el Mapa No.3 se indica la ubicación de las escuelas. El estado de los locales donde funcionan las escuelas se puede calificar globalmente de regular o aceptable. Sin embargo, se dan casos en los que es urgente una acción en el sentido de mejorar las instalaciones físicas. En algunos de estos lugares se cuenta con una meritoria y sacrificada colaboración de la comunidad local para la construcción de nuevos edificios escolares, tales son, por ejemplo, los casos de Cuatro Bocas, La Libertad y El Roble. En otros casos la condición económica de los pobladores no permite dedicar fondos al mejoramiento de los establecimientos, pese a la colaboración que, tal como en los casos anteriores, se tendría de algunas instituciones públicas.

Un aspecto que llama la atención en cuanto al estado de los locales lo constituye el de los comedores escolares y el de vivienda para los docentes. En relación al primer



aspecto, comedores escolares, estos cumplen una función importante y se cuenta con ellos en la casi totalidad de las escuelas pero en condiciones muy precarias. En lo segundo, se anota que no es imprescindible en todos los casos, pero donde existen es preciso mejorar el estado de la vivienda.

Un factor que juega un papel importante es el mantenimiento de los locales escolares, para lo cual, salvo las acciones de la comunidad y de los maestros, no se cuenta con programas específicos ni con fondos.

El Cuadro No. 5 entrega la relación de las escuelas en cuanto a estado del edificio e instalaciones anexas.

## 1.2. Analfabetismo

Los datos con que se cuenta sobre este aspecto no se refieren solamente al asentamiento, sin embargo el grado de analfabetismo de la región es alto para el promedio nacional. En la subregión Coto el porcentaje de analfabetismo llega al 20% (analfabetos puros). En cuanto a los mayores de 15 años con primaria incompleta, el porcentaje alcanza al 40%.

A estos datos, que son causa de preocupación, se debe agregar el hecho de la falta de oportunidades para proseguir estudios más allá de la educación básica, lo que lleva a que el porcentaje de incorporación a la educación formal para las personas de 15 a 19 años, no alcance, en la zona, al 10% del total de esta población.

En un breve análisis del analfabetismo funcional es decir, aquellos conocimientos, habilidades o destrezas que el individuo pierde, sea por falta de una aplicación en su vida posterior a los estudios o bien porque no le fueron impartidos debidamente en su oportunidad y no cuenta con la capacidad para aplicarlos en sus actividades habituales, se anotan aspectos que cabe mencionar en este informe.



## CUADRO No. 4

## LISTADO DE ESCUELAS, INDICANDO NUMERO DE ALUMNOS Y PERSONAL DOCENTE

ESCUELA	NUMERO DE ALUMNOS	NUMERO DE DOCENTES
1. La Concordia	55	2
2. Kilómetro 22	26	1
3. Cangrejo Verde	36	1
4. Cuatro Bocas	34	2
5. La Nubia	58	2
6. Kilómetro 27	28	1
7. Kilómetro 29	41	1
8. Los Castaños	30	1
9. La Libertad	38	1
10. Cariari	50	1
11. Vereh	72	2
12. Caimito	65	2
13. Tamarindo	110	3
14. Roble (Guayacán)	140	3
15. Caucho	66	2
16. Bambito	61	2
17. Laurel	146	4
18. Bella Luz	65	2
19. Río Incendio	56	2
20. La Estrella	37	1
21. Tigrito	32	1
22. Comte	118	3
23. La Esperanza	28	1
24. La Virgen	106	3
25. La Escuadra	49	1
26. El Jardín	37	1
27. Pueblo Nuevo	40	1
28. La Campiña	22	1
29. Santa Lucía	54	2
30. Coyoche	58	2
31. Estrella del Sur	40	1
32. Surik	27	1
33. Jobo Civil	28	1
34. Mango	34	1
35. La Bota	28	1
<b>TOTAL</b>	<b>1.915</b>	<b>57</b>





CUADRO No. 5  
 ESCUELAS, INDICANDO ESTADO DEL LOCAL, COMEDOR ESCOLAR, VIVIENDA  
 DOCENTE Y SERVICIOS

ESCUELA	ESTADO ESCUELA			ESTADO COM. ESC.			ESTADO VLV DOC.			SERV.	
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	A	E
1. La Concordia		X				X		X		P	-
2. Kilómetro 22		X		-	-	-	-	-	-	P	-
3. Cangrejo Verde		X			X		-	-	-	P	-
4. Cuatro Bocas			X	-	-	-	-	-	-	P	-
5. La Nubia	X				X			X		P	-
6. Kilómetro 27		X		-	-	-			X	P	-
7. Kilómetro 29			X			X	-	-	-	P	-
8. Los Castaños		X				X	-	-	-	P	-
9. La Libertad			X			X			X	P	-
10. Cariari			X			X	-	-	-	P	-
11. Veresh	X				X			X		P	-
12. Caimito		X			X		X			P	X
13. Tamarindo	X				X		X			R	X
14. Roble (Guayacán)	X				X		X			R	X
15. Caucho	X				X		X			R	X
16. Bambito	X				X		X			R	X
17. Laurel	X				X		X			R	X
18. Bella Luz		X			X			X		P	-
19. Río Incendio		X				X	-	-	-	P	-
20. La Estrella	X				X		-	-	-	P	-
21. Tigrito			X	-	-	-	-	-	-	P	-
22. Comte	X				X		-	-	-	P	-
23. La Esperanza	X					X			X	P	-
24. La Virgen	X				X			X		P	-
25. La Escuadra	X			-	-	-	-	-	-	P	-
26. El Jardín		X			X		-	-	-	P	-
27. Pueblo Nuevo		X			X		-	-	-	P	-
28. La Campiña		X			X		-	-	-	P	-
29. Santa Lucía		X				X	-	-	-	P	-
30. Coyoche		X				X	-	-	-	P	-
31. Estrella del Sur (No se tuvo acceso)											
32. Surik		X				X	-	-	-	P	-
33. Lobo Civil		X			X		-	-	-	P	-
34. Mango	X				X		X			R	X
35. La Bota		X				X	-	-	-	P	-

NOTAS: B = Bueno, R = Regular, M = Malo  
 A = Agua Potable: P = Pozo y bomba; R = Red agua Potable  
 E = Electricidad de red pública  
 X = Existencia o señala estado  
 - = No existe



En primer lugar es preciso hacer notar que este problema no es solo de Coto Sur, sino que afecta a la totalidad de la educación básica del país y en particular el ámbito rural, dadas las modalidades de la enseñanza académica existente. Una profundización del tema excede los límites de este trabajo, sin embargo se conocen estudios e iniciativas de cambio por parte de los educadores y del propio Ministerio de Educación Pública (MEP).

En segundo lugar se expresa que en la mayoría de los centros educativos de Coto Sur se tiene una percepción, aunque sea vaga, del problema. Esto se demuestra por la existencia de iniciativas de los docentes en cuanto a combinar la enseñanza formal con prácticas laborales elementales, principalmente agrícolas. En este sentido, sí es pertinente establecer la necesidad de dotar de infraestructura y equipo a las escuelas para un mejor desarrollo de estas actividades. Sin embargo, el proporcionar medios debe ir acompañado de modificaciones curriculares y capacitación docente, como elementos mínimos.

### 1.3. Enseñanza Secundaria

En el asentamiento de Coto Sur no se cuenta con establecimiento de enseñanza secundaria o colegios académicos, tal como los domina el MEP, para impartir enseñanza regular en el tercer y cuarto ciclo.

Para poder continuar sus estudios regulares, los estudiantes deberían acudir a colegios ubicados en Golfito, La Cuesta, Paso Canoas o Ciudad Neilly, lo que se hace prácticamente imposible por factores como la distancia, matrícula y fundamentalmente económicos, ya que no sólo está el costo directo sino también el hecho de que los adolescentes, especialmente los de sexo masculino, se incorporan a la fuerza de trabajo de la parcela.



Este hecho motiva que exista una gran cantidad de población joven sin mayores expectativas y total o parcialmente desocupada, especialmente en lo que se refiere a las mujeres.

