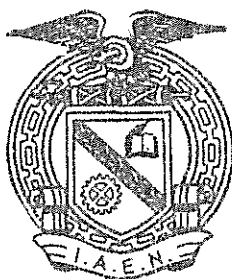


REPUBLICA DEL ECUADOR  
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO  
DE SEGURIDAD NACIONAL  
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS  
NACIONALES



XIV Curso Superior de Seguridad Nacional  
y Desarrollo

TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL

LOS PROYECTOS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO -CHIRA Y  
SUS REPERCUSIONES EN LA SEGURIDAD NACIONAL.

Ing. Agr. Pedro Cepeda P.

1986-1987

REPUBLICA DEL ECUADOR  
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL  
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

CUERPO DE CURSANTES  
XIV CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL Y DESARROLLO  
TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL

LOS PROYECTOS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO-CHIRA  
Y SUS REPERCUSIONES EN LA SEGURIDAD NACIONAL

Ing. Agr. Pedro Cepeda Puyol

Quito, año 1987

## I N D I C E

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
PROLOGO	
INTRODUCCION	
 <u>CAPITULO I</u>	
A. SINTESIS DESCRIPTIVA DE LOS PROYECTOS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO-CHIRA .....	1
1. ANTECEDENTES .....	1
2. ALCANCE DE LOS PROYECTOS .....	2
 <u>CAPITULO II</u>	
B. SINTESIS GENERAL DE LA ZONA DE LOS PROYECTOS .....	5
1. DETALLE GENERAL DE LAS AREAS DE LOS PROYECTOS .....	5
2. RELIEVE .....	6
3. DESCRIPCION DE LAS CUENCAS.....	7
 <u>CAPITULO III</u>	
C. ANALISIS AGROPECUARIO Y SOCIO-ECONOMICO.....	10
1. RECURSOS HUMANOS.....	10
2. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS .....	15
3. ASPECTOS AGROPECUARIOS.....	22
4. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA .....	37
5. PROGRESO INDUSTRIAL .....	42
 <u>CAPITULO IV</u>	
D. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA .....	43
1. CLIMATOLOGIA .....	43
2. HIDROLOGIA .....	48

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
 <u>CAPITULO V</u>	
E. EDAFOLOGIA .....	52
1. GENERALIDADES .....	52
2. FORMACION DE SUELOS .....	52
3. FACTORES PRINCIPALES PARA IDENTIFICAR SERIES DE SUELOS.....	53
4. CLASES DE TIERRA CON FINES DE RIEGO.....	55
5. AREAS Y PORCENTAJES DE LAS DIFERENTES CLASES Y SUBCLASES DE SUELOS.....	55
 <u>CAPITULO VI</u>	
F. GEOLOGIA Y REQUERIMIENTOS DE AGUA .....	57
1. GEOLOGIA ZONAL.....	57
2. GEOMORFOLOGIA.....	58
3. ESTRATIGRAFIA .....	59
4. ROCAS .....	62
5. TECTONICA .....	63
6. REQUERIMIENTOS DE AGUA SECTOR ECUATORIANO .....	64
7. REQUERIMIENTOS DE AGUA SECTOR PERUANO.....	64
 <u>CAPITULO VII</u>	
G. LOS PROYECTOS Y LA SEGURIDAD NACIONAL.....	67
1. CONCEPTOS GENERALES .....	67
2. CONCLUSIONES .....	72
3. RECOMENDACIONES .....	75
BIBLIOGRAFIA .....	77

## P R O L O G O

Al tratarse de un compromiso internacional apasionante, los proyectos de riego Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira, he visto la importancia de analizar estos proyectos desde el punto de vista de la Seguridad Nacional, a esto se suma el conocimiento de la realidad que he podido adquirir a lo largo de mi vida profesional, del área donde se desarrollan estas obras.

La finalidad que busco al realizar el trabajo de investigación, es de visualizar las repercusiones que darán lugar la ejecución de estas obras de riego en la Seguridad Nacional, toda vez que históricamente con el Perú y hasta nuestros días, existen problemas territoriales que se acarrean desde la época en que nuestro país formó parte de la Gran Colombia.

Soportándome en los conocimientos adquiridos en el Curso Superior de Seguridad Nacional y Desarrollo, quiero determinar cuáles pueden ser las implicaciones que pueden darse al construirse estas obras en el contexto de nuestra seguridad.

✓ Finalmente, este trabajo va dedicado al Instituto de Altos Estudios Nacionales y a la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros del Ministerio de Finanzas.

Cumplo con el deber de expresar mis sinceros reconocimientos de gratitud a los señores: Director del Instituto, Subdirector, Jefe de Estudios, Asesores y compañeros; así como también a todo el personal técnico y administrativo.

De una manera especial menciono mi agradecimiento y respeto al Señor Asesor de este trabajo, Crnl. EM. Jorge Gálvez Ordóñez.

## I N T R O D U C C I O N

Acorde con lo establecido en el Plan de Estudios del Décimo Cuarto Curso Superior de Seguridad Nacional y Desarrollo, se estipula entre las actividades académicas especiales la realización de un Trabajo de Investigación Individual.

Para dar cumplimiento de estas disposiciones me fue asignado el tema: "Los Proyectos Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira y sus repercusiones en la Seguridad Nacional.

Existe una serie de investigaciones realizadas en el Ecuador y Perú, sobre la zona que constituye la frontera de los dos países, comprendiendo el Sur de la Provincia de El Oro y Loja en el Ecuador y el Departamento de Tumbes en el Perú, zonas caracterizadas por ser secas, improductivas y despobladas. Constituyendo el factor limitante para el desarrollo, la falta de agua, en vista de que los suelos son aptos para la agricultura.

Los proyectos consisten en regular los caudales de los ríos, por medio de embalses situados en lugares técnicamente determinados y conducir el agua necesaria para el riego de varias zonas situadas en los dos países.

El propósito del presente trabajo es determinar las repercusiones en la Seguridad Nacional que tienen los Proyectos Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira al ser desarrollados.

Aspiro que la investigación realizada cumpla con el propósito y que mis puntos de vista que tienen relación con aspectos que podrían considerarse controvertidos sean el reflejo de una posición crítica, justa y desapasionada. Así de esta forma constituya un aporte para el mejor conocimiento de un aspecto de la población nacional.

SITUACION  
CAPITULO I

A. SINTESIS DESCRIPTIVA DE LOS PROYECTOS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO-CHIRA

1. ANTECEDENTES

El Ecuador determinó la conveniencia de desarrollar un proyecto de riego en el sur de la provincia de El Oro, cantones Arenillas, Huaquillas y parte del cantón Santa Rosa, para incorporar extensas áreas actualmente improductivas. Hacia fines del año 1970 disponía de un estudio muy preliminar del llamado proyecto Pindo-Arenillas para cerca de 20.000 has. El Perú por su parte, había realizado algunos estudios para regar una área - de 15.000 hás. en la margen derecha del río Tumbéz.

En 1964, obtuvo el estudio denominado Proyecto Tumbéz, efectuado por la firma Hidrotechnia y hacia 1968, un estudio para desarrollo integral de las Cuencas Tumbéz-Chira-Piura, realizado por la firma IECO, cuyos resultados indicaban la posibilidad de un proyecto de riego Binacional entre Ecuador y Perú en base de las aguas del río Puyango-Tumbéz.

En 1967 y 1968, se produjo una marcada sequía en la zona Norte del Perú y sur del Ecuador, razón por la cual los Ministros de Agricultura de los dos países solicitaron la presencia de una misión de Naciones Unidas, que realizó su estudio y presentó en corto tiempo su informe a fines de 1969, en el cual establecía que el fenómeno meteorológico era de carácter permanente y que debía ser solucionado mediante riego, utilizando los recursos de las Cuencas Puyango-Tumbéz y Catamayo-Chira.

En 1969, en el Ecuador se formó la Comisión de Estudios de la Frontera - Sur, con el fin de completar una serie de actividades tendientes a que el país planifique y acuerde con el Perú acciones que permitan el óptimo y equitativo aprovechamiento de las aguas de las Cuencas indicadas anteriormente.

Luego de un proceso continuo de conversaciones y trabajos binacionales, - desde fines de 1970, condujo a la firma de un Convenio específico entre Ecuador y Perú, el 27 de septiembre de 1971. Este Convenio presentaron al BID para solicitar le financie los estudios del proyecto Binacional Puyango-Túmbez, en un programa de 4 millones de dólares. Si bien el BID aceptó con agrado la solicitud por la razón misma de su creación, el trámite inexplicablemente sufrió dilatorias que obligaron a la Comisión Mixta, en enero de 1973, a tomar importantes decisiones para no retrasar el avance de los estudios del proyecto.

Las decisiones indicadas anteriormente se referían principalmente:

- La Comisión Mixta realizaría el estudio de prefactibilidad del Proyecto con el concurso de técnicas ecuatorianas y peruanas. El préstamo solicitado al BID subsistía pero para financiar los estudios de factibilidad y definitivos, luego de la terminación del estudio de prefactibilidad por parte de la comisión mixta.
- La Comisión Mixta iniciaría con fases de trabajo referentes a la factibilidad del Proyecto Puyango-Túmbez, especialmente cartografía, estudios geotécnicos y de suelos, en el supuesto que el BID reembolsaría estos gastos una vez que el préstamo se legalice.

Como resultado de un buen trabajo de técnicas ecuatorianas peruanas, se ha concluido el estudio de prefactibilidad del proyecto binacional.

## 2. ALCANCE DE LOS PROYECTOS

✓ El Proyecto de Riego Binacional Puyango-Túmbez establece 50.000 has en el Ecuador y 20.000 has. en el Perú, generando energía eléctrica y desarrollo agropecuario integral, mediante embalses de regulación, obras de conducción en el que se incluyen trasvases de la Cuenca indicada a las de los ríos Arenillas y Zarumilla.



Los estudios efectúan conjuntamente Ecuador y Perú, a través de la Comisión Mixta Ecuatoriano Peruana, para el Aprovechamiento de las Cuencas Hidrográficas Binacionales.

La construcción y administración de las obras hidráulicas principales se lo harían con el concurso de los dos países, esto es, los embalses, derivaciones y canales principales, centrales hidroeléctricas, hasta el momento en que se entregaría a cada país el agua y energía.

Los programas de desarrollo integral de cada uno de los sectores es atribución de cada uno de los países, por lo tanto, la planificación, acciones previas y ejecución de programas corre a cargo de cada uno en su respectiva área.

El área beneficiada con el proyecto ha sido definido en 70.000 has. netas contando con obras de distribución de agua a nivel de predio, desarrollando una red de caminos con el fin de disponer de todas las facilidades para la producción y explotación agropecuarias.

Se considera también que las acciones institucionales deben ser de gran intensidad a fin de dotar al agricultor servicios de extensión agrícola, crédito, organización, ayuda para vivienda, salud y saneamiento.

El sistema de explotación de la tierra, considera dos sistemas: el uno bajo cooperativas y el otro bajo propiedad; el primero se aplicará a parcelas menores de 5 has. Los cultivos que se han determinado para llevarlos a cabo en la futura explotación, han sido preferentemente los mismos que se vienen haciendo en la zona estudiada, incrementados con otros necesarios para producir mejores rendimientos y mercadeo, que redundará en mayores beneficios para el agricultor y la producción nacional.

La mano de obra agrícola para llevar a cabo las prácticas de producción se han calculado en 34.000 personas Para la etapa plena de desarrollo del Proyecto. En lo que se refiere a servicios, agroindustria y otros se gene

rará mayor cantidad de empleos que lo estimado para la obra agrícola.

En lo que se refiere a la Cuenca de los ríos Catamayo-Chira, comprende - 17.500 Km<sup>2</sup>. El área que le corresponde al Ecuador es del 47% y se halla ocupado la parte media y alta de la Cuenca.

La irrigación de la zona de Piura, comprende una extensión de 31.000 has. fase que cubrió la irrigación de terrenos entre Tambo Grande y Senchura.- La segunda fase, de 50.000 has., se hallan dentro del proyecto binacional, en la zona de el Alto Piura, incluyendo regiones a lo largo del Sullano , Chipillico, Tambo Grande y Quebrada de San Francisco, en la sección fronteriza con Ecuador.

## C A P I T U L O      I I

### B. SINTESIS GENERAL DE LA ZONA DE LOS PROYECTOS

#### 1. DETALLE GENERAL DE LAS AREAS DE LOS PROYECTOS

Los Proyectos Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira, comprende las áreas occidentales de las costas, Norte del Perú y Sur del Ecuador. Hallándose ubicados entre los 79°07' y 81°05' de longitudes Oeste, con respecto al meridiano de Greenwich y 3°30' a 5°10' de latitudes Sur.

Los principales centros poblados que se hallan dentro del área son: Tumbes, Zarumilla, Santa Rosa, Huaquillas, Arenillas y el Alto Piura, las mismas que se hallan interconectadas por medio de la carretera Panamericana. Los objetivos principales del proyecto binacional, es el riego de los valles comprendidos entre los ríos Santa Rosa, Arenillas, Zarumilla, Cazaderos, Tumbes y Casitas en Ecuador y las zonas de el Alto Piura, Suillana, Chipillico, Tambo Grande, San Francisco en el Perú.

La planicie beneficiada por el riego es poco accidentada con escasa vegetación con excepción de pequeñas áreas que en la actualidad se hallan cultivadas y que se encuentran en las orillas de los ríos. Gran parte de la zona es desértica, por lo cual, en la actualidad se halla despoblada.

El área del proyecto en el Ecuador se desarrolla desde la cota 5 metros sobre el nivel del mar, hasta los 120 m.s.n.m. con una área aproximada de 82.000 has. de las cuales 61.000 has. se hallan bajo la cota 60, en consecuencia el 74% de la superficie se encuentra en un sitio plano.

Sobre la cota 120 m.s.n.m. existe la posibilidad de realizar programas de reforestación de la Cuenca. La zona del proyecto en el Perú se extiende desde la cota 5 m.s.n.m. hasta la 50, con una extensión de 21.700 has., entre los ríos Tumbes y Zarumilla, 6.700 has. en la orilla izquierda del

río Túmbez y 16.000 has. que se encuentran en los valles de Casitas y Bopacán.

## 2. RELIEVE

El proyecto binacional está compuesto por una gran llanura, que se inicia en la costa del Pacífico, formada por el proceso aluvial de las montañas de los Andes, que asciende con una ligera pendiente del 1% hasta unirse en forma más o menos abrupta con los pliegues de la cordillera, diferenciándose las siguientes formaciones: Terrenos Altos y Terrenos Bajos

### a. Terrenos Altos

La presencia de la Cordillera de los Andes, en la provincia de El Oro en forma de cuatro ramales menores que desde las cercanías del mar (20 Km.) en las estribaciones de Mollepungo en el Nor-Este de la provincia, se extiende hacia el Sur-Oeste, alejándose gradualmente de la Costa, formando una especie de semi-círculo, en donde se encuentra encerrado una gran planicie que desde la orilla del mar va ascendiendo suavemente sin grandes ondulaciones hacia el Este.

Las estribaciones de Mollepungo, que son un ramal de las estribaciones de Chanchan, constituida por una sucesión de elevaciones que desde los 3.000 m. de altura, que alcanza en el cerro Marigueña en el límite con la provincia del Azuay, va descendiendo rápidamente hasta perderse en Pagua y Casacay.

Las estribaciones de Chilla, al Sur de la anterior, están conformadas por una serie de elevaciones que van desde los 3.600 m. en el cerro Chillacocha, descendiendo al Sur-Oeste hasta perderse en la línea general Casacay Piedra Blanca y Limón Playa.

Parte de las estribaciones de Dumari son común con las de Tahuín, que se prolonga hacia el Sur-Este con su punto más bajo en la garganta de Piñas

(1.600 m.).

Las estribaciones de Tahuín formadas por elevaciones que alcanzan un pro medio de 1.500 m. que se pierden en la línea de Cerro del Oso-Batanes y Palmales.

#### b. Terrenos Bajos

Desde las estribaciones de los ramales citados y hacia el Oeste y Sur, se aprecia una amplia faja de terreno plano, con características de llanura de unos 20 a 30 Km. de ancho entre el mar y las estribaciones de Los Andes y en una longitud de 100 Km. hasta el límite internacional, interrumpida en parte por pequeñas elevaciones aisladas.

El relieve de la Cuenca de los ríos Catamayo-Chira, presenta un aspecto muy accidentado en su parte alta, los ríos corren por las faldas y flancos de Los Andes en régimen torrencial. Hacia abajo las pendientes son menos pronunciadas y los ríos forman valles o terrazas de alguna amplitud donde se hallan asentados los principales centros poblados de la provincia de Loja. Cerca a la Costa las Cuencas están constituidas por extensas llanuras poco accidentadas, con escasa vegetación y con características desérticas.

### 3. DESCRIPCION DE LAS CUENCAS

La superficie de suelo potencialmente agrícola se halla bajo la co ta de los 170 m.s.n.m. en el Ecuador y bajo la cota de 50 m.s.n.m. en el Perú, esta región se caracteriza por disponer de 300 mm. de precipitación anual, cantidad de agua que limita el desarrollo agrícola de estas tie rras.

Por el contrario, los cauces de escurrimiento superficial que atraviesan dichos terrenos ofrecen una importante disponibilidad de agua, en forma i rregular. Estos ríos en la zona Norte se dirigen hacia el Nor-Oeste, des-

de sus nacimientos en la Cordillera de Los Andes hasta su desembocadura - en el Océano Pacífico, tal es el caso de los ríos Arenillas, Santa Rosa y Caloguro. En el Perú la dirección de los cursos de agua es de Sur-Norte - desde antes de su desembocadura caso de los ríos Zarumilla y Tumbéz.

El río Santa Rosa es típico de costa, cuyo nacimiento se halla a los ... 1.500 m.s.n.m. y posee una cuenca drenaje de unos 800 Km<sup>2</sup>., su longitud aproximada es de 30 Km.

El río Arenillas de similares características del anterior, tiene mayor longitud, cerca de los 50 Km. Su nacimiento se origina en los 2.500 m.s.-n.m. y con una cuenca de drenaje de 500 Km<sup>2</sup>.

El río Zarumilla se caracteriza por tener curso intermitente, cuya cuenca tiene 1.050 Km<sup>2</sup>., de los cuales la mayor parte se encuentra en el Ecuador. El nacimiento del río Zarumilla se halla en la vertiente meridional de la Cordillera Larga y Tahuín, a una altura de 1.200 m.s.n.m. y con un recorrido de 65 Km.

El río Tumbéz, constituye el más importante de la zona del Proyecto. Con un escurrimiento medio anual de los dos mil quinientos cuarenta millones de metros cúbicos y con una área de drenaje de 4.850 Km<sup>2</sup>., de los cuales más del 60% se halla en Ecuador.

Se origina en los páramos de Arcos, Corredores y Chiguango, a los 3.800 - m.s.n.m. sus afluentes que lo forman son el Calera, Amarillo, Luis y Ambocas, los mismos que forman el río Pindo-Puyango en los 530 m.s.n.m., dando lugar a la formación de una cuenca de 1.200 Km<sup>2</sup>. Con este nombre se mantiene hasta la unión con la quebrada Casadores, a los 255 m.s.n.m. y - su cuenca tiene una extensión de 2.900 Kms.

A partir de este sitio, se forma el río Tumbéz, cuyo recorrido inicial es de Oriente a Occidente, para luego girar al Norte; su longitud total se estima en 200 Km. Durante su recorrido recibe muchos afluentes que son: -

Balsas, Chirimoya, Las Juntas, Moro-Moro, Yaguachi, Piñas, Marcabelí, Tra  
pazola, Convento y Cazaderos, siendo este el tributario principal con una  
área de drenaje de 640 Km<sup>2</sup>.

Tomando en consideración la distribución de la precipitación en la cuenca  
del río Puyango-Túmbez y a las diferentes características de morfología ,  
cobertura vegetal, suelos y drenaje en las cuencas altas, intermedias y  
bajas del río, aproximadamente el 85% del caudal anual normal se origina  
en el Ecuador y durante los seis meses secos, esta cifra bordea el 100%.

La quebrada de Bocapán y Casitas con una cuenca de 900 Km<sup>2</sup>. conducen agua  
en invierno, sucediendo lo mismo en otras quebradas que desembocan en el  
Pacífico, por lo tanto sus escurrimientos son de interés en lo que se re  
fiere a problemas de drenaje.

El sistema de drenaje de la cuenca Catamayo-Chira tiene su origen en la  
Cordillera de Sabanillas a 2.800 m.s.n.m., su dirección general es hacia  
el Norte hasta la confluencia del río Guayabal, donde se forma el río Ca  
tamayo que corre hacia el Sur-Oeste hasta la confluencia con el río Maca-  
rá formando entonces el río Chira, en territorio peruano; a pocos kilóme-  
tros de la frontera con Ecuador, se halla la presa de Poechos.

C A P I T U L O      III

C. ANALISIS AGROPECUARIO Y SOCIO-ECONOMICO

1. RECURSOS HUMANOS

a. Sector ecuatoriano

La población se analiza en base de los datos del último Censo de Población (1982 y sus proyecciones para 1986), proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

1) Población

Los cantones Arenillas, Santa Rosa y Huaquillas, que se hallan dentro del proyecto, tienen la siguiente distribución de la población de acuerdo al siguiente cuadro:

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE LOS CANTONES ARENILLAS  
SANTA ROSA Y HUAQUILLAS EN EL AREA URBANA Y RURAL

C A N T O N	T O T A L	AREA URBANA	AREA RURAL
ARENILLAS	22.191	9.198	12.993
SANTA ROSA	42.262	26.716	15.546
HUAQUILLAS	20.311	20.117	194
T O T A L	84.764	56.031	28.733
	100%	60.1%	33.9%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.



La población total de los tres cantones es de 84.764 personas, de las cuales 56.031 residen en la zona urbana y 28.733 en la rural, que corresponden al 60.1% y al 33.9% respectivamente; al comparar con los datos de 1962, que eran del 42% para la zona urbana y el 58% en la rural, se observa que se ha producido una migración del sector rural al urbano.

## 2) Distribución de la población por edades

En el cuadro 3.1., se puede apreciar que al sumar el total de población de los rangos comprendidos menos de un año hasta el de 15 a 19 años sobrepasa el 50% del total de la población; lo que nos indica que se trata de una sociedad joven.

### C U A D R O    3.1.

#### DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR EDADES DEL AREA DEL PROYECTO

Menos de 1 año	2.507	
1 a 4 años	10.462	
5 a 9 años	12.423	
10 a 14 años	11.249	
15 a 19 años	10.749	
TOTAL		47.390
20 a 24 años	8.146	
25 a 29 años	6.242	
30 a 34 años	4.990	
35 a 39 años	4.035	
40 a 44 años	3.350	
45 a 49 años	2.807	
50 a 54 años	2.449	
55 a 59 años	1.515	
60 a 64 años	1.354	
65 a 69 años	831	

70 a 74 años	740
75 años y más	915
TOTAL	37.374

---

FUENTE: Cuadro elaborado en base de los datos del INEC, 1986.

### 3) Población económicamente activa

El número de personas económicamente activas es de 54.695 y se hallan ocupadas 37.700 que corresponde al 68,92% del total, lo que significa que la fuerza de trabajo es muy alta en relación a toda la población; las 16.995 restantes están distribuidas entre estudiantes, quehaceres domésticos, jubilados, pensionistas y otros.

### 4) Tasa de natalidad y mortalidad

Entre los países que en las últimas décadas han experimentado un fuerte crecimiento demográfico, el Ecuador se encuentra en los primeros lugares y mantiene uno de los más altos coeficientes de crecimiento, un poco más moderado quizá en los últimos años, este índice en la provincia de El Oro es de 2.65%.

La mortalidad ha disminuido, no sólo por los progresos alcanzados en el campo de la medicina y la salubridad, sino también al mejoramiento de las condiciones de vida, al momento nos encontramos en un índice de mortalidad del orden del 71 por mil, considerándose un coeficiente elevado.

### 5) Movimientos migratorios

Los procesos migratorios determinan variaciones en el perfil demográfico de una zona y en el caso de la provincia de El Oro, el comportamiento de este fenómeno que expresado en cifras es el siguiente:

La población estable corresponde al 59%; la población flotante constituye el 41%, la misma que está formada por las migraciones externas con un 23% y las migraciones internas con un 18%. El 23% de la migración externa se descompone de la siguiente forma:

Provenientes de la provincia de Loja el 36%, del Azuay el 25%, del Guayas el 20% y el 19% corresponde a las migraciones de otros lugares.

Esto se explica en buena medida por el gran atractivo económico que la provincia tiene. El Oro recibe dos tipos de inmigrantes, los permanentes y los temporales, estos últimos son especialmente trabajadores agrícolas de Loja, que salen hacia la Costa y se dedican a cargar banano.

#### b. Sector peruano

##### 1) Población y densidad

La población total del área del proyecto (AIP) es de 63.490 habitantes, según el censo efectuado el 4 de junio de 1972.

La distribución geográfica de esta población dentro AIP es desigual. El distrito de Tumbes, que a su vez es la capital de la provincia y el Departamento del mismo nombre, tiene 55.323 habitantes, mientras que Zarumilla, también capital de la provincia del mismo nombre, sólo tiene 8.127 habitantes. También hay diferencias notables entre las poblaciones de los otros distritos.

La distribución de la población entre el área urbana y rural es también desigual. Así la población urbana es de 55.744 o sea el 87.8% del total, mientras que la rural es sólo de 7.746 habitantes que corresponden al 12.2%.

Por otra parte, la densidad demográfica para 1972 de las provincias estudiadas es de 36.4 y 11.4 habitantes por Km<sup>2</sup> respectivamente. Es decir una

de las densidades más altas entre las provincias de la Costa y muy superior al promedio nacional, que es de 7.7 habitantes por Km<sup>2</sup>.

## 2) Distribución de la población por edades

El 34.17% de personas tienen 9 o menos años de edad. Así mismo se puede apreciar que el 56.10% de la población total cuenta con 19 o menos años de edad, estos porcentajes indican que la población de Tumbes en 1972 estaba constituida en su mayoría por niños e individuos jóvenes.

## 3) Población económicamente activa

La población en edad de trabajar está compuesta por la población económicamente activa. Esta última población está conformada por las amas de casa, estudiantes, prestamistas, religiosos de claustro, rentistas, accionistas, inválidos y reclusos. La población económicamente activa del AIP, para 1982 fue de 18.674 personas (29.3% de la población total).

## 4) Tasa de natalidad y mortalidad

La tasa de mortalidad para el Departamento de Tumbes, es de 1.5% de la población total, mientras que la tasa de natalidad es del 4.3%. Estas tasas departamentales son una igual y la otra más baja que las correspondientes a nivel nacional: 1.5% y 5.2% respectivamente.

## 5) Movimientos migratorios

Los datos de los movimientos migratorios de la población del Departamento de Tumbes son de 1.961, sin embargo la tendencia de esta migración actual parece la misma que la de esa época.

En 1961, dentro del departamento de inmigración llegó a 15.305, mientras que la emigración ascendía a 14.963 personas, dejando un saldo migratorio neto de 342 personas más.

A nivel provincial, se observa que en la provincia de Tumbes y Contralmirante Villar, hay más emigración que inmigración, dejando saldos migratorios netos de 153 y 1.878 personas menos respectivamente; en la provincia de Zarumilla ocurre lo contrario, la inmigración es mayor que la emigración, dejando un saldo migratorio neto de 2.333 personas más.

## 2. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

### a. Sector ecuatoriano

#### 1) Estructura agraria

Con respecto a la tenencia de la tierra, el 93.7% de las explotaciones están administradas por sus propietarios, el 4.3% corresponden al sistema de arrendamiento y un 2.0% a otro sistema de explotación.

Estudiando el comportamiento de los tenedores de la tierra por ausentismo y no ausentismo se tiene los siguientes resultados: de los 991 propietarios que administran sus fincas, el 15% viven en zonas pobladas pero se trasladan a explotar su finca y el 32% que viven en zonas urbanas, mantienen improductivas sus tierras.

En lo que se refiere a los arrendadores y otros, el 10% vive en el predio y el 90% viven en centros poblados, pero se trasladan a la zona y explotan la finca.

#### 2) Estratificación por tamaños, dentro de los diversos tipos de tenencia

Para realizar este análisis de las explotaciones existentes en el proyecto, se determinó estratos homogéneos en su explotación.

En la zona cultivada existen 1.058 fincas distribuidas porcentualmente en la siguiente forma:

Predios menores de 5 hás., considerados como minifundio, correspondiendo al 26.8% del número total de fincas y cubren una superficie de 2.9% del total; predios que están dentro del rango de 5 a 19.9 hás. o sea de tamaño familiar, constituyen por su número el 32.6% del total y por su área llegan a ocupar el 13.6%; los predios de tamaño mediano y comprendidos entre 20 y 49.9 has., constituyen el 26% por su número y la superficie cubre el 27.4%; predios comprendidos entre 50 y 99.9 has, representan el 6.3% del número total y su área que ocupan es de 13.6%; finalmente predios considerados como grandes, 100 a 199 hás. y 200 o más, por su número constituyen el 5.7% y 2.6% respectivamente, en lo que se refiere a su área ocupan el 42.5% entre los dos estratos.

### 3) Distribución de la tierra

El área cultivada es de 6.826,6 has., que constituye el 11.6% de la superficie total de los cuales el 7.9% está cubierto de banano; 1.7% de cacao; 1.3% de café; 0.3% de citrus; 0.2% de tabaco; 0.2% de otros (yuca, piña, arroz); 0.1% maíz. Además de la superficie cultivada tenemos los forestales que ocupan una superficie de 9.524,6 has., que representan el 16.2% de la superficie total. Los bosques son naturales, pero se hallan en gran mayoría devastados por talas; aproximadamente el 32.3% del número total de fincas están ocupadas por forestales; las especies que con más frecuencia se encuentran en la zona son: Algarrobo (*Prosopis inermis* HBK); Ceibo (*Ceiba Pentanredra* L); Guayacán (*Tabebuia Chrysentall*) Zapote (*Manticia cordata* HBK).

La superficie que ocupan los pastos naturales es de 5.201.1 has. del área total. El 20.9% de las fincas tienen pastos y son utilizados en un 50%. La principal especie que existe es el pasto Janeiro (*Enriochoa polystachya* Kunth).