Como un medio para paliar este problema se han organizado formas de prosecución de los estudios básicos en dos lugares, Laurel y Tamarindo, donde, por existir una mayor concentración de población y mejor infraestructura ha sido posible su desarrollo. La modalidad consiste en impartición del tercer ciclo mediante tutorías, las que están a cargo de los profesores con mayor capacitación en el sector.

Las tutorías se imparten dos en Laurel, en horario nocturno, de 18:00 Hrs. a 21:00 Hrs., los días martes, miércoles y jueves, totalizando unos 30 estudiantes. La tercera se da en Tamarindo, en el mismo horario y días, contando con 20 estudiantes.

Los profesores encargados expresan que existe una demanda potencial mucho mayor, cercana a los 200 estudiantes en estos mismos lugares y que es obviamente mayor, si se consideran otras agrupaciones de población cercanas. Sin embargo también se opina que este tipo de enseñanza, aún considerando la forma de tutoría que permite una asistencia sin perjuicio de sus horas laborales, no logra otra cosa que dar una solución parcial al problema de falta de expectativas de superación a los jóvenes.

En este caso también se hace necesario una seria revisión curricular de modalidad de enseñanza para el tercer y cuarto ciclo. De otro modo no existiría un uso racional de los recursos que eventualmente podrían destinarse a este efecto.



#### 1.4. Enseñanza Diversificada

Este tipo de educación se da, como en la casi totalidad del ámbito rural costarricense, a través de Colegios Agropecuarios.

El establecimiento existente, Colegio Agropecuario de la Cuesta, se encuentra fuera del asentamiento, a unos 11 kilómetros de Laurel, sobre la carretera a Paso Canoas. Cuenta con un total de 383 alumnos, en las dos especialidades que imparte, Agricultura con 210 y Educación Familiar y Social con 173 alumnos, la división según sexos se da también en la misma forma, hombres y mujeres respectivamente. Del total, 161 alumnos, es decir el 45%, provienen de Coto Sur.

Su personal se compone de 7 profesores técnicos en Agricultura, 6 en Educación Familiar y Social y 10 profesores académicos, a éstos se agregan 8 del personal administrativo y servicios.

En lo relativo a infraestructura cuenta con un terreno de 51 hectáreas, en el que se ubican contiguos a la carretera, edificios para administración, aulas, comedores y talleres, que alcanzan a unos 1.100 m<sup>2</sup>. El estado de los edificios es bueno, aunque faltan terminaciones en lo que se refiere a cielos rasos, pintura e instalaciones eléctricas.

Además el colegio cuenta con instalaciones para la cría de cerdos, estanque de tilapias y algunas para el manejo de ganado. Estas, al igual que los campos de cultivo, adolecen de deficiencias en su mantenimiento.





El equipo está constituido por vehículos e implementos para labranza (tractor, rastra, arado, chapeadora y herramientas), equipo de cocina (cocina de gas, eléctrica, congelador, refrigeradora y utensilios) y ocho máquinas de coser. A esto se agrega una máquina para hacer bloques de concreto.

#### 1.5. Conclusiones y Recomendaciones

Las observaciones aquí expuestas se refieren al aspecto de infraestructura, pero se hace la indicación de que éstas deberían estar enmarcadas dentro de un programa, plan o proyecto de mejoramiento educativo, a fin de lograr una real utilización de los recursos. Con todo, la utilidad inmediata de algunos de ellos es evidente.

Las consideraciones sobre infraestructura educativa se presentan según las distintas modalidades de enseñanza.

##### 1.5.1. Enseñanza Primaria

- a. Todos los edificios de los centros educativos requieren mantenimiento: pintura, cedazos, reparación techos, reparación puertas, mejoramiento de pisos y cielos. Esta consideración se hace para los locales de aulas.
- b. Se exceptúan en el párrafo anterior, aquellos centros que requieren nuevos locales para aulas: Escuela La Libertad; Escuela de Cuatro Bocas, Escuela Kilómetro 29, Escuela de Cariari y Escuela de Tigrito. En resumen cinco escuelas de un total de 35.
- c. Es preciso reparar o dotar de comedores escolares a todas las escuelas. No tan sólo por la función que cumple para los alumnos



sino también para la comunidad. Los comedores a reparar son 18 y en 16 escuelas es preciso reconstruirlos o hacer un local. El detalle por centro se da en el Cuadro No. 5.

- d. En cuanto a las viviendas de los docentes, en los lugares que se hace realmente necesaria, se requiere mejorar cinco y reparar tres de ellas.
- e. Los servicios de agua y electricidad son comentados en el apartado No. 3 de este informe.

#### 1.5.2. Enseñanza Secundaria

En la actualidad no se estima necesario habilitar centros de enseñanza secundaria (tercer ciclo por lo menos), dado que el tipo de escolaridad, académica no parece el más apropiado. Si se logran planes diversificados debe considerarse el punto. De momento se podrían fortalecer y apoyar los sistemas de tutorías.

#### 1.5.3. Enseñanza Diversificada

En lo que respecta a infraestructura del Colegio Agropecuario de Corredores (La Cuesta), ésta requiere reparaciones menores, sin embargo, estos colegios han tenido un plan de construcción con financiamiento externo y, por otra parte, los proyectos que desarrollan les deberían proporcionar fondos para mantenimiento de local e instalaciones.



1.6. Estimación Global de Costos

1.6.1. Construcciones nuevas

TIPO OBRA	N .	M <sup>2</sup> TOTAL	COSTO UNITARIO US\$	TOTAL US\$
a. Escuelas	5	250	100	25.000
b. Comedores Escolares	16	640	70	46.800
c. Viviendas Docentes	5	150	120	18.000
SUBTOTAL CONSTRUCCIONES				89.800

1.6.2. Reparaciones y Mejoras

TIPO OBRA	NO.	COSTO UNITARIO GLOBAL US\$ (1)	TOTAL US\$
a. Escuelas	30	1.500	45.000
b. Comedores Escolares	18	1.000	18.000
c. Viviendas Docentes	3	2.000	6.000
SUBTOTAL REPARACIONES			69.000
TOTAL			158.800





FIG.1.1. En la imagen se aprecia una de las escuelas que están siendo mejoradas con el aporte de la comunidad. Se ha construido un piso para canchas deportivas. Al fondo se aprecia los trabajos en la huerta escolar. (El Roble)



FIG.1.2. Escuela Kilómetro 27. Esta escuela se ha considerado en estado regular. Debe dársele mayor mantenimiento interior y exterior, así como mejorar el mobiliario y equipo.





## 2. Salud

El servicio de salud en la zona es brindado por el Ministerio de Salud Pública (MSP) y la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), donde ambas instituciones trabajan en colaboración mutua y con la necesaria coordinación para evitar duplicidad de funciones y racionalizar recursos. Esta política ha sido dictada a nivel de Gobierno y tiende a implantarse cada vez con más fuerza.

En términos generales puede expresarse que el MSP está encargado de la medicina preventiva y la CCSS de la medicina curativa o asistencial. En algunos casos, dada la cobertura territorial y las dificultades de transporte se asumen funciones de la otra parte, sin embargo la tendencia es positiva en lo que se refiere a diferenciación de roles.

Regionalmente, el servicio de salud de atención médica depende de San Isidro del General y cuenta con instalaciones en Ciudad Neilly y La Cuesta.

Los establecimientos del MSP se rigen por el Programa de Salud Rural y Comunitaria de este Ministerio.

### 2.1 Establecimientos del Servicio

En el área del asentamiento se encuentran instalaciones que pertenecen sólo al MSP. Estos se agrupan en dos categorías: Centros de Salud y Puestos de Salud Rural. Estos establecimientos se ubican donde lo indica en el Cuadro No. 6 y lo señala el Mapa No. 3, sin embargo, su cobertura territorial, como se verá más adelante, rebasa los límites del asentamiento. A continuación se da un resumen de la situación de cada uno de ellos, incluyendo el de Pueblo Nuevo, que depende de Golfito y que está fuera de los límites del asentamiento pero atiende en su mayoría a población de éste.



CUADRO No. 6

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (M.S.P.)