Sin cultivo se halla el 22.2% de la superficie, ocupada por las fincas improductivas por falta de agua y ocupan una área de 13.098.2 has.

El 41.2% del área total, o sea 24.247,6 has., ocupan las tierras baldías, que pueden ser incorporadas para el desarrollo de la zona.

#### 4) Estructura económica y social

Las ocupaciones mejor remuneradas, corresponden a los estratos sociales más altos. En este grupo están, los exportadores, luego los banqueros, los propietarios de grandes explotaciones agropecuarias que en muchos casos constituyen los mismos exportadores y los comerciantes importadores y distribuidores al por mayor.

En un estrato intermedio de la pirámide social están las ocupaciones que perciben medianos ingresos entre los que encontramos: intelectuales, profesionales, burócratas, militares, pequeños comerciantes, artesanos, medianos propietarios de la tierra, pequeños industriales, choferes propietarios, etc.

Finalmente, en el escalón social más bajo, encontramos el mayor número de la población y se halla formada por personas que se dedican a la electricidad, transporte, construcciones, servicio doméstico, obreros, portuarios, marítimos y municipales; peones, jornaleros, asalariados agrícolas, campesinos con economía de subsistencia.

#### 5) Educación y cultura

El Oro es una de las provincias con más altos índices de escolarización, llega a un índice de analfabetismo del 12%. La educación se imparte en los niveles primario, secundario y superior. La Universidad Técnica de Machala cuenta con las Facultades de Sociología, Ciencias Químicas, Ingeniería Civil, Agronomía, Veterinaria y Administración.

En Machala existe el Núcleo de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, siendo una de sus funciones más importantes la difusión y publicación de autores nacionales. En lo que se refiere a medios de comunicación social, además

de los periódicos nacionales que circulan regularmente (El Comercio, El Diario Hoy de Quito, El Universo, Telégrafo, Expreso y La Razón de Guayaquil cuenta con sus propios órganos de comunicación impresa al alcance provincial y regional, entre los que se pueden citar los diarios El Nacional, - La Tarde y El Correo. En cuanto al funcionamiento de radio-difusoras, en la provincia de El Oro existen 14 estaciones y tres canales de televi --- sión nacional y además entra el canal 4 de Piura, de la República del Perú.

6) Salud

*sp* Las principales enfermedades que afectan a la población son respiratorias, infecto-contagiosas, parasitarias, paludismo, tuberculosis este problema social resulta del defectuoso proceso estructural al que - han estado sometidos los habitantes de esta zona y debe ser enfrentado me diante una acción combinada de la eliminación de la causa fundamental, - con la intensificación del proceso educativo y la mejora y ampliación de los servicios básicos.

El área del proyecto cuenta con un hospital en Santa Rosa y otro en Areni llas con capacidades de 60 y 20 camas respectivamente. Otro factor alar - mante constituye el agua potable y el alcantarillado, sumándose a esto, - existe déficit de energía eléctrica.

b. Sector peruano

*sp* 1) Estructura agraria

Como resultado del proceso de cambio de las estructuras agrarias, la tenencia de la tierra en las provincias de Tumbes y Zarumilla - pueden vislumbrarse dos situaciones: los minifundios y los latifundios.

Los minifundios que se hallan en poder de propietarios y posesionarios - con los cuales el Gobierno trata de hacer una reordenación de la estructu ra agraria en sentido de integrarlos en cooperativas agrarias de interés



social.

Los latifundios que han sido afectados por el Estado, están siendo adjudicados a los agricultores que se agrupan y organicen en cooperativas agrarias de producción.

El área irrigable del proyecto pertenece al Estado, con excepción de la superficie ocupada por algunos agricultores propietarios o asignatarios que ocupan lugares en dicha área.

2) Estratificación por tamaño dentro de los diversos tipos de tenencia

El tamaño de las unidades agropecuarias, ha cambiado en el Perú, como resultado de la aplicación de la Ley de Reforma Agraria y la que contempla 150 has., para un predio agrícola y 1.500 has., para un ganadero, con la prohibición de que ninguna unidad se subdivida de una área inferior a 3 has.

En una extensión de 77.228 has., existen 2.725 unidades agropecuarias.

El 66% de estas unidades tienen una extensión menor de 3 has., el 19.5% del número total de unidades tienen una extensión de 3 a 10 has. y el 1.5% se hallan dentro del rango de 10 a 15 has., finalmente, el 1% de unidades agropecuarias tenían una extensión de 50 has. en adelante.

UNIDADES AGROPECUARIAS CLASIFICADAS POR TAMAÑO DE  
SUPERFICIE EN EL DEPARTAMENTO DE TUMBEZ-PERU

TAMAÑO (Hás.) (1961)	UNIDADES AGROPECUARIAS				
	NUMERO TOTAL	5	SUPERFICIE TOTAL HA.	5	EXTENSION ME DIA x Há.
Todas las unidades	2.725	100.0	77.228	100.0	28.3
Menos de 3 has.	2.101	77.0	2.495	3.2	1.2
De 3 a 10 hás.	530	19.5	2.237	2.9	4.2
De 10 a 50 has.	67	2.5	1.163	1.5	17.4
Más de 50 hás.	27	1.0	71.333	92.4	2.642.0

FUENTE: Tenencia de la tierra, Comité Internacional de Desarrollo Agrícola, CIDA, Perú 1966.

### 3) Características de la ocupación

Considerando la población del AIP para 1972, que es de 63.490 habitantes, la relación es mucho más baja que la media nacional, que es de 0.144 has. por habitante, que a su vez es una de las más bajas del mundo.

La fuerza total potencial de trabajo se calcula en base de unidades laborales (jornales). Una unidad laboral representa el trabajo de un hombre adulto durante 8 horas diarias. A partir de la población económicamente activa y de acuerdo al sexo y a la edad, se le asigna un coeficiente de equivalencia de acuerdo al número de horas de trabajo que la legislación respectiva permite para cada caso. La fuerza total de trabajo del AIP, considerando 270 días laborables al año, es de 3'770.555 millones de unidades laborales para 1972. En tanto que la fuerza total de trabajo, para el mismo año, de las provincias de Tumbes y Zarumilla es de 5'276.070 unidades laborales por año.

El 59.2% de la población económicamente activa de los Departamentos de Túmbez y Piura son agricultores, luego aplicando este porcentaje se puede deducir que la fuerza de trabajo para la agricultura del AIP sería de ..... 2'232.165 unidades laborales. Es decir, el requerimiento de fuerza de trabajo del sector agrícola actual de todo el Departamento de Túmbez no llega a emplear ni siquiera la oferta de fuerza de trabajo del AIP. Por ello, la desocupación en el área agrícola es muy grande y tiende a aumentar rápidamente.

#### 4) Educación

El nivel de educación se puede apreciar en el grado de alfabetismo de la población. A nivel departamental hay un 74.4% de personas alfabetas comprendidas entre los 17 años y más de edad.

El porcentaje más alto de la población tiene nivel de instrucción primaria con 63% en la zona urbana y 55.0% en la zona rural, entre las que no hay mayor diferencia.

Los otros niveles son bajos en la zona urbana y nulo o escaso en la zona rural. El grado máximo de escolaridad es del 26.2%, esto considerando el número total de alumnos matriculados en 1971 y la población del Censo de 1972.

#### 5) Salud

La dieta media diaria en el Departamento de Túmbez, es aproximada de 1.700 calorías y 0.4 gr. de proteína por cada kilo de peso corporal, esta dieta es deficiente, ya que los patrones nutricionales aceptables para la población peruana es de 2.100 a 3.000 calorías diarias y 1 gr. de proteína por kg. de peso corporal.

Este estado se agrava aún más cuando se trata de la población infantil.

Las enfermedades más comunes son la tifoidea, la tuberculosis, la viruela, el sarampión y la poliomielitis.

En cuanto al equipamiento del Departamento de Tumbes, debe indicarse que cuenta con un hospital, 6 centros de salud, 7 puestos sanitarios y dos servicios médicos rurales.

El índice de camas para Tumbes es de 2.5 camas por cien habitantes, pues dispone de 123 camas, sin contar con el Hospital Militar.

### 3. ASPECTOS AGROPECUARIOS

#### a. Sector ecuatoriano

##### 1) Tipos y calendario de cultivos

En la zona del proyecto, existen cultivos clasificados en anuales, semipermanentes y permanentes.

Los cultivos de ciclo corto se siembran a inicio de la época de lluvias, o sea, en los meses de diciembre, enero, febrero, hasta inicios de marzo y las cosechas se efectúan en los meses de abril hasta julio; cuando ocurren inundaciones se espera que las aguas bajen para iniciar la siembra. Es práctica común dejar la tierra en barbecho o descanso por algunos meses antes de sembrar un nuevo cultivo, lo que determina un bajo aprovechamiento, ya que se podría obtener otra cosecha.

Frecuentemente se siembran asociaciones vegetales ya que en la opinión de los agricultores, de sembrar dos cultivos rendirá el doble, o se verá compensado por el riesgo que se corre por las condiciones climáticas.

En lo que se refiere a cultivos permanentes y semipermanentes, éstos se siembran en forma mixta, en especial en explotaciones grandes. La composición de estas plantaciones se efectúa a comienzos de las lluvias.

La siembra de cultivos anuales y semipermanentes en forma mixta se ve reflejada en los rendimientos, ya que no se acostumbra a una rotación de cultivos en forma técnica, dejando sin aprovechar el efecto potencial de incrementar los rendimientos.

El área cultivada abarca 12.029.7 has., en las cuales existe la siguiente distribución por cultivos: el banano ocupa el 38%, el cacao 8.4%, el café 6.2%, los citrus 1.2%, el tabaco y otros (yuca, fréjol) el 0.9% cada uno, el maíz 0.5% y los pastos 43.2%.

## 2) Volúmenes producidos y rendimientos

Los rendimientos están sujetos o sea en función de factores naturales y biológicos, hasta cierto punto fuera de la voluntad del hombre determinados por el clima las plagas, enfermedades que varían las perspectivas de los agricultores y que ocasionan serias pérdidas cuando se presentan.

Además hay que considerar la falta del empleo de la técnica para la producción agrícola, lo cual se ve reflejado en los bajos rendimientos por hectárea y por ende en la producción general.

## 3) Inventario de ganado mayor y menor

La existencia de ganado bovino es de 1.124 unidades, de las cuales el 43.3% corresponden a vacas; el 22.2% a vaconas, el 23.6% a terneros, 6.1% a toretes, 4.8% de toros; esta carga animal al ser comparada con la superficie destinada a pastos, representa 0.3 cabezas por hectárea, de lo cual se desprende que con un manejo adecuado, la población bovina puede aumentar.

El ganado porcino, equino, caprino, aves y otros hay en número muy escaso.

La explotación de ganado bovino está poco desarrollada en la zona. En las explotaciones que poseen ganado se ha determinado que hay ausencia técnica

en lo que se refiere al uso de alimentos balanceados, uso de medicinas y a limentos mejorados; la práctica común en la zona es del pastoreo.

El ganado existente en la zona es criollo casi en su totalidad, de bajo - rendimiento, además la incidencia de ciertas enfermedades merman aún más - la baja producción; en el caso de la leche se limita principalmente al con sumo en la explotación, debido a su baja producción que es de 2.8 litros - promedio por vaca, interviniendo en esta baja producción la calidad de los pastos por su bajo contenido de proteínas.

El ganado existente es exclusivamente para carne. El rendimiento de las es pecies animales es de 93 Kg., en peso por hectárea.

#### 4) Cultivos de riego usuales

Los cultivos que se benefician con el riego son: el banano en 80%, café y cacao 10% cada uno, con el sistema de riego de Arenillas.

El sistema de Santa Rosa es utilizado para regar los siguientes cultivos:- banano 50%, pastos 30%, café y cacao 10% cada uno.

De lo anteriormente indicado se puede deducir que el banano es la planta - ción que mayor superficie tiene regada; luego tenemos pastos, café y cacao que se riegan en un porcentaje muy bajo.

SUPERFICIE REGADA POR CULTIVOS

	SISTEMA ARENILLAS		SISTEMA STA. ROSA		T O T A L	
	%	HAS.	%	HAS.	%	HAS.
Superficie regada					9.0	5.000
Banano	80.0	1.600	50.0	1.500		
Cacao	10.0	200	10.0	300		
Café	10.0	200	10.0	300		
Pastos			30.0	900		
Superf. no regada					91.0	53.000
Superficie total					100.0	58.000

FUENTE: Diagnóstico preliminar de la zona fronteriza ecuatoriano-peruana (Provincia de El Oro y Loja) 1973, Subcomisión Ecuatoriana.

5) Nivel de utilización de insumos agrícolas

El incremento sostenido y regular de la producción de bienes provenientes de alimentos, es indispensable frente al crecimiento de la población y sus necesidades.

La aplicación de la técnica en las diferentes labores agrícolas es baja, pues la gran mayoría cultiva sus tierra de la forma tradicional, sin utilizar abonos, variedades mejoradas, ni realizar prácticas fitosanitarias en sus plantaciones y cultivos excepto en el banano.

a) Variedades mejoradas.- la gran mayoría de agricultores no utilizan variedades mejoradas para sus cultivos. La semilla utilizada proviene de la cosecha anterior, de la cual se selecciona a buen criterio del agricultor. Si alguna vez se utilizó semilla mejorada, ésta tendió a la degeneración por la mala utilización de la misma. Expresando en porcen

taje, únicamente el 14% ocupa variedades mejoradas. Las huertas de cacao, se caracterizan por ser plantaciones viejas.

b) Maquinaria agrícola y tracción animal.- La utilización de tracción mecánica o animal como un medio para preparar el terreno es prácticamente nula en la zona del proyecto.

c) Abonos, fertilizantes.- La aplicación de fertilizantes es sumamente escaso, exceptuándose en algunas plantaciones bananeras. Sólo - el 8.7% del total de agricultores utiliza abonos.

La utilización de materia orgánica o plantas de abono verde son prácticas desconocidas. Como justificativo, se puede indicar que la no utilización de fertilizantes químicos se debe a su costo y los bajos rendimientos lo grados en las actuales condiciones.

d) Insecticidas y fungicidas.- El 99% de agricultores no utilizan controles fitosanitarios, esto se debe a las prácticas costumbristas de los agricultores y a las creencias de que esta labor cultural no representa ningún beneficio; y se limita únicamente a cortar la rama en forma como en el caso del cacao, o también la quema del árbol, pero esto en casos contados, de lo contrario el agricultor deja a la planta sin ningún cuidado, lo cual significa un contagio para las demás con los consiguientes perjuicios.

e) Infraestructura agrícola.- En la zona del proyecto, se puede observar situaciones de extrema pobreza, apenas el 30% de las fincas tienen casas, hechas de madera y caña, con techos de zinc; cerca del 5% de explotaciones construyen sus viviendas de una manera rústica, denominadas ramadas; algunas propiedades dedicadas al cultivo del banano disponen de enjabadoras. En definitiva en el área estudiada no existen otras construcciones.

f) Comercialización de la producción agropecuaria.- El desti-



no de la producción tanto en la finca, para semilla, consumo humano y animal; como fuera de la finca, para el mercado provincial, de otras regiones y del exterior se presenta a continuación:

C U L T I V O	TOTAL	CONSUMO EN LA FINCA	MERCADOS FUERA DE LA FINCA		
			PROVINCIA %	OTRAS PRO VINCIAS %	EXTERIOR %
Banano	100	2	--	--	98
Café	100	11	68	21	--
Cacao	100	--	--	30	70
Tabaco	100	--	--	100	--
Naranjas	100	2	12	--	86
Maíz	100	37	63	--	--

FUENTE: Encuesta del INERHI, 1970.