ESTABLECIMIENTO	UBICACION	ESTADO	A	E
1. Centro de Salud	Laurel	Bueno	R	X
a. Centro de Educación y Nutrición (CEN)	Laurel	Bueno (*)	P	X
b. Oficina de Supervisión de Salud Rural	Laurel	Regular (*)	R	X
2. Puestos de Salud	La Libertad	Regular	P	-
3. Puestos de Salud	Bella Luz	Regular	P	-
4. Puesto de Salud	Pueblo Nuevo	Regular	P	-

(\*) Pertenecen al Centro de Salud, con funciones específicas diferenciadas

A = Agua Potable; R = Red Pública; P = Pozo y bomba

E = Electricidad

X = Se cuenta con electricidad

- = No hay electricidad



2.1.1. Centro de Salud de Laurel

Este centro cuenta con un local nuevo, en buenas condiciones y diseñado para este fin, lo que fue posible gracias a la efectiva colaboración del Gobierno del Canadá.

Como se expresó, su función primordial es la atención en medicina preventiva, lo que se desarrolla a través de diversos programas, cuales son:

- . Salud Rural
- . Odontología Rural
- . Giras Médicas
- . Erradicación de Malaria
- . Lucha antituberculosa (ref).<sup>1/</sup>
- . Lucha Antivenérea
- . Siquiatría Comunitaria (ref.)
- . Pediatría Comunitaria (ref.)
- . Nutrición

Debería, además, darse el programa de Salud Comunitaria, sin embargo, actualmente no se desarrolla por carencia de personal.

Estos programas se realizan básicamente mediante giras médicas a los puestos de La Libertad, distante a 45 minutos en vehículo; de Bella Luz a 30 minutos; de Punta Burica, a siete horas; de Bahía Pavón a una hora y de Altos de Comte a ocho horas y media, en vehículo y caballo.

Además de lo anterior, este Centro brinda, en el establecimiento central, los días lunes, martes y jueves, un horario de y 7 a 12 horas y de 13 a 14 horas, servicio de consulta médica en:

- . Prenatales (ref.)
- . Post-natal
- . Crecimiento y desarrollo (0 a 6 años de edad)
- . Planificación familiar
- . Detección de cáncer

---

<sup>1/</sup> Ref.: Los pacientes atendidos por estos programas son referidos a otros centros asistenciales del país.



Por otra parte, este Centro pese a las políticas pero dadas las circunstancias, se aboca a la atención de enfermedades (medicina curativa), lo cual le ocupa, considerando el horario de atención, el 80% de su tiempo, dedicando el 20% a la atención preventiva, en lugar de lo establecido, que es de 90% y 10% en sentido inverso.

Para paliar este problema, cuya base está en la carencia de una atención preventiva continúa, lo que redundaría en que los pacientes acuden al Centro una vez que están ya declaradamente enfermos, se han programado "visitas de choque" a comunidades tales como Progreso (distante cinco horas), Santa Rosa (distante tres horas y media), La Esperanza (45 minutos) o La Virgen (una hora), estas giras se realizan con la ayuda de los comités locales de pobladores.

En cuanto a número de personas atendidas se señalan las siguientes cifras aproximadas:

- . Atención en el Centro : 50 pacientes por día, 800 al mes
- . En giras: 80 pacientes día/gira, en localidades cercanas.  
200 pacientes día/gira, en localidades lejanas.

Donde las giras a localidades cercanas se realizan una vez por mes y a las lejanas una vez cada dos meses.

Las enfermedades más comunes, en orden de prioridad en lo que a casos atendidos se refiere son:

1. Parasitosis
2. Desnutrición y anemias
3. Vías respiratorias (excepto tuberculosis)
4. Dermatitis
5. Virales

En sexto lugar, aunque no se da en la zona, pero existe; ya que se contagia en otros lugares cercanos (Golfito, Ciudad Neilly, Canoas), están las enfermedades de transmisión sexual.

Para la realización de las labores descritas, el Centro cuenta con el siguiente personal:





Un Médico General (Director  
Un Odontólogo  
Un Microbiólogo  
Una Enfermera Jefe  
Tres auxiliares de Enfermería  
Un Asistente en Odontología  
Un Técnico en Laboratorio  
Un Chofer  
Un Conserje

Existen además dos plazas vacantes (salud comunitario y saneamiento ambiental) y se cuenta con el personal del CEN de Laurel y de la Oficina de Supervisión, el que se menciona aparte.

Las instalaciones físicas del Centro son, además del local mencionado, el edificio del antiguo centro, en mal estado; el local del CEN en buen estado, bodegas en mal estado y dos viviendas en buen estado. Todo ésto localizado en un terreno de una hectárea y contando con electricidad y agua potable (ésta última de mala calidad)  
Para el desarrollo de sus funciones cuenta solo con un vehículo tipo rural de regular estado.

#### 2.1.2. Centro de Educación y Nutrición (CEN) de Laurel

Esta dependencia se encarga principalmente del programa de nutrición. Para este efecto cuenta con un local en buen estado con instalaciones adecuadas para atención al público, capacitación y orientación y comedor infantil.

El personal a cargo es: Un asistente en nutrición, un Auxiliar de Enfermería y una encargada de cocina.

El asistente en nutrición realiza giras domiciliarias en el área, para lo cual cuenta con una moto en estado regular



### 2.1.3. Oficina de Supervisión de Salud Rural, Laurel

Esta dependencia del Centro de Salud se ubica en el local antiguo de éste, en condiciones precarias que obligan a una remodelación y refacción, lo cual está dentro de los planes de la institución.

Su labor primordial es el seguimiento de los programas en los Puestos de Salud Rural, .mediatamente la revisión de las hojas de informe semanal, cuyo facsimil se da a conocer en este análisis y visitas periódicas a los Puestos.

Tanto la programación de las giras de inspección como la recopilación de la información en hojas bimestrales y semestrales es de una acuosidad notable, particularmente teniendo en cuenta el área que cubre, ya que se supervisan los Puestos en nueve áreas de salud rural a saber: Paso Canoas, La Cuesta, Laurel, La Libertad, Pueblo Nuevo, Bella Luz, Alto de Comte, Bahía Pavón y Punta Burica. En estos laboran un total de 13 personas, tres auxiliares de enfermería y 10 asistentes en salud.

El personal se reduce a una persona, el supervisor de salud rural, quien cuenta con un vehículo tipo jeep en mal estado.

### 2.1.4. Puesto de Salud Rural de La Libertad

Este puesto funciona en un local ubicado contiguo a la escuela del lugar, erigido en un lote de unos 15 x 20 m. El estado del local es regular y bastaría con algunas obras de mantenimiento para dejarlo en buen estado. En lo que se refiere a servicios del local, éste no cuenta con energía eléctrica y, si bien existe pozo de agua con bomba manual, el agua que se extrae contiene alto grado de impurezas, dado lo cual no es posible utilizarla en usos domésticos y menos en usos médicos sin tratamiento previo













En lo que se refiere a servicios del local, éste no cuenta con energía eléctrica y, si bien existe pozo de agua con bomba manual, el agua que se extrae contiene alto grado de impurezas, dado lo cual no es posible utilizarla en usos domésticos y menos en usos médicos sin tratamiento previo.

El puesto cuenta con dos personas, una auxiliar de enfermería y un asistente en salud. Estos desarrollan las funciones de:

. Medicina preventiva:

Vacunación y educación en salud, con énfasis en materno-infantil. El detalle se aprecia en la hoja de informe semanal de actividades. Esta labor se realiza fundamentalmente mediante la visita a domicilio.

. Saneamiento ambiental:

Letrinización y pozos para aguas

. Atención al Público:

Se realiza en el puesto los días lunes y viernes de 12:00 a 15:30 horas.

Estos funcionarios tienen asignadas unas 500 viviendas, lo cual da población de aproximadamente 3.000 personas. Mediante visitas se logra una cobertura real de 2.200 personas por mes.

En la visita mensual del médico se atienden en ese día, unas 60 a 80 personas en el Puesto.

#### 2.1.5. Puesto de Salud Rural de Bella Luz

Este puesto está ubicado en un lote de unos 20 x 30 m. en el cruce de los caminos de Comte con el que va a Río Incendio, enfrente de la escuela del lugar.

El estado del local es regular y requiere urgentemente de mantenimiento en: pinturas, cedazos, techo e instalaciones.

El Puesto está atendido por un solo funcionario, aunque existe una plaza adicional para este establecimiento. El encargado,



asistente en salud rural, debe atender a 21 localidades con una población de 4.100 personas, además de la atención en el local a pacientes que concurren allí.

La cobertura poblacional real es la siguiente, según giras y horarios de atención.

Giras                      8 casas por día, en días completos y  
                                 4 casas por día, en medios días, lo  
                                 lo que da un total de 32 casas por  
                                 semana y 100 por mes. Esto significa  
                                 unas 600 personas por mes.

Atención en el Puesto: Lunes, y viernes, de 12:00 a 16:00 horas, con un promedio de 40 personas por día; 80 semanal y 350 al mes.

De este modo llega a cubrir más de 2.500 personas cada dos meses, esto es sólo el 60% de lo asignado al Puesto, pese a lo esforzado de su labor. Es evidente la necesidad de llenar la plaza vacante.

La atención la realiza en los mismos programas anotados para el Puesto anterior y según la misma hoja de actividades.

Para el desarrollo de su labor cuenta con una moto en regular estado.

En cuanto a servicios, se carece de energía eléctrica y el agua del pozo es de mala calidad.

Otro problema, señalado por el propio encargado, es la deficiencia en el equipo y la falta de medicamentos, tales como suero y dosis de vacunas.



#### 2.1.6. Puesto de Salud de Pueblo Nuevo

Este puesto cuenta con un local, ubicado en este poblado, que está en condición de regular a mala.

Los programas que desarrolla son los mismos que para los mencionados anteriormente.

Está atendido por un funcionario, asistente en salud rural, quien debe atender una población de aproximadamente 1.500 personas.

Para desarrollar sus funciones cuenta con una moto en regular estado.

En cuanto a los servicios del local se da la misma situación que en los anteriores: sin electricidad y agua de baja calidad.

#### 2.2. Conclusiones y Recomendaciones

Aunque las conclusiones aquí anotadas se refieren al aspecto de infraestructura, ellas emanan de una visión de conjunto sobre la labor que se desarrolla en el sector salud en la zona del asentamiento. En este sentido lo primero que se destaca es la ardua y responsable labor de los funcionarios, especialmente los del M.S.P., quienes en todos los niveles y tipos de establecimientos han logrado llevar adelante los diversos programas con una cobertura que excede los promedios establecidos por la propia institución. Lo segundo es la gran demanda por atención médica, lo cual puede ser aminorado con un aumento considerable en lo que a medicina preventiva se refiere. Con este enfoque se dan las recomendaciones siguientes, en el entendido de que deben preverse los recursos, equipo, medicamentos, vehículos, personal, para un buen funcionamiento de los diferentes Centros y Puestos de Salud. Estas recomendaciones se entregan para cada uno de ellos en lo que a infraestructura respecta.



**2.2.1. Centro de Salud de Laurel**

El edificio de este Centro como se expresó, es nuevo, por lo cual no es necesario realizar ningún tipo de obra allí. Lo que si necesita de mejoramiento es el exterior, en lo que se refiere a demolición de cobertizos deteriorados, garages para los vehículos y un área cubierta para espera de público en el exterior.

**2.2.2. Centro de Educación y Nutrición, Laurel**

Este edificio no requiere sino algún tipo de mantenimiento menor, tal como pintura y bajantes de agua pluvial

**2.2.3. Oficina de Supervisión de Salud Rural, Laurel**

En este caso sí es necesaria una remodelación del local. Lo que se tiene previsto y parece atinado y necesario es:

- a. Demolición parcial para habilitar un correcto acceso al Centro de Salud, que se encuentra en la parte posterior.
- b. Refacción de un sector para dormitorios de personal para-médico.
- c. Remodelación del resto para la Oficina de Supervisión.

**2.2.4. Puestos de Salud de La Libertad, Bella Luz y Pueblo Nuevo**

Estos edificios requerirán de obras de mantenimiento, tales como pintura, reparación de techos, reparación de cielos rasos, bajantes pluviales, reposición de cedazos en ventanas y de puertas. Lo que se refiere a servicios es tratado en el apartado correspondiente.





#### 2.2.5. Obras Nuevas

Como se expresó, la cobertura no es suficiente para dar un servicio de medicina preventiva que alivie la carga de los Centros Asistenciales y disminuya el tipo de demanda en los establecimientos del M.S.P. Por ésto parece adecuado el instalar por lo menos otro Puesto de Salud Rural dentro del asentamiento.

Un lugar ya previsto y que es adecuado por su ubicación relativa, atendiendo a la situación local, es el poblado de La Virgen.

#### 2.2.6. Equipo

Una demanda del personal del centro, específicamente del Doctor en Microbiología, se refiere a complementar el con que cuenta, con el propósito de realizar allí, con el consiguiente ahorro de tiempo, análisis de diversos tipos. Este hecho posibilitaría la atención de pacientes para diagnóstico en el Centro, sin necesidad de remitirlos a Ciudad Neilly.

Otra necesidad similar se da en el campo de la odontología, donde es preciso completar el equipo móvil, fundamental para las giras rurales.

Sumariamente, el equipo requerido es un espectrofotómetro, una centrífuga (banco de sangre), cristalería, autoclave, baterías para microscopio móvil y otros elementos para giras.



### 2.3. Estimación Global de Costos

#### 2.3.1. Construcciones Nuevas

OBRA	M <sup>2</sup>	COSTO UNITARIO US\$	TOTAL US\$
a. Puesto de Salud	60	200	12.000
b. Obras menores en Laurel	50	60	3.000
SUBTOTAL			15.000

#### 2.3.2. Remodelaciones y Mejoras

OBRA	No.	C/U GLOBAL US\$	TOTAL US\$
a. Of. Supervisión	1	8.000	8.000
b. CEN	1	1.000	1.000
c. Puesto de Salud	3	4.000	12.000
SUBTOTAL			21.000
TOTAL			36.000

#### 2.3.3. Equipo

Global	<u>100.000</u>
Total	136.000





**FIG.2.1. Puesto de Salud de La Libertad**



**FIG.2.2. Atención a Público que llega al Puesto de Salud.**



### 3. Vivienda

#### 3.1. Distribución de las viviendas

Las viviendas del asentamiento que se estiman en unas 2.200 en total, se pueden clasificar, desde el punto de vista de su ubicación relativa, en viviendas concentradas y viviendas dispersas. Este punto tiene importancia en cuanto a los servicios, actuales o potenciales de las viviendas.

Los centros poblados o viviendas concentradas, se dan principalmente en el sector de "La Plancha", donde se encuentran Laurel, Caucho, Mango y en general los "cuadrantes" establecidos por la Compañía Bananera y que aún se conservan.

Otros lugares de concentración de viviendas se da en las denominadas "parcelas de expansión", lugares donde, en lotes de aproximadamente 20 x 50 m., se ubica a personas sin tierra, dotándolos de una vivienda mínima.

Por último, existen algunos centros poblados que, a diferencia de pequeños caseríos, han alcanzado a crear una cierta agrupación relativamente ordenada, de viviendas, estos son La Libertad, La Virgen, Pueblo Nuevo y la Cooperativa Copevaquita (Kilómetro 29).

El resto de las viviendas, que constituye aproximadamente el 60% del total, son viviendas dispersas, ubicadas en las parcelas de producción.

#### 3.2. Categorías de viviendas

Las viviendas aún en variaciones intermedias, se pueden agrupar en cuatro tipos.

El primero lo constituye una vivienda mínima de construcción, denominada "espontánea", en madero o "bahareque" (paja, caña, barro) y cubierta de láminas, cartón embreado o palma. Esta vivienda en general es de un solo ambiente (aposento) de unos 16 a 20 m<sup>2</sup> en total, precariamente subdividido, utilizado como dormitorio, comedor y sala. Para cocinar en algunos casos





se utiliza una construcción anexa, endosada o separada de la vivienda, construida por un techo y a lo sumo una pared. El piso es general de tierra.