Los canales de distribución para los productos de exportación son: del - productor al exportador. Para los productos de mercado nacional los canales son: productor a intermediario o mayorista, de éste a intermediarios minoristas o a plantas industriales.

g) Almacenamiento, mercadeo y comercialización.- A nivel de - finca no existen lugares de almacenamiento ya que la venta se efectúa en forma inmediata a la cosecha. El banano, tiene un proceso rápido ya que el mismo día se corta, se enjaba y se lo exporta; en lo que se refiere al cacao y al café, luego de la cosecha se le da un tratamiento de secado en los tendales y se lo comercializa.

En cuanto al mercadeo no existen organizaciones de mercadeo y los productores venden sus productos de acuerdo a las condiciones prevaleciente en el mercado. La falta de organización a nivel nacional en la comercialización conlleva problemas que se traducen en altos precios al consumidor , que no remuneran al productor sino que son la alta ganancia que queda en

los canales intermedios.

h) Financiamiento a la agricultura y ganadería.- El crédito es atendido por el Banco de Fomento, que es un organismo financiero para la agricultura, ganadería, pequeña industria y la artesanía. Este banco tiene sucursales en Machala, Zaruma y Piñas. Por el Banco Central, con sus sucursales en Machala y Huaquillas, y por el Banco de Machala.

La banca privada es más ágil y dinámica y el volumen de operaciones es significativamente mayor.

i) Investigaciones agrícolas y pecuarias.- El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), es la encargada de realizar trabajos experimentales sobre cultivos tales como: banano, cacao, café, pastos, oleaginosas de ciclo corto, maíz, algodón, etc., mediante sus estaciones experimentales que tiene en diferentes zonas del país.

j) Servicios de extensión y capacitación.- La extensión y la capacitación están a cargo de la Dirección de Extensión Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la sección de capacitación del Banco de Fomento.

Existen también los Centros Agrícolas, Cámaras de Agricultura, cuyas funciones primordiales son: fomentar la instrucción agrícola y contribuir al establecimiento de estaciones experimentales y campos de demostración agropecuaria.

La asistencia técnica es deficiente ya que su cobertura alcanza al 8.7% de las fincas efectivamente cultivadas o sea que se reduce a las bananeras, a las cuales las firmas exportadores controlan la calidad de la fruta a ser exportada.

Las fincas que en mayor porcentaje (3.3%), respecto al total, participan de extensión agrícola son las ubicadas en los estratos de hasta 19.9 hás.

b. Sector Peruano

ef

1) Tipos y calendario de cultivos

El tipo de cultivos que se desarrollan en el AIP, en el Departamento de Tumbes y Piura es agricultura netamente tropical.

No obstante la diversidad de cultivos existentes en Tumbes, los predominantes son el banano y el arroz.

El banano durante 1972 alcanzó a 3.810 has. (41.71% del área total) y el arroz 3.300 has. (36.12%). Estos dos cultivos ocuparon el 77.83% del total del área. En menores extensiones se siembran: maíz, tabaco, frutales, soya y otros cultivos. En el área del proyecto la distribución es parecida; en el cuadro 3 se determinan los rendimientos y superficies del Departamento de Tumbes para 1965 a 1968 y de 1971 a 1972, en el cual se puede apreciar que el banano y el arroz incrementaron considerablemente su superficie y también en rendimiento unitario.

Esto se debe al aumento de los precios y al uso de mejores técnicas de cultivo. En cambio, el algodón decreció en extensión sembrada, aunque su rendimiento aumentó ligeramente.

El período de siembra para los cultivos anuales se inicia en abril, en julio o noviembre, aunque hay cultivos que pueden sembrarse todo el año, gracias a que la temperatura es elevada todo el tiempo.

2) Volúmenes producidos

El mayor volumen de producción corresponde al banano, con 22.794 T.M., sigue el arroz con 5.512 T.M., después los frutales, el maíz el cocotero, el tabaco, etc. El volumen de pastos en 1972 también fue de 3.770 T.M.

CUADRO No.

VARIACION EN LOS AÑOS 1965-1972 DE LAS SUPERFICIES Y RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE LOS CULTIVOS EN EL DPTO. DE TUMBES-PERU

CULTIVOS	1965	(a)	1966	(a)	1967	(a)	1968	(b)	1971	(b)	1972	(b)
	ha.	kg/ha.	ha.	kg/ha.	ha.	kg/ha.	ha.	kg/ha.	ha.	kg/ha.	ha.	kg/ha.
Nanacos	900	11,500	1,000	11,000	1,200	10,000	1,184	10,028	3,889	16,828	3,810	—
Aroz	1,900	4,800	1,980	4,680	1,960	4,680	2,410	4,400	3,630	5,200	3,380	5,208
S... ..	350	1,500	360	1,500	380	1,720	392	1,724	241	1,177	230	1,080
Maíz	2,500	2,800	2,150	2,520	1,800	2,770	1,786	2,768	328	2,686	585	3,250
Tobaco	950	1,380	1,180	975	1,480	1,200	1,530	1,301	480	1,000	525	1,500
Algodón	2,200	925	2,105	1,185	1,300	1,300	1,300	1,188	205	1,188	55	—
Yuca	500	8,500	385	6,670	470	4,840	438	6,940	50	—	50	12,060
Camote	180	700	140	5,900	160	6,100	185	6,097	30	—	60	5,700
Frijol	50	760	60	767	45	733	42	714	10	1,280	10	1,500
Cítricos	80	15,000	72	13,847	56	13,843	—	—	243	—	291	36,044
Mango	20	20,000	28	26,684	32	24,108	—	—	75	—	—	17,400
Varios	150	5,330	220	5,370	245	6,702	245	6,843	110	9,500	—	9,500
Sorgo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	2,723
Pastos	—	—	—	—	—	—	—	—	51	121,000	29	190,000
	9,760		10,020		9,345		9,792		8,233		9,043	

FUENTE: (a) CONESTCAR.- Proyecto de irrigación de la Margen Izquierda del río Tumbes. Estudio definitivo Línea Global de Pequeñas y Medianas Irrigaciones.

(b) Sección de Programación y Estadísticas de la Oficina Agraria V, Tumbes 1972. Estadística Agraria - Perú-1972

Esta producción es de agricultura bajo riego, pues en el AIP y el Departamento de Tumbes, no hay agricultura de secano, las lluvias que sólo caen de enero a abril no son suficientes para el normal crecimiento de un cultivo.

3) Existencia de ganado mayor y menor

La población pecuaria para 1972, de las provincias de Tumbes y Zarumilla, que incluyen el AIP, es de 10.760 cabezas y el ganado caprino a 43.180, en lo que se refiere a aves es notable y llega a 85.150 unidades.

La carga animal que soportan los pastos es variable entre cero (años sin lluvia) a 5 cabezas cuando las lluvias son abundantes.

4) Cultivo de riego usuales

En el área a irrigarse los cultivos bajo riego predominantes son: banano, arroz, maíz, tabaco y frutales. Las variaciones entre los cultivos y las superficies sembradas de cada uno de ellos son más por razones económicas que ecológicas.

5) Nivel de utilización de insumos agrícolas. Variedades mejoradas

En arroz, sango, soya, tabaco, maíz y plátano, se usan variedades mejoradas genéticamente.

6) Maquinaria agrícola, tracción animal

Existe un alto grado de mecanización agrícola y no se usa fuerza de sangre para las faenas agrícolas.

### 7) Abonos y fertilizantes

El uso de estos insumos es una práctica corriente en la zona; se aplica urea y algunos fertilizantes fósfatados y ricos en potasio y a demás para algunos cultivos aplican guano de corral.

### 8) Insecticidas y fungicidas

Existe buen uso de estos insumos en las prácticas de cultivo, la limitación de la utilización de los insumos se debe a la falta de disponibilidad oportuna del producto, los precios altos, la falta de organización para adquirirlos en grandes cantidades y la escasa extensión agrícola. En la ganadería, es frecuente el uso de vacunas y vermífugos, igualmente en avicultura se usa vacunas y medicamentos específicos.

### 9) Comercialización de la producción agropecuaria

La producción de Tumbes y Piura, es para consumo local y para abastecer otros mercados vecinos; con este antecedente el destino de los productos agrícolas puede establecerse en tres grupos:

Productos para consumo local y mercados vecinos: plátanos, arroz, cítricos, frutales, yuca, camote. Los mercados inmediatos son: Piura, Chiclayo Trujillo y Lima.

Productos para el consumo local con fuertes déficits; maíz, frijoles, cebolla y otras hortalizas.

Productos para abastecer los mercados nacionales: soya, maní, tabaco y sorgo. El único producto de mercado internacional es el algodón. En lo que se refiere a los productos pecuarios y avícolas, su destino es el mercado local.

Los canales de comercialización están dados de acuerdo al producto, tan -

es así que en el banano, tabaco, hortalizas-yuca, en los cuadros N°s: 3.3 3.4 y 3.5 se puede observar las direcciones que toman estos productos.

#### 10) Almacenamiento y mercadeo

El Departamento de Tumbes y Piura, no cuenta con servicios - de almacenamiento de importancia para los productos agropecuarios, Lo que existe en la ciudad de Tumbes son depósitos especiales para madera.

Desde luego que la falta de servicios de almacenamiento es uno de los más urgentes problemas que tiene que resolver el Departamento de Tumbes. Como este problema es general en todo el país, el Ministerio de Agricultura ha puesto en ejecución un Plan Nacional de Infraestructura de Comercialización que va de 28 mil a 352 mil toneladas métricas.

Los problemas que plantea el mercado de productos agropecuarios y principalmente el abastecimiento de alimentos a los grandes centros urbanos son bastante difíciles, ya que debe conciliarse tanto los intereses de los productores como de los consumidores, con la finalidad de buscar lo anotado, el Estado ha creado la Empresa de Servicios Agropecuarios EPSA.

#### 11) Financiamiento a la Agricultura y Ganadería

El Banco de Fomento Agropecuario, entidad bancaria estatal opera a través de las agencias de Tumbes y Piura, con sus propios fondos.

Los préstamos que concede esta entidad, son a corto y largo plazo, esto está en relación con el tipo de explotación que se vaya a implementar y la capacidad de retorno del capital empleado, llegando a 20 años como máximo.

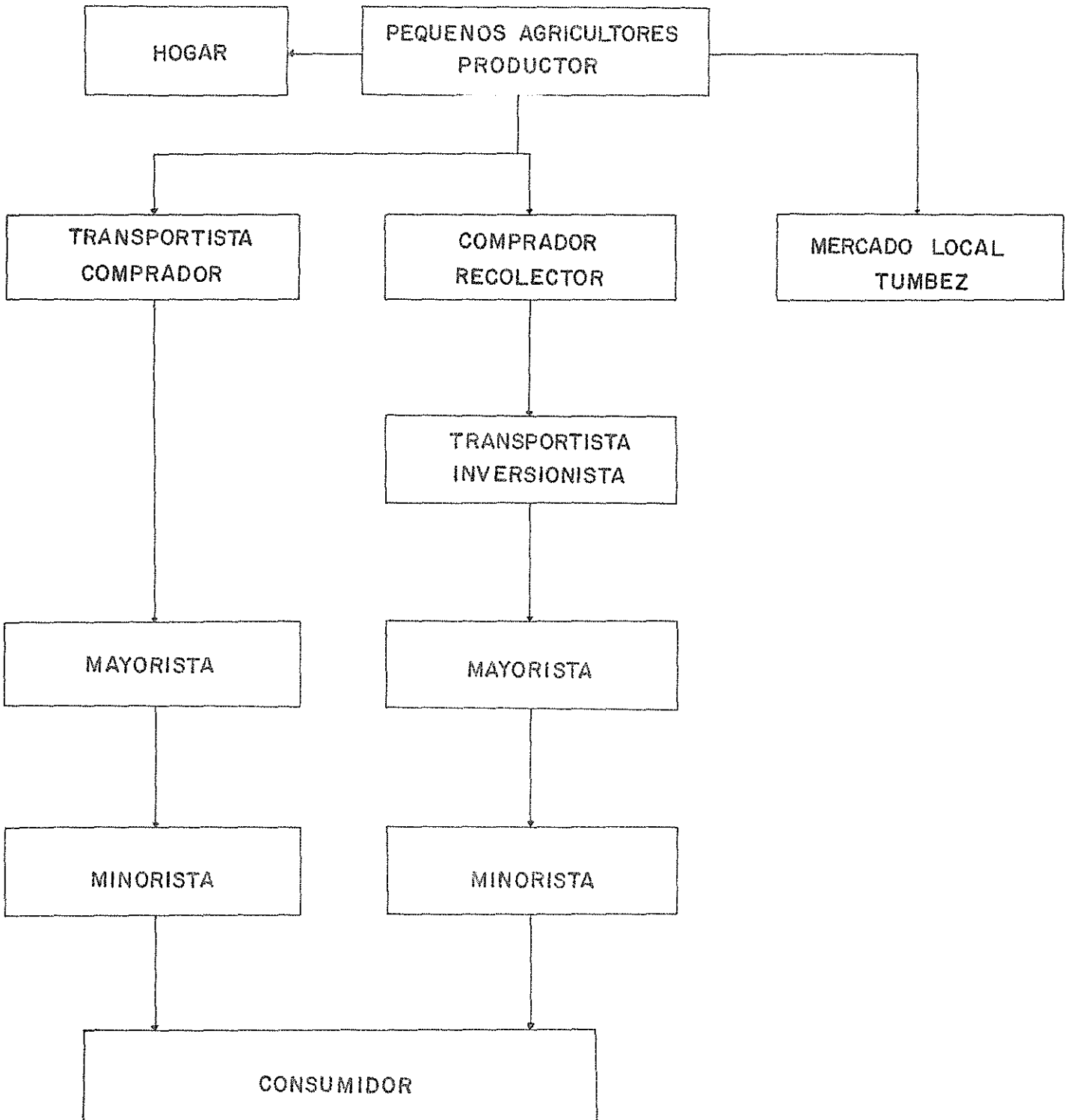
#### 12) Investigaciones agrícolas y pecuarias

La Ley Orgánica del Sector Agrario, crea entre otros, los si

CUADRO 3.3.  
CIRCUITO DE COMERCIALIZACION

BANANO

Lámina B



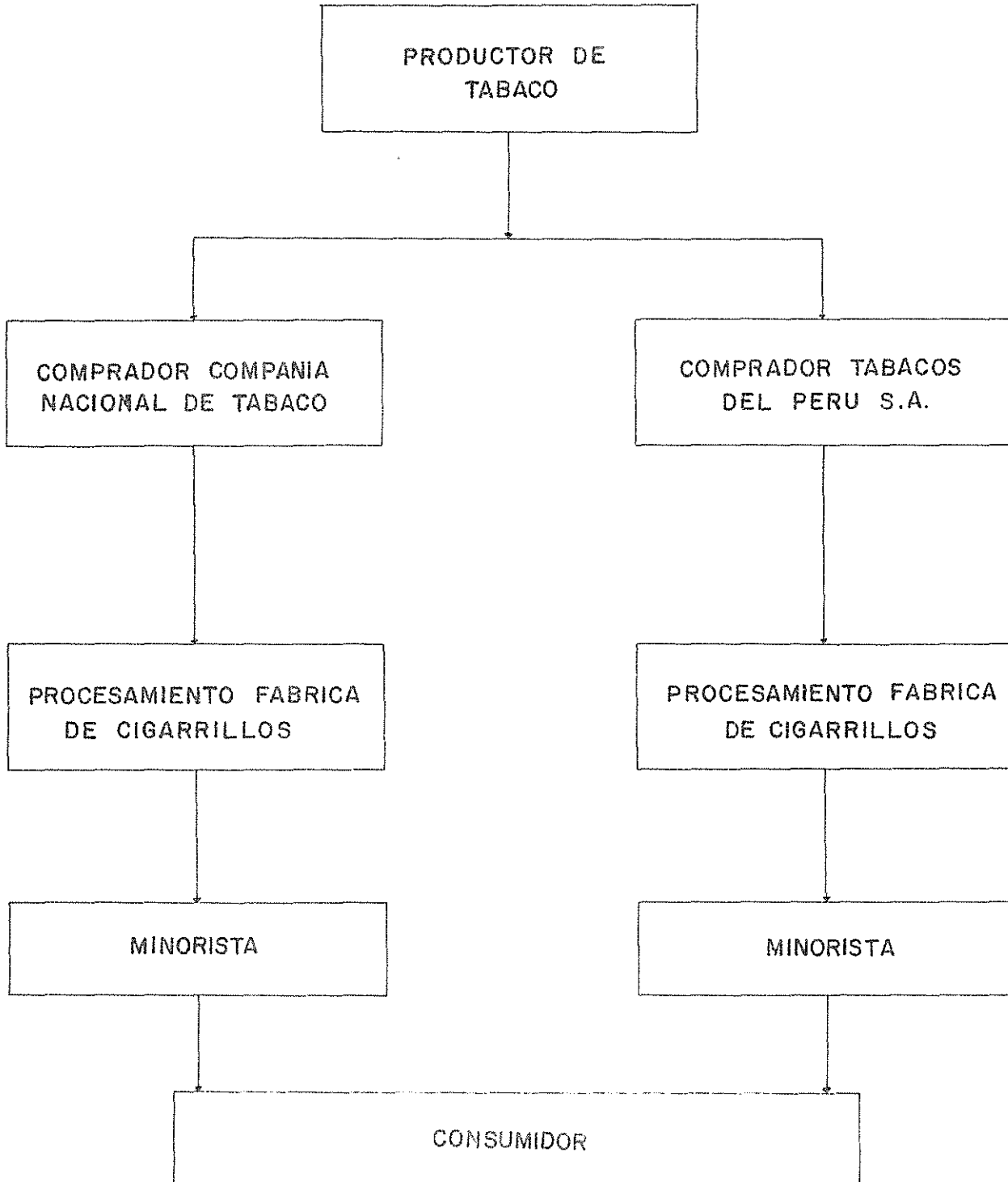


CUADRO 3.4.

CIRCUITO DE COMERCIALIZACION

T A B A C O

Lámina 'E

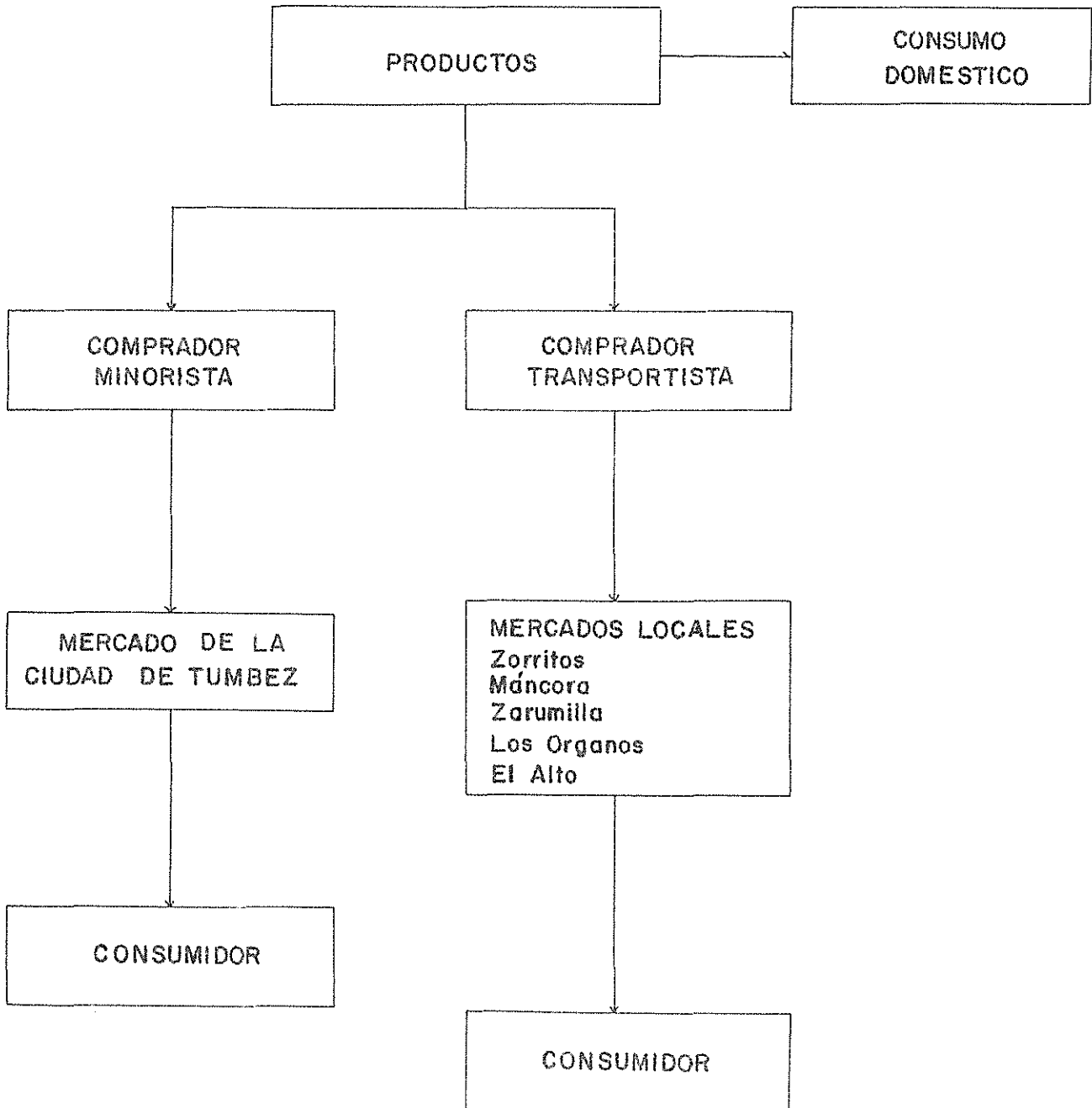


CUADRO 3.5.

CIRCUITO DE COMERCIALIZACION

HORTALIZAS - YUCA

Lámina F



quienes organismos que tienen que ver con la investigación y extensión a grícolas.

En Tumbes y Piura existe el Centro Regional de Investigación, encargada - de buscar nuevas variedades de los cultivos propios de la región, así como la producción de semilla mejorada. También la Universidad Nacional - Técnica de Piura realiza trabajos en arroz y algodón.

En la margen izquierda del río Tumbes se hacen estudios que tienden a buscar la mayor eficiencia en el riego de los cultivos.

### 13) Servicios de extensión y capacitación

Los servicios estos corren a cargo de la Zona Agraria 1; cuyo objetivo principal es el de atender el desarrollo del Plan Nacional Agrario en el ámbito de su jurisdicción, racionalizando las actividades agropecuarias de la zona dentro de una adecuada coordinación con la política sectorial. La extensión agrícola y ganadera la lleva a cabo la Oficina Agraria V, a través de sus dos agencias, también cumplen la tarea de difundir prácticas nuevas. En el sector forestal, lo mismo que la parte de aguas y riegos, cuenta con su propio personal.

## 4. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA

### a. Sector ecuatoriano

*sjo*

#### 1) Carreteras

El proyecto de riego está cruzada por la carretera Santa Rosa Arenillas-Huaquillas, este tramo de 50 Km. pertenece a la red denominada troncal de la costa, es de primer orden, totalmente asfaltada, con un ancho de calzada de 7 m., además cuenta con 31 Km. de carreteras afirmadas, de las cuales 12 Km. tienen un ancho de 5.7 m. y 19 Km. de 4 m. Por último, existen 74.5 Km. de caminos carrozables en tierra de 3.5 m. de calza-

da.

## 2) Aereopuertos

La provincia de El Oro dispone de cinco pistas de aterrizaje, dos de las cuales, Machala y Santa Rosa, aceptan aviones comunes; y las tres pistas restantes se usan principalmente para servicio de avionetas - de fumigación de banano.

## 3) Puertos

Puerto Bolívar en la Costa, dista una hora de la área del proyecto, por lo que su influencia en el desarrollo es decisivo, este puerto moviliza, el 18% del volúmen total de las exportaciones ecuatorianas.

La zona cuenta además con otros puertos más pequeños y que se hallan en - lugares estratégicos y son: Puerto Jelfí a 5.5 Km. de Santa Rosa; Costa Rica, Hualtaco y la Pitahaya.

## 4) Infraestructura de Riego

En el proyecto existen dos sistemas de riego que son: Caluguro-Santa Rosa-Tembladeras y Arenillas, estos dos sistemas están prestando su servicio a las 3.000 y 2.000 hás. respectivamente.

## 4) Energía eléctrica

La situación actual de la energía eléctrica en El Oro está de terminada por el funcionamiento adecuado e incremento de las máquinas generadoras, observándose un aumento de potencia y capacidad de generación de la Empresa Eléctrica.

D A T O S	T E C N I C O S	1983	1984
Potencia instalada (kw)		31.734	41.184
Potencia efectiva			
Demanda máxima		18.936	22.100
Energía (Mwh) Generada térmica		94.548	100.171
Capacidad de subestaciones (Kw) <u>1/</u>		s.i	67.500
Consumo combustible			
- Diesel (galones)		s.i.	2'230.514
- Bunker (galones)		s.i.	5'640.774
Rendimiento/galón Kw/h		s.i.	12,72
Costo Combustible Diesel		s.i.	44'053.820
Costo Combustible Bunker		s.i.	70'136.184
<u>INDICES GENERALES</u>			
Número de Abonados		33.497	37.144
Número de trabajadores		s.i.	258
Potencia de cada abonado (promedio)		s.i.	0,78
Precio medio de venta (Kw/h)		s.i.	3.47
Costo medio (Kw/h)			4.75
Población servida %		47.6	53.7

s.i. : Sin información

1/ : Enero-septiembre 1984

FUENTE: EMELORO - marzo 1985

- Consumo de energía eléctrica

El número de abonados por tipo de consumo de energía eléctrica durante 1984, fue del 80.7% para residenciales, el 17.3% de tipo comercial, 1.5% el consumo oficial, únicamente el 0.4% el industrial y el resto no son de significación estadística.

b. Sector peruano

1) Servicios de transporte, capacidad, calidad y disponibilidad

Hasta ahora para el transporte de los productos agropecuarios sólo se usa la vía terrestre. En el Departamento de Tumbes actualmente - existen 1.177.3 Km. de carreteras distribuidas en las siguientes categorías.

Carretera pavimentada	279.4 Km. (24%)
Carretera afirmada	38.4 Km. ( 3%)
Trocha	859.5 Km. (73%)

Gran parte del kilometraje de la carretera pavimentada pertenece a la carretera Panamericana que cruza todo el Departamento de Tumbes y lo conecta por el sur con Piura, Chiclayo, Trujillo y Lima y por el Norte con el Ecuador.

La capacidad de los vehículos rodantes para el transporte del volumen actual y futuro de los grupos agropecuarios es más que suficiente. La calidad y la disponibilidad son buenos; existiendo problemas de tránsito en las trochas en épocas de invierno.

2) Aereopuertos

El Departamento de Tumbes cuenta también de un aereopuerto - cerca de la ciudad del mismo nombre. Pero dicho aereopuerto no dispone de las instalaciones necesarias para la exportación de productos perecibles de alto valor unitario.

La vía aérea Lima-Tumbes, opera con dos compañías con dos vuelos semana - les, haciendo escala en Trujillo, Chiclayo, Piura, Talara. Transporta -- principalmente pasajeros, muchos de los cuales hacen turismo o negocios.

### 3) Infraestructura de riego

A continuación se detalla la infraestructura de riego:

	LONGITUD	AREA SERVIDA hás.	NUMERO DE PREDIOS	CAUDAL PROME DIO (M3/SEG)
Canales	29	5.888	1.428	4.00
Bombas	191	6.310	2.035	0.03

FUENTE ORIGEN: Oficina Agraria V. Programa de uso y conservación de Recursos Naturales.

De todos los canales de Tumbes, sólo el Internacional es de cemento, el resto es de tierra.

Finalmente hay que anotar que el Perú al momento dispone de la presa de Poechos cuyo embalse de las aguas del río Chira, le da un potencial de riego considerable en el área analizada.

### 4) Electrificación de la zona

El estimado de la demanda para el Departamento de Tumbes, "se basa en la evaluación de la demanda industrial y urbana presentada en el estudio Proyecto de Desarrollo de Tumbes por Hidrotecnio Corporation de enero de 1965. Los estimados de la demanda de esta compañía, están basados en cifras de la población urbana".

Se estima que la tasa de crecimiento anual de la demanda urbana en general y de la pequeña industria tendrá un promedio de 25% hasta fines de 1970; luego descenderá gradualmente hasta un promedio de 14% entre 1970 y 1975; 9% entre 1975 y 1980 y 7% entre 1980 y 1985. Esto puede ser un inicio de que las necesidades de energía reales en la práctica sean mucho mayores.

## 5. PROGRESO INDUSTRIAL

### a. Sector ecuatoriano

No existe un estudio para la zona del proyecto en particular, si no para la provincia en conjunto, el cual se presenta, ya que constituye el campo directo sobre el cual impactará el proyecto.

La industria fabril en la provincia es incipiente. Lo que se ha desarrollado principalmente la artesanía y la pequeña industria, encontrando las principales ramas de actividad: alimentos, bebidas, vestuario y calzado, madera y corcho, muebles, papel y cartón, impresoras, cuero y pieles, metálicos maquinaria y aparatos eléctricos, material, transporte y manufacturas diversas.

En cuanto a la materia prima utilizada en la producción industrial el 94.4% es de origen extranjero y sólo el 5.6% es materia prima nacional.

### b. Sector peruano

La industria se limita a la de alimentos, madera y productos metálicos. Correspondiendo el 70% a la industria de alimentos; el 28% a la industria maderera y el 2% a las manufacturas de productos metálicos.

La planta de fertilizantes de Talara tienen una importancia en el desarrollo de la agricultura de ese país, ya que produce urea y amoníaco.

Dentro de la artesanía las de mayor importancia son las referentes a filigrama de oro y plata, artesanía de paja y de madera.