Este tipo de vivienda se encuentra en parcelas al interior del asentamiento y constituye un 10% del total de viviendas. Un ejemplo de ellas se puede apreciar en la figura 3.1.

El segundo tipo, que es el predominante, considerando todas sus variantes, llegando a representar el 64% del total, está constituido por viviendas diseñadas, en general, por profesionales IDA, para los parceleros. Estas con leves modificaciones, están constituidas por dos o tres cuartos para dormitorios, una sala y comedor y una cocina anexa. Su superficie oscila entre los 40 y 60 m<sup>2</sup>.

El material predominante en pisos y paredes es madera y en la cubierta lámina de hierro zincado. Cuentan, en el diseño original, con cedazo en ventanas y postigos de madera. La construcción, atendiendo a las condiciones del suelo (humedad y agua), está levantada sobre pilotes de madera de unos 50 cm. de altura. Es frecuente encontrar construcciones anexas a estas casas hechas por los propios parceleros, éstas se utilizan para fines diversos, tales como dormitorio, cocina, bodega de leña, cobertizos y hasta para corrales de animales menores, tal como se observa en la figura 3.3.

Este tipo de vivienda con leves modificaciones también se encuentra en los pequeños centros poblados.

El tercer tipo es el existente en los "cuadrantes", donde se da una vivienda de un mismo diseño, de dos plantas, con servicios y un espacio libre en la parte baja.

Estas viviendas fueron construidas por la Compañía Bananera. Este tipo llega a representar el 25% del total de viviendas del asentamiento.



Originalmente se construyeron en núcleos de dos viviendas, pero en la actualidad se encuentran algunas subdivididas llegándose a cuatro unidades por núcleo. La vivienda originalmente tenía 36 m<sup>2</sup> por planta.

La disposición del conjunto se establece en una cuadrícula, alrededor de una plaza central de unos 100 x 100 m., en una o más líneas de casas paralelas en los cuatro costados.

El tipo de vivienda continúa siendo el diseño más apropiado para la zona y se puede apreciar parcialmente en la figura 3.2.

El cuarto tipo es el menos frecuente (1%) y consiste, con todas las variaciones del caso, en viviendas construídas en bloque de cemento y en general de buena calidad constructiva. Estas casas se encuentran diseminadas, en bajo número, principalmente en el sector oeste del asentamiento, en parcelas con buen nivel económico.

### 3.3. Hacinamiento y estado

Para los cuatro tipos indicados el promedio de habitantes por vivienda se puede estimar en seis, lo que da niveles de hacinamiento muy altos para el primer grupo, y altos en el segundo y tercero, en los casos de subdivisión aludidos.

El estado de las viviendas puede clasificarse como sigue:

TIPO (Según 3.2.)	ESTADO EN %			NECESIDAD DE OBRA
	M	R	B	
1	100%	-	-	Construcción nueva
2	35%	65%	-	Obras nuevas y mantenimiento
3	10%	90%	-	Remodelación y mantenimiento
4	-	-	100%	-



En términos absolutos se tiene:

	%	ESTIMACION DEL NUMERO DE VIVIENDAS
Viviendas en mal estado	35	770
Viviendas en regular estado	62	1.408
Viviendas en buen estado	<u>1</u>	<u>22</u>
TOTAL	100	2.200

#### 3.4. Servicios de las viviendas

En lo que concierne a servicios, dos de éstos, agua y electricidad, son tratados en el apartado No. 4. En este punto se hace referencia al servicio higiénico y de aguas negras de las viviendas.

En las viviendas dispersas (tipo 1 y 2), el Programa de letrización del M.S.P. ha provisto de letrinas al 70% de las habitaciones y sigue en marcha su programa. En la actualidad el ocupante o propietario debe pagar la suma de ₡600 para la instalación de la letrina, así como aportar parte de la mano de obra.

En las viviendas concentradas se deben distinguir los tipos 2 y 3. Por una parte, las concentraciones de viviendas más recientes, las que pertenecen al tipo 2, se les ha provisto de letrinas desde la dotación de la vivienda o bien las han tenido gracias al programa de letrización. Con ésto se ha llegado a un 85% de cobertura, pero es preciso mayor atención en el cuidado y mantenimiento de este servicio, dadas las condiciones del suelo, el nivel freático y el tiempo de uso.

Por otra parte, las que pertenecen al tipo 3 (casas de la antigua bananera), cuentan con servicio sanitario



Incluido con el respectivo pozo séptico o drenaje. Esto soluciona el problema, sin embargo, es preciso un mayor mantenimiento de los dispositivos de tratamiento de aguas negras.

El tipo cuatro, dada la condición de las viviendas, no presenta problemas en este aspecto.

### 3.5. Conclusiones y Recomendaciones

3.5.1. En primer lugar es preciso anotar que la elaboración de un plan de vivienda para el asentamiento no corresponde a esta etapa del estudio, por lo cual se entregan algunas sugerencias generales y medidas atendibles por el proyecto.

#### 3.5.2. Recomendaciones Generales

- a. Fortalecer, a través de IDA e INVU, el programa de vivienda existente. Sin embargo, es preciso revisarlo en cuanto se refiere a aporte de mano de obra, individual y comunitaria; a concentración de viviendas, ya que si bien ésto soluciona ahora costos de servicios en lo inmediato, crea, dada las condiciones del medio, problemas a mediano y largo plazo, en lo que se refiere a agua potable, aguas negras y evacuación de desechos.
- b. Impulsar el desarrollo del programa de letrificación, tanto en cuanto a la instalación de letrinas como en lo que se refiere a divulgación y comprensión de los habitantes en este aspecto.
- c. Promover en lo inmediato, un mejoramiento de las viviendas precarias (tipo 1), utilizando en lo posible la madera ya cortada y aún disponible en la zona.







3.1  
3.3

3.2





#### 4.. Redes de Servicio y Saneamiento Ambiental

##### 4.1. Red Eléctrica

Actualmente el asentamiento no cuenta con red eléctrica perteneciente al sistema nacional. Solo un sector de él "La Plancha" cuenta con electricidad que, por antiguo contrato, desde los tiempos de la Compañía Bananera, proviene de la República de Panamá.

Esto hace que, por una parte el Gobierno deba pagar el costo de alquiler de este servicio y, por otra, que los usuarios estén sujetos a las vicisitudes de la red panameña. Cabe anotar que pese a formar, este contrato de arriendo, parte del Convenio fronterizo, no es la solución más adecuada, tanto más cuanto que Costa Rica tiene excedente de producción hidroeléctrica.

Además de lo anterior, la situación no hace posible con facilidad la extensión de la red a otros puntos en los que es urgentemente necesaria.

Consciente de estos hechos, el Gobierno de Costa Rica, a través del ICE, ha provisto la extensión de la Red Nacional en la zona sur, mediante proyectos con financiamiento externo (BID) y ya para 1985 se contará con una red propia para el servicio eléctrico en la zona fronteriza y en Coto Sur.

Lo anterior llevará a término la situación antedicha y redundará en un beneficio para el país por el ahorro de divisas y para la población local en cuanto al tipo de servicio y extensión de éste.

El proyecto, del cual ya se pudo observar un sustantivo avance contempla, en lo que se refiere al asentamiento, lo siguiente:

- a. Extensión de la red desde Ciudad Neilly, a través de la carretera central, hasta Laurel, conectando así las instalaciones existentes a la red nacional. Esta red tiene una extensión de 46.6. km. y contará líneas monofásicas y trifásicas.