C A P I T U L O      IV

D. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA

1. CLIMATOLOGIA

a. Sector ecuatoriano

El presente capítulo tiene por objeto determinar en forma general, las condiciones meteorológicas y climáticas de las cuencas hidrográficas Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira.

En la zona se tiene dos períodos completamente marcados: el lluvioso que se inicia en el mes de enero y termina en mayo y el seco que dura el resto del año.

Las lluvias que caen sobre las cuencas tienen dos orígenes diferentes, - los vientos provenientes de la Región Amazónica que descargan su humedad en la parte alta y los vientos marinos que se adentran siguiendo el curso de los ríos Catamayo y Puyango que producen precipitaciones en la parte media y baja de las cuencas. Las corrientes fría de Humboldt y cálida del Niño influyen considerablemente en las lluvias que caen en la zona de estudio, produciendo fuertes precipitaciones (sobre 200 mm.) principalmente en febrero, marzo y abril, meses en los que se tiene alrededor del 55% de la precipitación total anual.

La zona donde ocurren las más bajas precipitaciones es la costanera. Los valores pluviométricos medios anuales para esta zona fluctúan entre los 200 y 450 mm. En la planicie interior las precipitaciones son un poco más altas entre 500 y 1.000 mm.; mientras que en las estribaciones de la cordillera se alcanzan lluvias medias anuales de hasta 1.400 mm.

Por debajo de los 500 metros de altitud la precipitación llega aproximada

mente al 24% de la cantidad de lluvia que cae sobre esa cota y comparando las dos cuencas principales, la cuenca del río Catamayo recibe en general menos lluvia que la del Puyango.

La humedad relativa varía desde un 60% en la planicie hasta un 90% en la cordillera.

La temperatura se mantiene alrededor de 25°C y baja hasta 12°C en la cordillera.

La evaporación en Arenillas (cota 15 m.s.n.m.) tiene un valor medio de 83.4 mm. (Piché); en Marcabelí (cota 1.800 m.s.n.m.) 64 mm. y en Zaruma (cota 800 m.s.n.m) una evaporación de 72.9mm.

En la parte alta de la cuenca del río Catamayo-Chira, los vientos predominantes son los del Noreste, que al cruzar la cordillera descargan su humedad, produciendo fuerte precipitación en la zona de Loja y Yangana y lluvias escasas en el valle del Catamayo.

Sobre la cordillera la velocidad de los vientos son mayores; hacia abajo estas velocidades disminuyen considerablemente. Así, en Saraguro la velocidad anual es de 5.2 m/seg. y se han registrado máximas entre 6.0 y 8.4 m/seg. En La Toma las velocidades medias registradas están entre 3.0 y 4.8 m/seg., máximas de 6.0 y excepcionalmente de 8.0 m/seg. En Catacocha está entre 1.6 y 2.4 m/seg., las máximas son de 3.3. y ocasionalmente de 5.5. m/seg. En Cariamanga se han registrado velocidades medias de 1.5 y máximas de 2.2 m/seg.

#### b. Sector peruano

La cercanía a la faja ecuatorial de la baja presión marcada por las líneas "INTER TROPICAL DE CONVERGENCIA ITC". Sector donde se ubican las masas de aire de diferente origen y por tanto con diferentes características.



Según esto, el 95% de la precipitación total anual ocurre durante el período de cuatro meses de enero hasta abril. Durante los meses comprendidos entre mayo y diciembre, ocurre sólo el 5% de la precipitación anual.

La humedad relativa basada en los registros de Zorritos y Los Cedros, nos indica que la humedad media más alta está entre 79 a 80% y corresponde al período de julio a octubre, y la más baja de 73 a 75% correspondiente al período de enero a julio.

La evaporación, al igual que la humedad relativa va basada en los registros de la estación de Zorritos durante 12 años y en los Cedros en los últimos 10 años, nos indican un promedio anual de evaporación en Tumbes de 1.500 mm. con un promedio diario de 4 mm.

La información correspondiente a temperaturas dentro del área del proyecto involucra los registros tomados en las siguientes estaciones: Los Cedros, El Salto, Punto Pizarro, Zarumilla, Papayal, pero por considerar más confiables los datos de la estación Los Cedros en el cuadro 4.1 se expresan los valores.

Las variaciones de temperaturas durante el día son diferentes para las dos estaciones del año. En la estación calurosa, la temperatura sube rápidamente y alcanza su máximo valor a las 13 horas, seguida de una disminución gradual. En la estación fresca la temperatura sube lentamente alcanzando su máximo entre las 15 horas, seguido de una rápida disminución. Aproximadamente la temperatura a las 18 horas representa el promedio de la del día.

La presión atmosférica promedio mensual varía muy poco de mes a mes, oscilando entre 1.011 y 1.013 milibares, característica propia del trópico.

Se puede indicar que la nubosidad no varía substancialmente durante el año, siendo la nubosidad mensual promedio entre cuatro y seis octavos en mayo y septiembre respectivamente.

CUADRO No. 4.1

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES LOS CEDROS °C

AÑO	Enero	Febreo	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem bre	Octubre	Noviem bre	Diciem bre
1961												
1962	26.40	26.75	26.55	26.70	25.10	22.85	21.30	21.80	21.80	22.30	23.45	25.10
1963	26.06	26.55	26.85	26.62	25.10	22.85	---	22.40	22.65	22.60	22.90	25.25
1964	26.05	26.65	27.20	26.65	25.00	23.25	21.70	22.25	21.80	22.15	24.00	24.80
1965	26.55	27.20	27.20	27.10	27.05	26.10	24.70	25.60	24.10	24.10	24.45	25.85
1966	27.40	27.40	26.50	26.55	25.50	23.30	22.00	22.65	22.10	22.60	23.55	24.50
1967	26.10	25.95	26.10	26.00	25.00	22.55	20.20	21.60	21.50	21.95	22.00	23.80
1968	25.40	26.20	26.00	25.40	23.30	21.70						
1969	25.55	26.65	27.35	27.00	26.95	25.80	22.80	22.10	22.90	22.95	23.85	25.30
1970	26.00	26.50	26.15	26.55	25.65	23.95	21.65	21.20	21.95	22.60	22.75	24.65
1971	25.95	25.80	26.60	26.05	24.75	23.75	22.25	22.10	21.80	22.10	23.40	23.90
1972												
MEDIA	26.14	26.56	26.65	26.36	25.34	23.61	22.07	22.24	22.28	22.59	23.37	24.79

Máxima mensual = 27.40 (Enero, Febrero 66)

Mínima mensual = 20.20 (Julio -67)

Media (62-71) = 24.33

El número efectivo de horas sol por mes tiene un valor más alto en diciembre (221) y el más bajo es agosto (109) siendo el promedio anual de cerca de 2.000 horas. Por otro lado, considerando las horas de sol por día, varía de 7.1 horas en diciembre hasta 3.9 horas en julio.

## 2. HIDROLOGIA

El estudio, recolección y análisis de los datos proporcionados por el Instituto de Meteorología e Hidrología del Ecuador y del Servicio Nacional de Hidrología Meteorología de Perú, constituyen el punto básico para el desarrollo del proyecto.

En el gráfico 4.2. se presenta el cronograma de los registros de las estaciones hidrológicas.

Respecto a la calidad de la información hidrológica, las mayores dudas corresponden a la posible incompatibilidad de los registros mensuales entre las estaciones sobre el río Puyango, como es el caso de los estimados en la sección Portovelo, con los registrados en Puente Puyango y éstos a su vez con las mediciones en El Tigre (Higuerón).

Es posible que las investigaciones que se vienen realizando contribuyan a aclarar estas dudas, de modo que las cifras que se empleen en el estudio de factibilidad estén libres de cualquier observación.

### a. Valores importantes

Río Amarillo, estación Portovelo, área de drenaje 300 Km<sup>2</sup>, - caudal medio, en el período 1964-1972, es de 13.32 m<sup>3</sup>/seg., caudal medio máximo mensual 43.23 m<sup>3</sup>/seg., y el mínimo medio mensual es de 2.7 m<sup>3</sup>/seg.

Río Calera, área de drenaje 215 Km<sup>2</sup>, caudal medio, en el período 1964- - 1972, es de 9.82 m<sup>3</sup>/seg., caudal medio máximo mensual es de 33.70 m<sup>3</sup>/seg. y el mínimo medio mensual es de 1.70 m<sup>3</sup>/seg.

## E S T A C I O N E S   H I D R O L O G I C A S

ESTACIONES ECUATORIANAS	P E R I O D O   D E   R E G I S T R O S									
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
RIO AMARILLO EST. PORTOVELO										
RIO CALERA EST. A.J. AMARILLO										
RIO PINDO EST. A.J. AMARILLO										
RIO PUYANGO EST. PTE. CARR. ALANOR. ARENILL.										
RIO ARENILLAS EST. ARENILLAS										

ESTACIONES PERUANAS	P E R I O D O   D E   R E G I S T R O S													
	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1972		
RIO TUMBES EN HIGUERON (ORIGINALMENTE "TIGRE")														
RIO TUMBEZ EN EL PUENTE DE TUMBEZ														

NOTAS:  CAUDALES MEDIOS MENSUALES  
COMPLETOS POR CORRELACIONES

GRAFICO

Río Pindo, área de drenaje 560 Km<sup>2</sup>/seg. caudal medio en el período 1964 - 1972, es de 21.78 m<sup>3</sup>/seg., caudal medio máximo mensual es de 79.69 m<sup>3</sup>/seg y el caudal medio mínimo mensual es de 4.11 m<sup>3</sup>/seg.

Los ríos Pindo, Arenillas y Calera forman el río Puyango. La suma de las áreas de drenaje hasta las estaciones de estos ríos, dan 1.075 Km<sup>2</sup>.

El caudal medio en el período 1964-1972, para la suma de los tres ríos es de 44.92 m<sup>3</sup>/seg., y el caudal medio máximo mensual es de 156.62 m<sup>3</sup>/seg. y el caudal medio mínimo mensual es de 9.64 m<sup>3</sup>/seg.

Río Puyango, estación puente Puyango, área de drenaje es de 2.790 Km<sup>2</sup>, - caudal medio, en el período 1964-1972, es de 73.05 m<sup>3</sup>/seg., el caudal medio máximo mensual es de 386.18 m<sup>3</sup>/seg. y el caudal medio mínimo mensual es de 9.10 m<sup>3</sup>/seg.

Río Túmbez, estación El Tigre, tiene una área de drenaje de 4.200 Km<sup>2</sup>., - el caudal medio para el período 1964 a 1972 es de 81.10 m<sup>3</sup>/seg., el caudal medio máximo mensual es de 597.7 m<sup>3</sup>/seg. y su caudal medio mínimo mensual es de 7.9 m<sup>3</sup>/seg.

Río Zarumilla, estación la Palma, tiene una área de drenaje de 1.050 Km<sup>2</sup> y su caudal medio en el período 1964-1972, es de 7.1 m<sup>3</sup>/seg., su caudal medio máximo mensual es de 240.0 m<sup>3</sup>/seg. y su caudal medio mínimo mensual es de 0.0 m<sup>3</sup>/seg.

Río Arenillas, estación Arenillas, su cuenca de drenaje es de 410 Km<sup>2</sup>., - su caudal medio en el período 1964-1972 es de 5.10 m<sup>3</sup>/seg., su caudal medio máximo mensual es de 33.51 m<sup>3</sup>/seg. y su caudal medio mínimo mensual es de 0.20 m<sup>3</sup>/seg.

Río Catamayo nace en la cordillera de Sabanilla en la parroquia Yangana, perteneciente al cantón Loja. La longitud de este río es de 183 km. hasta la unión con el río Macará, su cuenca tiene un ancho promedio de 26 Km. y



un área de drenaje de 4.007 Km<sup>2</sup>.

En la parte baja de la cuenca la heliofanía se caracteriza por una abundante luminosidad.

El sistema de drenaje es muy ramificado y extenso, debido a la topografía irregular y la profundidad de su cauce, se producen escurrimientos de alta velocidad.

Este río tiene un caudal medio anual de 115.95 m<sup>3</sup>/seg. en el sitio de la frontera, aguas abajo en territorio peruano forma el río Chira.

C A P I T U L O      V

E. EDAFOLOGIA

1. GENERALIDADES

Con fines de evaluación de tierras de los Proyectos Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira, se han estudiado y evaluado 112.000 has. aproximadamente, tanto en la parte del Perú como del Ecuador.

El nivel de estudio fue semidetallado, es decir, que las unidades de mapeo han sido las series y fases de suelo, las mismas que las han agrupado en clases de tierras de acuerdo a su aptitud para la irrigación.

2. FORMACION DE SUELOS

Los suelos de los proyectos en su generalidad se han formado a partir de sedimentos terciarios y cuaternarios. En las cercanías de los ríos se encuentran suelos aluviales formados por una constante sedimentación de capas arenosas, producto de la creciente de los ríos en épocas de mayor precipitación.

La topografía es variable, en las zonas bajas y planas los suelos son profundos, de drenaje lento y contienen un elevado porcentaje de sales; en cambio, en las zonas de terraza y ligeramente onduladas los suelos son más superficiales, menos salinos, pero con drenaje pobre, debido a su constitución física de muy baja permeabilidad, a causa de su origen.

En las tierras alejadas de la influencia de los ríos, situados en el sector ecuatoriano, se caracterizan por tener una textura muy fina, de color amarillento y rojizo, propio de características climáticas áridas.

En el sector del Perú, fisiográficamente, se pueden identificar tres zo-

nas definidas:

a. Zona baja de esteros

Formados por materiales diversos, de origen marino y mezclados con materiales de origen aluvial y eólico, su textura es variable, predominando la pesada sobre los que se han formado en parte bancos arenosos que se ubican paralelamente a la playa o abanicos aluviales depositados por los ríos y numerosas quebradas que descienden de la terraza inmediatamente superior.

b. Zona de tablaza marino

Constituye una terraza frente al mar, separada de la zona anterior por barrancos y que está formada por materiales terciarios cubiertos por aluviones cuaternarios. Este material está formado por una serie de capas de areniscas y conglomerados terciarios, con variables porciones de arcilla que aflora más o menos frecuentemente.

c. La zona de los valles y vegas de las quebradas

Sus materiales son de origen aluvial y constituyen las llanuras inundadas por los ríos y de las principales quebradas amplias.

### 3. FACTORES PRINCIPALES PARA IDENTIFICAR SERIES DE SUELOS

Los factores principales que se han tomado en cuenta para la clasificación de suelos en series y fases son los siguientes:

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| a) Topografía-pendiente | f) Pedregosidad |
| b) Salinidad            | g) Carbonatos   |
| c) Profundidad          | h) Grava        |
| d) Textura              | i) Napa de agua |
| e) Drenaje              |                 |

De las características morfológicas del perfil y las condiciones generales, de configuración superficial, las tierras de los proyectos se agruparon en las siguientes series:

S E R I E	SUPERFICIE HAS.	PORCENTAJE
Chacras	19.850,00	17.62
Balsalito	1.758,00	1.56
Cafetillo *	3.318,70	2.95
Guarumo	1.674,00	1.49
Guarda	11.526,00	10.23
Vaquería	152,00	0.13
Arenillas	4.644,00	4.12
Guabillo	1.242,00	1.10
Zarumilla	775,00	0.68
Bijagual	538,00	0.48
Nieto	1.874,00	1.64
Delicias *	2.591,00	2.30
Luey *	345,30	0.31
Belén	1.144,80	1.02
Zarumilla	3.708,70	3.28
Cayancas **	13.887,00	12.33
Palmales	1.899,00	1.69
Túmbez *	11.707,10	10.39
Zamora	85,00	0.08
Mónica	660,00	0.59
Bejucal	538,00	0.48
Pizarro *	2.321,20	2.06
T O T A L	86.211,80	76.53
TIERRAS MISCELANEAS	26.432,20	23.47
<u>G R A N T O T A L</u>	112.644,00	100.00

\* Areas pertenecientes al sector peruano

\*\* En esta serie se identifica la fase pedregosa con 455 has., que corresponden al 0.6% del proyecto.

#### 4. CLASES DE TIERRA CON FINES DE RIEGO

Con fines de riego se han identificado seis clases de tierras, que están en relación a la aptitud para el riego de las diferentes series y fases de suelos.

La aptitud de las tierras para el riego es condicionada por las limitaciones presentes de suelos, de topografía y de drenaje. En resumen la clase indica el grado de aptitud para el riego, mientras que la sub-clase indica el tipo de limitaciones presentes.

A continuación en el cuadro # 5.1. se resumen las clases de tierras de acuerdo a la aptitud para la irrigación.

#### 5. AREAS Y PORCENTAJES DE LAS DIFERENTES CLASES Y SUBCLASES DE SUELOS

Como conclusión de la clasificación de tierras se ha obtenido que de 112.644 has. estudiadas, 80.777,8 corresponden a tierras regables y constituyen el 71.71%, de las cuales 58.900 has. se encuentran en sector ecuatoriano y 21.878,8 en el sector peruano, correspondiendo 72.91% y el 27.09% respectivamente.

Del cuadro anterior se puede extraer en forma muy clara los datos requeridos en lo que se refiere a las clases y sub-clases.

CUADRO # 5.1.

SUPERFICIE DE CLASES Y SUBCLASES DE TIERRAS

<u>S U B</u>		<u>C L A S E S</u>			SUPERFICIE HAS.	SUB-TOTAL HAS.	TOTAL HAS.
st	sd	td	std				
					1.582,6	1.582,6	1.582,6
	6.281,0*					10.556,0* 655,2	11.211,2
	22.883,0* 328,7	63,6	12.157,0*			41.724,0* 8.889,4	50.613,4
73,1	2.785,0* 3.521,3	232,2	3.835,0*			6.620,0* 10.751,6	17.371,6
37,5	357,0* 3.163,7	27,9	950,0*			1.307,0* 3.229,1	4.536,1
	55,0*		813,0* 28,9			868,0* 28,9	896,9
110,6	39.374,7	323,7	17.783,9		1.582,6	86.211,8	86.211,8
						20.925,0 5.507,2	26.432,2
							112.644,0

- 56 -

nitaciones de la sub-clase

C A P I T U L O      VI

F. GEOLOGIA Y REQUERIMIENTOS DE AGUA

1. GEOLOGIA ZONAL

En el área del proyecto Puyango-Túmbez, afloran los siguientes tipos de rocas:

a. Rocas metamórficas

Afloran ocupando una gran extensión y consisten en cuarcitas, esquistos micáceos y cloritosos, filitas, gneises y anfibolitas.

b. Rocas ígneas

Son de dos tipos: intrusivo y extrusivo

- Las rocas ígneas intrusivas están compuestas por granitos, granodioritas, dioritas y tonalitas.

- Las rocas ígneas extrusivas están compuestas por las siguientes variedades: andesitas, andesitas basálticas, riolitas, aglomerados y tobas.

c. Rocas sedimentarias

Los principales tipos de rocas sedimentarias que afloran en la zona son: areniscas, calizas, margas, lutitas y conglomerados.

En lo que se refiere al proyecto Catamayo-Chira, su geología zonal está representada por las siguientes formaciones:

- a) Serie de las rocas metamórficas, la más antigua de la región.
- b) Semi sedimentaria marina semi-metamórfica
- c) Serie volcano-sedimentaria andesítica
- d) Serie de conglomerados andesíticos; y,
- e) Depósitos marinos sedimentarios en la parte occidental.

## 2. GEOMORFOLOGIA

En la evolución geomorfológica de la zona de los proyectos, intervienen factores intrínsecos de las diferentes rocas aflorantes que dada sus propiedades mecánicas y estructurales variadas, se comportan diferentemente a los procesos geomorfológicos. Desde este punto de vista, se han definido cuatro zonas:

- Zona de esteros y manglares,
- Zona de las llanuras,
- Zona intermedia o de transición; y,
- Zona de los contrafuertes andinos.

### a. Zona de los esteros y manglares

Esta zona adyacente al mar y de los esteros, es angosta y de escaso relieve (0.0-10 m.s.n.m.), formada por cordones de arenas alternadas con fajas cubiertas de vegetación en invierno. Esta zona se forma por la deposición de los sedimentos transportados por los ríos: Chira, Zarumilla Tumbéz y Arenillas en forma de materiales deltaicos, los que son arrastrados y redepositados por la acción de los oleajes y corrientes marinas.

### b. Zona de las llanuras

La zona de las llanuras está comprendida entre los esteros y manglares y la zona intermedia, demarcada por una prominencia longitudinal -



de más o menos diez metros de altura, aumentando progresivamente hasta la cota 100 m.s.n.m., con una inclinación regional hacia el Pacífico. La zona se halla disectada por profundas y angostas quebradas. El conjunto de materiales inconsolidados de cobertura consisten en gravas, arenas, limos y arcillas fácilmente erosionables por las aguas de precipitación meteorológica, aflorando en algunos sectores de las rocas del basamento.

c. Zona intermedia o de transición

Se halla comprendida entre las llanuras y los contrafuertes andinos, entre los 100 a 300 m.s.n.m., distinguiéndose por presentar un estado de disección avanzada por quebradas fluviales de disposición dendrítica compleja, por los suelos coluvio-aluviales predominantes de gruesa granulometría y por la inclinación regional.

d. Zona de los contrafuertes andinos

Se levanta bruscamente constituyendo un marcado desnivel de la región, formando cadenas elevadas (más de 2.000 m.s.n.m.) y escarpadas, constituidas por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias competentes y resistentes a la erosión, cubiertas en partes por materiales inconsolidados heterogéneos, productos de la descomposición y desintegración de las referidas rocas madres. Los materiales aluviales son poco desarrollados ya que los ríos juveniles han excavado profundos valles de sección en V con pendientes pronunciables.

### 3. ESTRATIGRAFIA

En la zona de los proyectos, afloran rocas que datan desde el paleozoico, mesozoico, terciario, cubiertas con soluciones de continuidad, por depósitos cuaternarios; pleisto-holocénicos.

a. Paleozoico

En la formación metamórfica aflora en la parte central una franja que se extiende de este a Oeste, al Norte del río Puyango y al Sur de Zamora.

Por la magnitud de los afloramientos, el grado de evolución y el desarrollo de estructuras características que ofrecen estas rocas, se consideran como originadas por metamorfismo regional, el cual, en determinadas zonas crece de sur a Norte pasando de la facie de esquistos verdes a la facie - anfibolítica. Esta formación está conformada por los siguientes tipos de rocas:

Cuarcitas de color gris verdoso, de disyunción irregular, muy duras y resistentes. Esquistos micáceos y cloritosos de franca estructura ojosa o laminar, menos competentes que las cuarcitas y afectadas en diferentes - grados por una disyunción irregular y meteorización; presentando una predominante descomposición superficial originando cubiertas de naturaleza laterítica, tanto autóctonas como alóctonas.

Filitas con clivaje pizarroso con propiedades similares a las de los esquistos. En la mayor parte de esta formación se encuentran venas de cuarzo de 2 a 15 centímetros que representan una movilización del exceso de silice como resultado del metamorfismo.

El rumbo predominante de la foliación y clivaje es Este Oeste, con buzamientos verticales. Existen pliegues isoclinales y no se ha observado ningún pliego cerrado.

Esta formación se halla intruida por rocas graníticas y granodioríticas y cubiertas discordantemente por rocas del cretáceo.

#### b. Mesozoico

La parte Sur Oriental de los proyectos, están ocupadas por las rocas del mesozoico y se encuentran las siguientes series:

1) Serie volcánica

Constituida por derrames lávicos de descomposición andesítica intercalados, con lentes de limonita.

2) Serie Flish

Está ocupado el extremo Sur-Oeste en las quebradas de cazaderos y río Puyango. Consiste en una secuencia de areniscas-grawacas, lutitas negras y conglomerados.

3) Serie Volcánico-Sedimentaria

Esta serie aflora en Chaguarpamba y al este y norte de Alamor. Se compone de sedimentos y vulcanitas.

Los sedimentos están representados por limonitas, lutitas y areniscas en menor cantidad, presentando troncos de árboles silicados de hasta un metro de diámetro en las comisuras de estratificación, como se ve en la carretera Puyango-Alamor.

4) Serie metamórfica

Aflora entre Puyango y Chaguarpamba y entre el Cisne y el río Catamayo. Consiste en un flish metamórfico compuesto de filitas y cuarcitas.

5) Serie Detrito-Carbonática

Aflora en los valles de los ríos Puyango y Cazaderos, está compuesta de margas con grandes concreciones, capas de calizas fosilíferas de uno a tres metros de espesor.

c. Terciario

Este grupo está representado por dos series bien diferenciadas:

1) Serie Volcánica

Formada por rocas volcánicas que afloran a lo largo de la Cordillera de Chilla que ocupa la región Nor-Este del área. Encontrando lavas con algunas capas de piroclastos. Son muy resistentes a la erosión - por lo que están formando las partes altas.

2) Serie Sedimentaria

Afloran cubriendo más de las tres cuartas partes de la zona - de Tumbes-Zarumilla. Las rocas aflorantes consisten en alternancia de capas de lutitas, limosas de color verde y rojo, areniscas cuarzosa, presentan concreciones calcáreas y abundante yeso.

d. Cuaternario

Representada por derrames lávicos que afloran en los alrededores de Portovelo, compuestos por rocas riolíticas y textura porfídica, esto - en cuanto a la serie volcánica y en la serie moderna donde se incluyen - las terrazas y depósitos aluviales que constituyen los cauces de los ríos están formados por arena, grava y bloques redondeados, cuya litología es variada, dependiendo de los lugares de erosión.

4. ROCAS

Las rocas que afloran en los proyectos están representadas por:

Granitos y granodioritas de color rosáceo, holocristalinas, textura equigranular faneríticas. binarias.

Dioritas con alta proporción de minerales máficos, se presentan en la periferia de los macisos ígneos.

Tonalitas con biotita predominando sobre la hornblenda. Se encuentra en forma de cuerpos masivos homogéneos en el centro y posiblemente precedieron a las granodioritas.

También se han encontrado diques de doleritas y andesitas porfídicas en las partes marginales de los cuerpos intrusivos.

## 5. TECTONICA

Existen algunas fallas como resultado de la tectónica en la región.

Un primer grupo de fallas se encuentra al oeste de Catamayo y tiene una dirección Norte-Sur, éstas fallas han originado al Oeste que los bloques se eleven y al oeste se presentan hundidos, aunque existen casos inversos.

La falla de Portovelo y otras paralelas constituyen el segundo grupo, con dirección Nor-Este, sur-Este y puede continuar hacia el Sur a lo largo del río Calera.

En la zona Tumbes-Zarumilla como en todo el Nor-Oeste peruano, hay un complejo fallamiento en bloques, siendo las siguientes las más importantes: Las fallas de dirección este-oeste como falla Falcones y la Tacural Algarrobal.

Otro grupo de fallas que pueden considerarse como diagonales de rumbo este-noreste y oeste-noreste como falla Bellavista y la Angostura.

Para la estimación de la demanda de riego en los proyectos, se partió del cálculo del uso consuntivo utilizando el Método de Blanney-Criddle con la corrección de Phelan.

El uso consuntivo, es la cantidad de agua utilizada por las plantas en su función de transpiración y para la formación de los tejidos celulares, así como aquella que se evapora de la superficie del suelo donde tales plantas

crecen; si al uso consuntivo corregido se le descuenta la lluvia efectiva en milímetros (mm). se obtiene los requerimientos de riego.

#### 6. REQUERIMIENTO DE AGUA SECTOR ECUATORIANO

En base del Patrón de Cultivos, que es la distribución de los mismos, con el propósito de ocupar las tierras en un ciento por ciento, sirve para calcular los requerimientos de agua de las plantas, factores que se encuentran directamente relacionados con el suelo y el medio ecológico de las zonas de los proyectos.

Este plan tiene como objetivo suplir las necesidades de mercado, o la demanda de productos de primera necesidad, que aún no están satisfechas, tomando en cuenta condiciones del clima, topográficas, del suelo, rotación de cultivos; con miras a una mejor administración rural.

En el cuadro 7.1 se indican los requerimientos en millones de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) del total mensual y anual del sector ecuatoriano para una área neta de 51.000 has. que se pondrían bajo cultivo.

#### 7. REQUERIMIENTO DE AGUA SECTOR PERUANO

A partir del inventario realizado sobre el uso actual de la tierra y su proyección, se ha elaborado un patrón de cultivo que representa tentativamente el modelo de utilización futura de los suelos agrícolas disponibles.

En el cuadro 7.2 se aprecian los requerimientos de agua de los cultivos en millones de metros cúbicos del total mensual y anual para 20.000 has.

CUADRO 7.1

REQUERIMIENTOS DE AGUA EN MILLARES DE M3

SECTOR ECUATORIANO

MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM- BRE	OCTUBRE	NOVIEM- BRE	DICIEM- BRE	TOTAL
8.867	3.060							32.213
		1.709	6.600	10.606	9.862	6.828		35.605
								20.268
		1.732	3.679	4.643	3.925	2.843		16.822
4.772	5.979	5.390	2.405					19.697
					1.988	5.565	7.690	28.421
							4.153	30.686
	4.078	8.339	10.725	8.636	6.556			38.334
						1.677	2.699	13.140
						1.625	2.695	10.557
2.838	5.607	6.943	5.696	4.119				25.201
6.427	6.183	5.888	5.611	5.134	4.804	4.165	3.767	56.734
6.484	6.151	5.974	5.895	5.461	5.092	4.437	3.956	57.020
2.679	2.882	2.804	2.624	2.231	1.738	1.195	0.930	19.582
7.162	6.890	6.561	6.325	5.722	5.354	5.642	4.198	63.224
4.593	4.323	4.211	4.143	3.888	3.937	3.926	4.134	45.591
6.928	6.429	6.177	6.163	6.033	6.201	6.275	6.917	71.788
6.689	51.580	55.794	56.794	56.473	49.457	43.178	41.139	584.883

CUADRO 7.2

REQUERIMIENTOS DE AGUA EN MILLONES DE M3

SECTOR PERUANO

MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM- BRE	OCTUBRE	NOVIEM- BRE	DICIEM- BRE	TOTAL
8.715								42.030
		7.205	8.090	9.320	8.920	8.740		42.275
9.215	7.770							41.295
			4.285	5.775	5.265	4.490	3.670	23.485
1.519	10.087							6.376
0.587								2.840
0.214			0.091	0.118	0.186	0.307	0.415	2.723
			0.460	0.621	0.565	0.362		2.008
			0.496	0.706	0.570	0.391		2.163
		0.353	0.598	0.677	0.677	0.537		2.662
1.422	1.270	1.169	1.160	1.115	1.151	1.144	1.220	14.557
9.960	8.870	8.815	8.265	7.525	6.875	5.880	5.185	90.295
1.841	1.657	1.529	1.528	1.389	1.302	1.099	0.932	16.708
1.232	1.026	0.624	0.606	0.939	1.468	1.442	1.291	12.862
34.705	21.680	19.065	25.639	28.185	26.959	24.442	12.654	302.599



C A P I T U L O      VII

G. LOS PROYECTOS Y LA SEGURIDAD NACIONAL

1. CONCEPTOS GENERALES

Con el fin de entender ¿Qué es la Seguridad Nacional?, es necesario caracterizar al fenómeno político social de la seguridad, tal como este se presenta en el siglo XX y de relievlar la importancia de su acción en un país democrático, como factor esencial para la consecución del bienestar individual y colectivo.