- b. La extensión no se limita a ésto sino que prosigue hasta Pavones y Pueblo Nuevo, por las carreteras respectivas. Gráficamente ésto se puede observar en el mapa No. 3.
- c. Con lo anteriormente dicho, contarán por primera vez con energía eléctrica los siguientes poblados del asentamiento: Concordia, Kilómetro 22, La Nubia, Kilómetro 27, Kilómetro 29, La Libertad, Bella Luz, La Estrella, Comte, La Esperanza, La Virgen, La Escuadra, El Jardín y Pueblo Nuevo. Es decir catorce lugares, en los que, como se ha visto, existen centros educativos en todos ellos y Puestos de Salud en dos, sumándose un lugar previsto para un nuevo Puesto de Salud.
- d. Se integran a la red nacional los centros de Laurel, Mango, Caimito, Caucho, Tamarindo y Bambito. Abriendo así posibilidades de montar agroindustrias y otros servicios con costos en moneda nacional.
- e. Adicionalmente a este beneficio, directo para un 75% de la población de Coto Sur, e indirecto para el resto, será posible conectar la red eléctrica a otros poblados o lugares. Para este efecto la comunidad deberá aportar  $\text{Q}350.000$  por kilómetro de tendido eléctrico desde la red descrita.

#### 4.2. Red Telefónica

Con el mismo trazado de la red eléctrica ya mencionada, existirá también para fines de 1985, la red telefónica.

Conjuntamente con la red, el ICE instalará teléfonos públicos en las localidades de Caucho, Tamarindo, La Libertad, La Esperanza\*/ La Nubia\* y La Virgen\*; todos estos se adicionan a los existentes (mapa No. 2).

Además se tienen programados otros sin contarse aún con su número ni ubicación específica, para instalarse entre 1985 y 1986.

---

\*/ Estas comunidades deben aportar  $\text{Q}41.000.00$



Es evidente el beneficio para la población con este tipo de servicio, especialmente en lo que respecta a los aspectos de salud rural.

Una vez establecida esta red, cualquier comunidad del asentamiento podrá solicitar la instalación de teléfono, previo pago de ₡41.000.00

#### 4.3. Agua Potable y Aguas Negras

En cuanto a agua potable, cuentan con red los "cuadrantes" de "La Plancha", sean Laurel, Caucho, Bambito, Tamarindo, Caimito y Caucho, pero ésta es de baja calidad en lo que se refiere a impurezas y purificación del agua. Además su caudal es variable, a veces la presión de agua no alcanza para llegar a todas las viviendas. Para remediar este hecho se han construído tanques elevados en todos estos lugares, sin embargo su capacidad no es suficiente para la población actual.

Los demás centros poblados y las viviendas dispersas cuentan en su mayoría (75%), con pozo y bomba manual, pero también en estos casos el agua no es potable, principalmente debido a las impurezas (arena, tierra) que mantiene al salir de la bomba, y a la cantidad de bacterias que tiene incorporadas.

Este hecho se debe fundamentalmente a la calidad de los suelos y capa freática demasiado alta y a otro factor, derivado del tipo de instalación cual es el de haber utilizado tubos de hierro para los pozos, lo que contribuye a contaminar el agua debido a la herrumbre.

Respecto de las aguas negras, ya fue mencionado en parte en el capítulo viviendas. Además de lo dicho es preciso agregar que por los mismos factores anteriores, terreno y nivel freático, los dispositivos de pozo o drenaje no tienen la efectividad requerida, particularmente si se consideran el nivel de precipitación y horas sol. Una observación similar es válida para los pozos negros o letrinas.





En los dos tipos de instalaciones mencionados, agua potable y aguas negras, se cuenta con el aporte de los funcionarios de salud, quienes desarrollan programas respecto de pozos y bombas y del ya mencionado de letrización.

#### 4.4. Saneamiento Ambiental

Este punto se refiere a la recolección de basuras y otros desechos sólidos. A este respecto se deben especificar las diferentes modalidades entre los lugares de concentración de población y viviendas dispersas.

En los centros poblados sólo en Laurel y a partir del mes de setiembre de 1984 se ha gestionado la recolección de basura y limpieza de calles por parte de la municipalidad del cantón (Corredores). Este servicio será brindado una vez por semana pero la distancia y la situación presupuestaria de la municipalidad hacen previsible que éste tenga dificultades en su ejecución.

Con el afán de dar solución a este problema, que es notorio, la Asociación de Desarrollo Comunal de Laurel desarrolla una campaña de limpieza y saneamiento que comprende educación ambiental y compromisos de los habitantes para el tratamiento primario de la basura. En este sentido colabora, mediante uno de sus programas, el M.S.P.

La situación se presenta más grave al considerar que no existe una red de aceras, y caños para canalizar las aguas pluviales, ésto, sumado a que las calles no cuentan con asfaltado, hace que se generen focos de contaminación.

Es más, la población de Laurel, si bien pequeña, ha llegado a un número tal que la acumulación de desperdicios, de viviendas, de comercios e instituciones es de un volumen considerable. Actualmente el lugar utilizado acumula la basura y tratarla primariamente (quemar y enterrar), por una parte está muy cerca del poblado y por otra no reúne las condiciones para este uso.



En el resto de los centros poblados se dan dos tipos de situaciones, una la constituyen los "cuadrantes", donde funciona un servicio de limpieza y recolección de basura organizado y con cargo de la propia comunidad, sin embargo, el hecho de que este servicio fuera dado anteriormente por la Compañía Bananera sin costo para los habitantes y de que la situación económica de éstos haya sufrido un deterioro, ha motivado una baja notable en la prestación del mismo. Por otra parte también se carece de otras medidas que el tratamiento primario de los desechos.

La otra situación se configura en los demás centros poblados (menos densos que los anteriores), donde el problema es absorbido por campañas del M.S.P. en cuanto a educación con la colaboración, en algunos casos, de los maestros de escuela y de la comunidad local. En estos casos se da un sistema mixto de recolección comunal y de tratamiento por vivienda. El resto de los habitantes-población dispersa recibe las instrucciones para el tratamiento mínimo de los desechos por parte del M.S.P., pero esta campaña tiene resultados precarios.

#### 4.5. Conclusiones y Recomendaciones

Estas se presentan para cada uno de los puntos expuestos:

- 4.5.1. En cuanto a la red eléctrica se aprecia una amplia cobertura, además del beneficio general para el país, vía el uso de sus propios recursos. Considerando los costos dados por el ICE, sería posible dotar del servicio a todos los centros poblados fuera de la red descrita por un total aproximado de US\$200.000, excepción hecha del sector perteneciente al distrito de Guaycará.



Sin embargo se estima que este aporte debe incorporarse gradualmente al proceso de consolidación del asentamiento.

- 4.5.2. La red de teléfonos se hace necesaria en los centros poblados mencionados en el punto 4.2., pero además se considera importante la instalación de por lo menos un teléfono público en la Escuadra, Pueblo Nuevo, Jardín, Kilómetro 27, Kilómetro 29 y La Concordia, todos sobre la red proyectada.
- 4.5.3. En lo que respecta a saneamiento ambiental, se sugiere dotar de equipo para recolección y tratamiento de basuras a, por lo menos, Laurel y el sector de "La Plancha", así como fortalecer el programa de divulgación y capacitación sobre la materia en el resto del asentamiento. También es importante desarrollar un proyecto para la correcta evacuación de aguas pluviales en Laurel. En el punto siguiente sólo se exponen los costos mínimos y más urgentes sobre este aspecto.
- 4.5.4. Las consideraciones anteriores, aún mínimas, deben observarse bajo el punto de vista del beneficio para la población y la economía de costes en cuanto a salud aportarían tales medidas.



4.6. Estimación Global de Costos

a. Electrificación	gl	200.000
b. Teléfono rural	gl	6.000
c. Saneamiento ambiental	c.u. US\$	
2 vehículos	25.000	50.000
Equipo	gl	10.000
Campaña educativa	gl	<u>20.000</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>346.000</b>





## 5. Transporte

### 5.1. Descripción del Servicio

El transporte público de personas lo atiende en la actualidad el servicio de buses, ya que el otro medio que existía, el ferrocarril, ya no está en funcionamiento, aunque el tendido de la vía central permanece en el lugar.

Los flujos internos de personas se dan principalmente hacia Laurel, descontando el tránsito hacia las escuelas, y puestos de salud, el que se realiza a pie o a caballo.

En lo que se refiere a escolares de primaria, el problema no es grave, ya que, como se expresó en el apartado correspondiente a educación, la cobertura territorial de los centros educativos es buena. Sin embargo, el estado de los caminos y el nivel de precipitación hacen difícil el tránsito durante la mayoría del año.

En el caso de los centros de salud la situación es de preocupación dado que existen sólo cuatro para todo el asentamiento. Esta situación se aminora dado que el servicio lleva la atención al domicilio de los habitantes. Para este efecto hacen uso de motos, medio con el cual se obtiene acceso a la mayoría de los sitios.

En cuanto al flujo de personas hacia el exterior, éste se dirige principalmente hacia Paso Canoas y Ciudad Neilly, en menor grado hacia Golfito. Otro flujo importante pero sólo para un sector de la población está constituido por el Colegio Agropecuario de La Cuesta. Para su atención se cuenta con un servicio de buses destinado a los estudiantes de este plantel que viven en el asentamiento.

El servicio de buses tiene el siguiente horario, según origen y destino.

#### a. De Ciudad Neilly a Laurel y Viceversa

SALE	LLEGA
6:00 a.m.	7:00 a.m.
7:30 a.m.	8:30 a.m.
8:45 a.m.	10:00 a.m.
11:00 a.m.	12:00 m
1:30 p.m.	3:00 p.m.
5:30 p.m.	6:45 p.m.
7:00 p.m.	8:00 p.m.



Estos buses tienen diariamente la misma frecuencia y siguen la ruta por Paso Canoas y La Cuesta.

b. De Paso Canoas a Laurel

SALE	DE	LLEGA	A
5:30 a.m.	Paso Canoas	6:00 a.m.	Laurel
7:00 a.m.	Laurel	7:30 a.m.	Paso Canoas
8:00 a.m.	Paso Canoas	8:30 a.m.	Laurel
10:30 a.m.	Laurel	11:00 a.m.	Paso Canoas
13:00 p.m.	Paso Canoas	13:30 p.m.	Laurel
14:30 p.m.	Laurel	15:00 p.m.	Paso Canoas
16:00 p.m.	Paso Canoas	16:30 p.m.	Laurel
17:00 p.m.	Laurel	17:30 p.m.	Paso Canoas

c. Buses Especiales para Estudiantes

Uno sale de Kilómetro 25 a las 5:00 a.m. recorriendo la ruta Vereh, Cariari, Laurel, Colegio Agropecuario. Este bus vuelve por la misma ruta, saliendo del colegio a las 15:30 horas.

Otro sale de La Virgen a las 5:00 a.m., recorriendo la ruta La Escuadra, Comte, Bella Luz, Roble, Bambito, Laurel Colegio. Vuelve a las 15:30 horas por la misma ruta.

d. Bus desde Pavones a Laurel

Este bus realiza un viaje diario de ida y vuelta. Sale de Pavones hacia Laurel por la ruta de Comte, Bella Luz, Tamarindo, Caucho, a las 6:00 a.m., llegando a Laurel a las 8:00 a.m. Vuelve por la misma ruta a las 14:30, llegando a Pavones a las 16:30.



**e. Bus de La Virgen a Laurel**

Este bus hace dos recorridos diarios, saliendo de La Virgen a las 6:00 a.m. llegando a Laurel a las 8:00 a.m., por la vía de La Escuadra, La Esperanza y Bella Luz, volviendo a La Virgen a las 10:00 a.m.

Hace el mismo recorrido a las 12:00 m. para salir de Laurel a La Virgen a las 14:30, llegando a su destino a las 16:30 p.m.

**f. Bus desde Puerto Nuevo a Golfito**

Desde las 5:00 a.m. a las 19:00 p.m. sale un bus desde Puerto Nuevo a Golfito. El uso de este medio obliga a cruzar el río en balsa.

**g. Bus de Bella Luz a Ciudad Neilly**

Por camino central, siguiendo la ruta por Tamarindo, La Libertad, Coto 47, Ciudad Neilly.

Este sale diariamente a las 6:00 a.m. y a las 12:00 m, regresa desde Ciudad Neilly a las 10:00 a.m. y a las 16:00 p.m.

Aunque este recorrido debe realizarse diariamente, tiene serias dificultades para cumplir su itinerario por deficiencias en el camino.

**5.2. Otros Tipos de Transporte**

Bajo este término genérico se agrupan los flujos de personas a caballo, motos, bicicletas y el desplazamiento peatonal. Se incluyen éstos dada la importancia que tienen a raíz de la deficiencia, como se expresó, de los medios de locomoción colectiva, particularmente al interior del asentamiento.

Los flujos aludidos en general cubren distancias cortas, pero su frecuencia los hace meritorios de análisis, así también es preciso analizarlos según las necesidades de población.



Como caso no representativo pero si ilustrativo se cita el de una pareja -la mujer a punto de dar a luz- que requirió ocho horas para desplazarse hasta el Centro de Salud de Laurel, a pie, caballo y bus, para de allí ser remitida al Hospital de Paso Canoas, de donde fue devuelta y citada para el día siguiente !!

El transporte en bestia es utilizada preferentemente en las zonas aledañas al asentamiento y en algunos lugares de éste donde no existe fácil acceso o se ha deteriorado notablemente la red vial. También se le utiliza cuando las condiciones climáticas impiden el uso de otro medio. Sin embargo, este medio es cada vez menos utilizado, pero tiene la ventaja de permitir el transporte de carga, usual en el área.

El uso de motos o bicicletas es frecuente en los funcionarios públicos (salud, educación) y en algunos pobladores; la principal dificultad para utilizar este medio es la del estado de los caminos, sin mencionar las condiciones climáticas. Este hecho obstaculiza en forma particular la labor de los funcionarios de salud, especialmente en los lugares alejados de las rutas centrales. Por otra parte, estos vehículos no son aptos para el transporte de carga.

El desplazarse a pie se menciona dada la cantidad de gente que no cuenta con medios de transporte o bien no los utiliza por factores económicos, de tiempo o porque no existen rutas en el área. Además de los escolares, que se trasladan a pie, también una gran cantidad de personas debe caminar distancias relativamente grandes para alcanzar las rutas de transporte existente.

Otro aspecto que se detectó al respecto, es la dificultad que tiene el peatón, dada la cantidad de canales, de drenaje existentes que, cualquiera que sea su estado, son un obstáculo pues no se cuenta con puentes peatonales. Este factor provoca el aislamiento relativo de viviendas e incluso de algunas escuelas. En algunos casos la solución adoptada es la de utilizar improvisados andariveles, aprovechando la infraestructura de cables para transporte de banano, hoy en desuso.





Se han anotado estos comentarios pues se considera que el tiempo que podría economizarse con pequeños obras para facilitar el transporte de personas, aplicado a producción, compensa estas inversiones, además del evidente beneficio social y de seguridad para las personas.

Por otra parte es indudable la buena receptividad y credibilidad hacia el Proyecto, motivan obra incluso de la cooperación y participación de los pobladores, que logra la realización de estas pequeñas pero necesarias obras en la comunidad.

### 5.3. Conclusiones y Recomendaciones

- 5.3.1. Como puede observarse de los itinerarios anteriores, la ruta entre Laurel y Ciudad Neilly, por la vía de Paso Canoas-La Cuesta, tiene un servicio aceptable y que cubre los requerimientos de la población; con la ventaja adicional de que el trayecto se realiza por vía asfaltada en buenas condiciones.
- 5.3.2. No ocurre lo propio con el transporte desde Pavones, La Virgen y el de Estudiantes, los que tienen dificultades en la época lluviosa en el tramo que llega hasta Laurel, sin embargo estos caminos se encuentran lastrados y en regular estado, por lo que no se dan demoras graves o deterioros mayores en los vehículos.
- 5.3.3. El caso crítico lo constituye la ruta central, paralela a la vía del ferrocarril, donde sea por causa directa del mal estado del camino o inundaciones, o bien a causa del deterioro en el vehículo debido a esas circunstancias, hacen que el servicio tenga irregularidades justas.

Si a lo anterior se agrega el hecho de que no se cuenta con rutas internas de transporte, se concluye en la necesidad de mejorar los caminos internos existentes, en particular la ruta central, y establecer un circuito interno de buses de por lo menos dos rutas diarias. A la vez, esto permitiría mejorar el servicio por la ruta central, disminuyendo el tiempo de recorrido y aumentando a, por lo menos dos viajes diarios de Laurel-Ciudad Neilly.



5.3.4. Una idea que no parece adecuada es la de reponer el ferrocarril, dado que, a pesar de estar la línea en condiciones aceptables, los costos de este servicio y su mantenimiento, son incompatibles con los posibles valores de los pasajes. Lo que si parece aconsejable es adaptar la actual infraestructura de puentes del ferrocarril para uso de vehículos, pues aunque no tengan las dimensiones ideales, resuelven perfectamente el problema dada la frecuencia del uso.

La aseveración anterior se refuerza si observamos los costos actuales de pasajes en bus:

Buses Estudiantes	¢ 5.00
Bus Laurel - Paso Canoas	19.00
Bus Laurel - Ciudad Neilly	30.00
Bus Laurel - Pavones	50.00

En general, tramos intermedios: mínimo ¢5.00 (aumentando en ¢5.00 por tramo adicional)

5.3.5. Como se ha podido observar, no se ha incluido el transporte de la producción, pues ésto requiere de un análisis más amplio que el de infraestructura social, donde se consideren los centros productivos, volúmenes, tipos de productos, formas de transporte, lugares de destino, etc. Sin embargo, resulta evidente una compatibilización de ambos aspectos para efectos de las necesarias obras de mejoramiento y ampliación de la red vial.

5.3.6. Un aspecto que mejoraría el transporte en la zona es el mejoramiento del paso a través del "ferry" ( para transporte de vehículos sobre el Río Coto). Proyecto contemplado por la Asociación de Desarrollo Comunal de Pueblo Nuevo.

#### 5.4. Resumen Global de Costos<sup>1/</sup>

a. Puestos espera buses	35	C/U US\$300	US\$10.500
b. Puentes peatonales y accesos		gl	US\$ 8.000
c. Servicio del Ferry		gl	<u>18.500</u>
		TOTAL	US\$37.000

<sup>1/</sup> No incluye obras de mejoramiento o ampliación de la red vial.



## 6. Infraestructura para la Organización y Recreación

### 6.1. Instalaciones para la Organización y Capacitación

En este apartado se incluyen aquellas construcciones que son utilizadas y que tienen potencial para ser usadas como centros de reunión con los propósitos del epígrafe.

Estos los podemos distinguir en tres tipos según actividad, uno de ellos es la educación en salud, otro lo constituyen las instalaciones de las cooperativas existentes y el último está compuesto por los centros de desarrollo comunal.

En el primero sólo se cuenta con el CEN de Laurel, en otros lugares, como se expresó en el punto dedicado a salud, las campañas de divulgación y educación en salud se desarrollan en los propios hogares.

En el segundo grupo se encuentran las oficinas y otras dependencias de las cooperativas Coopetrabasur, Coopevaquita y Coopecotosur. Entre éstas sólo la primera tiene instalaciones para la organización y capacitación de los afiliados.

En el último grupo están los "salones comunales" que en general los pocos existentes fuera de Laurel, se encuentra en visible estado de deterioro. Su construcción, con pequeñas variantes, no es sino un espacio cubierto, semicerrado con piso de tierra. El uso más corriente al que se los dedica es el de reuniones sociales, más que a reuniones para fomentar la organización de la comunidad y la capacitación de los habitantes o de los miembros de la Asociación respectiva.

Resulta obvio que los tres tipos de actividades descritos, a excepción de la administración de cooperativas, no requieren de un lugar específico para cada una de ellas, aún si aumentaran en cantidad o se diversificaran hacia otro tipo de uso, tales como cursos cortos del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), capacitación y divulgación de técnicas agropecuarias (IDA) u otras.

En las conclusiones de este apartado se desarrollan otras observaciones sobre este aspecto.



## 6.2. Recreación

Sobre esta materia puede expresarse relativamente poco, ya que también son escasos los lugares para la recreación de la población, tanto la infantil, como la juvenil y la adulta.

En la mayoría de los centros poblados existe, como instalación recreativa, un lugar adaptado a cancha de futbol, conocido como "plaza de deportes". Estos espacios, salvo uno o dos casos, no tienen las condiciones para el ejercicio deportivo, dada las condiciones del suelo y falta de mantenimiento. Sin embargo son utilizadas habitualmente todos los fines de semana. Otros lugares de encuentro lo conforman los "salones" (establecimientos para venta de bebidas y licor y eventualmente habilitados para bailes) y los centros de juegos (pool o billar).

Naturalmente que estos lugares no caen bajo el rubro recreación, pero se mencionada dado que, a falta de otras expectativas, atraen a la población adulta y juvenil, principalmente masculina, como lugar de esparcimiento. Este hecho, fuera de evidenciar la carencia de lugares apropiados, atenta contra el desarrollo cultural general de los pobladores.

Una iniciativa que merece destacarse y en la cual han avanzado sus proponentes, emana del Centro de Salud de Laurel, donde existe bastante terreno que puede ser acondicionado, y así está en la propuesta, como un lugar de recreación, incluyendo jardines y juegos infantiles, canchas de deportes y pequeñas instalaciones para reuniones de grupos o familias. Por tratarse del mayor centro poblado del lugar, la iniciativa merece consideración.

## 6.3. Conclusiones y Recomendaciones

### 6.3.1. En relación a obras para organización y capacitación

- a. Para estas instalaciones se recomienda, atendiendo las prioridades existentes y a las demandas actuales, mejorar las oficinas de las cooperativas, especialmente Coopevaquita.





En cuanto a otras instalaciones, no se considera oportuno destinar fondos y esfuerzos de la comunidad a obras nuevas, sino que se recomienda la utilización de los establecimientos escolares. Esta solución, que debe ser acordada en definitiva entre las comunidades y el servicio escolar, no entrabaría las labores docentes (terminan a las 3:30 p.m.) y resolvería el problema en el corto plazo.

- b. En cuanto a los salones existentes, se pueden reparar con un aporte financiero relativamente bajo y con el concurso de la comunidad en lo que a mano de obra se refiere, tal como actualmente se hace en varias escuelas. En total son seis salones comunales los que podrían mejorarse. Esta acción debe ir acompañada de un sencillo plan de promoción de organización y de desarrollo cultural en la región.

#### 6.3.2. En relación a recreación

- a. En los centros poblados distantes no están aún dadas las condiciones para construir instalaciones, solamente sería de consideración al mejoramiento de los campos de futbol y dotar de equipo para otras prácticas deportivas sencillas.
- b. En los centros poblados de La Plancha y especialmente en Laurel, si pueden mejorarse o adaptarse las instalaciones deportivas y lugares cubiertos para el desarrollo de actividades deportivas y culturales



- c. Como se expresó, la propuesta del Centro de Salud, para el uso comunal debe considerarse y es viable.
- d. Para contar con un uso intensivo de las instalaciones y para beneficiar a una mayor población, es fácil y posible desarrollar un intercambio de grupos y visitas desde las localidades menores a las mayores.

**6.4. Resumen Global de Costos**

		US\$
<b>a. Obras para la organización</b>		
i Mejoramiento de oficinas de Cooperativas	gl	4.000
ii Mejoramiento seis salones comunales	gl	6.000
<b>b. Obras para Recreación</b>		
i Mejoramiento instalaciones deportivas	gl	5.000
ii Equipos e implementos deportivos	gl	4.000
iii Instalaciones en Laurel (MSP)	gl	<u>15.000</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 34.000</b>



**III. RESUMEN DE COSTOS**

<b>R U B R O</b>	<b>COSTO ESTIMADO (US)</b>
1. Educación	158,000
2. Salud	136.000
3. Vivienda (1)	30.000
4. Redes de Servicio	346.000
5. Transporte	37.000
6. Organización y recreación	34.000
<b>TOTAL</b>	<b>741.000</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>	<b>74.000</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>815.000</b>

(1) Aporte para actualizar estudio