El pensador Raymond Arón, en su tratado, "Paz y Guerra entre las Naciones" nos amonesta del fondo de este concepto, cuando se refiere a él en la siguiente forma: "en el estado actual de la civilización, cada uno, individuo o unidad política, tiene por finalidad primordial la seguridad.... Mientras más crueles son las guerras, más y más aspiran los hombres a la seguridad"..... Y corroborando este pensamiento, Robert Mx. Namara, sostiene que "en el mundo conflictivo de hoy, la carrera a la racionalidad, o mejor aún, la carrera a la seguridad tiene que ser necesariamente una manifestación de la sabiduría del hombre", "porqué hoy más que nunca, conforme lo afirma Hobges, y lo ratifica Harold Lasky, en la obra "El Estado Moderno", "no puede haber civilización sin seguridad".

Se vuelve difícil llegar a una definición de Seguridad Nacional, por la naturaleza de los problemas que entraña y por la multiplicidad de factores que intervienen en su elaboración, sinembargo, como punto de partida de nuestro análisis la Seguridad Nacional "es un concepto de sentido amplio, vasto, que implica la integración armónica de carácter político, económico, psico-social y militar, a través de los cuales el Estado busca crear una situación de relativa garantía para la nación que jurisdicciona a pesar de los antagonismos y presiones, presentes o potenciales, interno externos o externo-internos, que se opongan o puedan oponerse a la conse-

cución y mantenimiento de los objetivos nacionales".

Dentro de la forma de expansión de los Estados, estos realizan siguiendo tendencias previsibles y en virtud de fuerzas o tensiones de carácter espiritual, física, económica y militar. Por lo tanto es conveniente indicar algunas leyes geopolíticas antes de llegar a determinar las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

Ley de los Motivos Económicos de Otto Maull.-

"En muchos movimientos de población que conducen a la expansión de un Estado, desempeñan las causas económicas, un papel esencial, combinándose en parte con otros motivos".

Ley de las Fausas Expansivas en las Fronteras Naturales.-

"La expansión suele detenerse transitoriamente cuando se ha llenado una región natural".

Ley de las Puntas de Crecimiento Terrestres.-

"Cuando una punta formada por una frontera penetra en un territorio cualquiera tiende a ensancharse o expandirse si su dinamismo es superior al del medio circundante y tiende a ser absorbido por este medio, en caso contrario".

Ley de aspiración a poseer toda la cuenca hidrográfica.-

"Los Estados que poseen parte de una cuenca hidrográfica, aspiran a poseerla en su totalidad". (Arthur Dix).

El uso de aguas internacionales ha causado conflictos y rupturas de relaciones entre países, así como esperanzas de mejoramiento común a través de colaboración en desarrollo de cuencas hidrográficas multinacionales.

Ante la absoluta necesidad de crear un instrumento que norme en alguna medida el uso de aguas entre los países americanos, en la Séptima Conferencia Internacional Americana, celebrada en Montevideo en 1933, los países de América, entre ellos Ecuador y Perú, suscribieron la Resolución LXXII, sobre "Uso Industrial y Agrícola de los ríos internacionales". Este es prácticamente el único instrumento internacional con que cuenta América para guiar los acuerdos específicos a que deben llegar los países interesados en convenir el uso de aguas internacionales.

Por su importancia, se transcriben algunos párrafos de la Resolución LXXII que se explican por sí mismos:

a) "En caso en que, para el aprovechamiento de fuerzas hidráulicas con fines industriales o agrícolas de aguas internacionales sea necesario realizar estudios para su utilización, los Estados en cuyo territorio se hayan de realizar los estudios, si no quisieren efectuarlos directamente y por cuenta de éste, la realización de los mismos en su territorio".

b) "Los Estados tienen el derecho exclusivo de aprovechar, para fines industriales o agrícolas, la margen que se encuentra bajo su jurisdicción, de las aguas de los ríos internacionales. Ese derecho, sin embargo, está condicionado en su ejercicio por la necesidad de no perjudicar el igual derecho que corresponde al Estado vecino en la margen de su jurisdicción".

c) "Se aplicarán a los ríos sucesivos los mismos principios establecidos por los artículos a y b, que se refieren a los ríos continuos".

d) "Las obras que un Estado proyecte realizar en aguas internacionales, deberán ser previamente denunciadas a los demás ribereños, o condóminos".

Conocida la lamentable historia territorial de nuestro país, así como la tesis jurídica ecuatoriana sobre el Protocolo de Río de Janeiro de 1942,- establece la permanente reclamación de nuestros derechos territoriales - que, a partir de 1942, están en poder del Perú. El hecho indicado, involucra a los ríos que están comprendidos dentro de la zona reclamada por Ecuador y conduce a que jurídicamente, nuestro país no reconozca carácter binacional a ríos que no lo tuvieron previamente al Protocolo de Río de Janeiro, como el Napo, Pastaza, Santiago, Zamora, Chinchipe y Zarumilla . Realmente, los dos únicos casos que histórica y jurídicamente han sido binacionales, antes y después del Protocolo de Río de Janeiro de 1942, son el Puyango-Túmbez y el Catamayo-Chira. Factor importante para las decisiones adoptadas por el Ecuador y al proceso que se están llevando en estas cuencas hidrográficas con el Perú.

El área posible de regar en el Ecuador con aguas de la cuenca Puyango-Túmbez, incluyendo con la que se halla bajo riego y la que podía incorporarse adicionalmente es de 9.325 has.

El área regada y bajo sistemas para 1971, en la parte peruana de la misma cuenca era de 9.425 has. Adicionalmente a esto. Perú pretendía regar cuando menos 12.345 has. más con el proyecto llamado "Túmbez de 1965.

Por otro lado, el Perú había enunciado para 1970, como área regable con el Túmbez y el Zarumilla un total de 30.380 has.

El caudal de agua en 1971, para tierras agrícolas, uso doméstico y otros: En Ecuador caudal medio anual 4.6 m<sup>3</sup>/seg., en Perú 5.0 m<sup>3</sup>/seg. de caudal medio anual (Acta de la III Reunión de la Comisión Mixta Ecuatoriano Peruana para las Cuencas Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira). El caudal medio anual de toda la cuenca cerca de su desembocadura tiene alrededor de 90 m<sup>3</sup>/seg., de lo cual se genera en territorio ecuatoriano el 85%.

Con estos valores quiero enfatizar, un aspecto importante que permite ver uno de los decisivos beneficios que el Ecuador obtendría del Convenio de

1971. En la cuenca Puyango-Túmbez, los ecuatorianos estamos en capacidad de habilitar sólo 9.325 has. para riego, en cambio el Perú dispone de las tierras que riega o intenta regar dentro de la cuenca alrededor de 30.000 hás. La principal posibilidad de beneficio del convenio es de poder traspasar un caudal de 55 m<sup>3</sup>/seg. a la cuenca del río Arenillas. Por esto como se verá, las 50.000 hás. adicionales a las 9.325 ya indicadas que el Ecuador regará con aguas del Puyango, están en tierras de las cuencas hidrográficas Caluguro-Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla. Finalmente se quiere indicar que el Ecuador aprovechará alrededor del 70% de las aguas que se utilicen.

Para el caso de la cuenca hidrográfica Catamayo-Chira, para 1971, el área regada en la zona ecuatoriana era de 18.134 hás. y una área adicional posible de regar con 35 proyectos de riego en total de 17.622, en esta forma, el total es de 35.756 has. En el Perú, la situación es totalmente distinta en la cuenca Catamayo-Chira: Para 1971 tenía bajo riego 52.990 has. y establecía como regables en la cuenca, adicionalmente, 36.810 has., lo cual da un total de 89.100 has.

Es oportuno anotar que mediante el uso eficiente del aprovechamiento combinado de los recursos del agua del río Chira (binacional) y del Piura (íntegro peruano), el Perú aspira a llegar a una superficie regada de 187.000 en las cuencas de los dos ríos, Chira y Piura.

Para 1971, el caudal de agua para tierras agrícolas, usos domésticos y otros era de 11.43 m<sup>3</sup>/seg. para el Ecuador y 36.79 m<sup>3</sup>/seg. para Perú. Los usos futuros, establecidos con todas las posibilidades que se podrían prever en el Ecuador, fijaban una necesidad adicional de 14.18 m<sup>3</sup>/seg. y para el Perú de 37.85 m<sup>3</sup>/seg. Es decir se proyectaba un uso total del orden de los 100 m<sup>3</sup>/seg. El caudal medio de la cuenca cerca de la desembocadura establece un valor de 135 m<sup>3</sup>/seg., de lo cual se genera en el Ecuador aproximadamente el 60%.

En el gráfico 7.1 se puede apreciar las cuencas Puyango-Túmbez y Catamayo Chira, dentro de las provincias de El Oro y Loja y en el gráfico 7.2 se determinan los sistemas de riego construidos y planificados por el Perú a 1968, en las cuencas Tumbéz, Chira y Piura.

## 2. CONCLUSIONES

De los hechos que se han anotado en el trabajo, puedo concluir lo siguiente:

a) El Perú a mayo de 1968, en las dos cuencas, disponía ya de ..... 124.290 hás. bajo riego y el Ecuador en la cuenca del río Puyango 9.325 - hás. incluyendo las proyectadas en el estudio Pindo-Puyango y en la cuenca hidrográfica Catamayo-Chira, el área regada era de 18.134 has. Estos valores nos demuestran, el gran impulso del Perú de desarrollar esta zona con la finalidad de que se reconozca la validez del Protocolo de Río de Janeiro de 1942, y de disponer de una extensa área productiva independiente del resto del país.

b) La grave preocupación en el Ecuador en los años finales a la década de 1960-1970, cuando conoció de importantes avances de estudios unilaterales peruanos que tendían a incorporar con riego su área, se busca financiamiento del BID para los estudios del proyecto Pindo Arenillas, to pándose siempre con la recomendación de que previamente era necesario un acuerdo con el Perú, recomendación que en el mismo sentido se le haría al Perú cuando precisaba de financiamiento para utilizar las aguas del río Chira. Por lo tanto el Convenio Binacional tiene estos orígenes, iniciándose las conversaciones entre los dos países.

c) Frente a la construcción de la presa de Poechos, financiada por el gobierno de Yugoslavia en 1969-1970, e inaugurada en 1976, el Ecuador se vió obligado a la suscripción del convenio y de esta forma proyectar el desvío de la cuenca del río Puyango a la del Pindo-Arenillas, acción que estaría al margen de la Resolución LXXII de 1933 sobre "uso Industrial

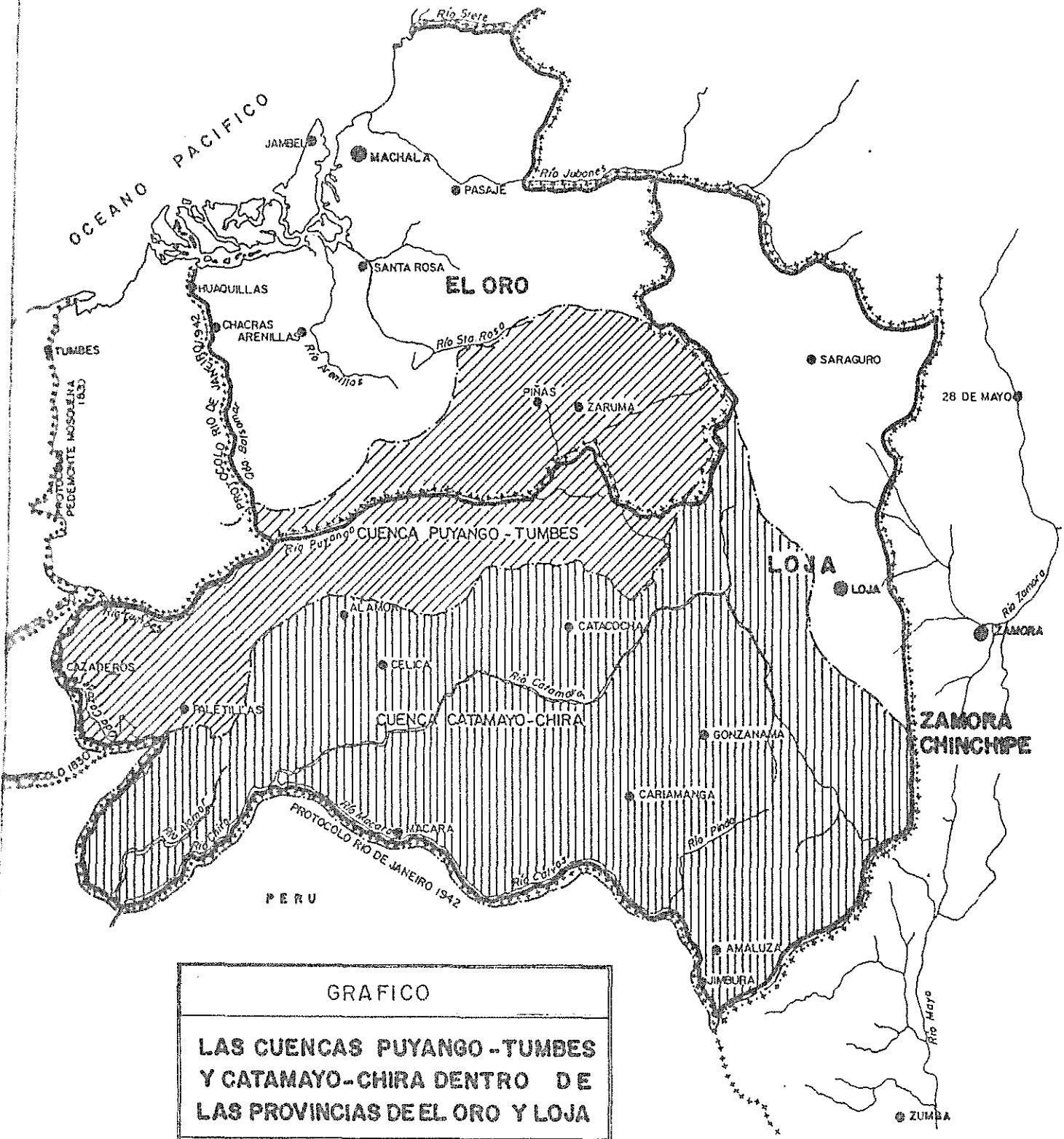
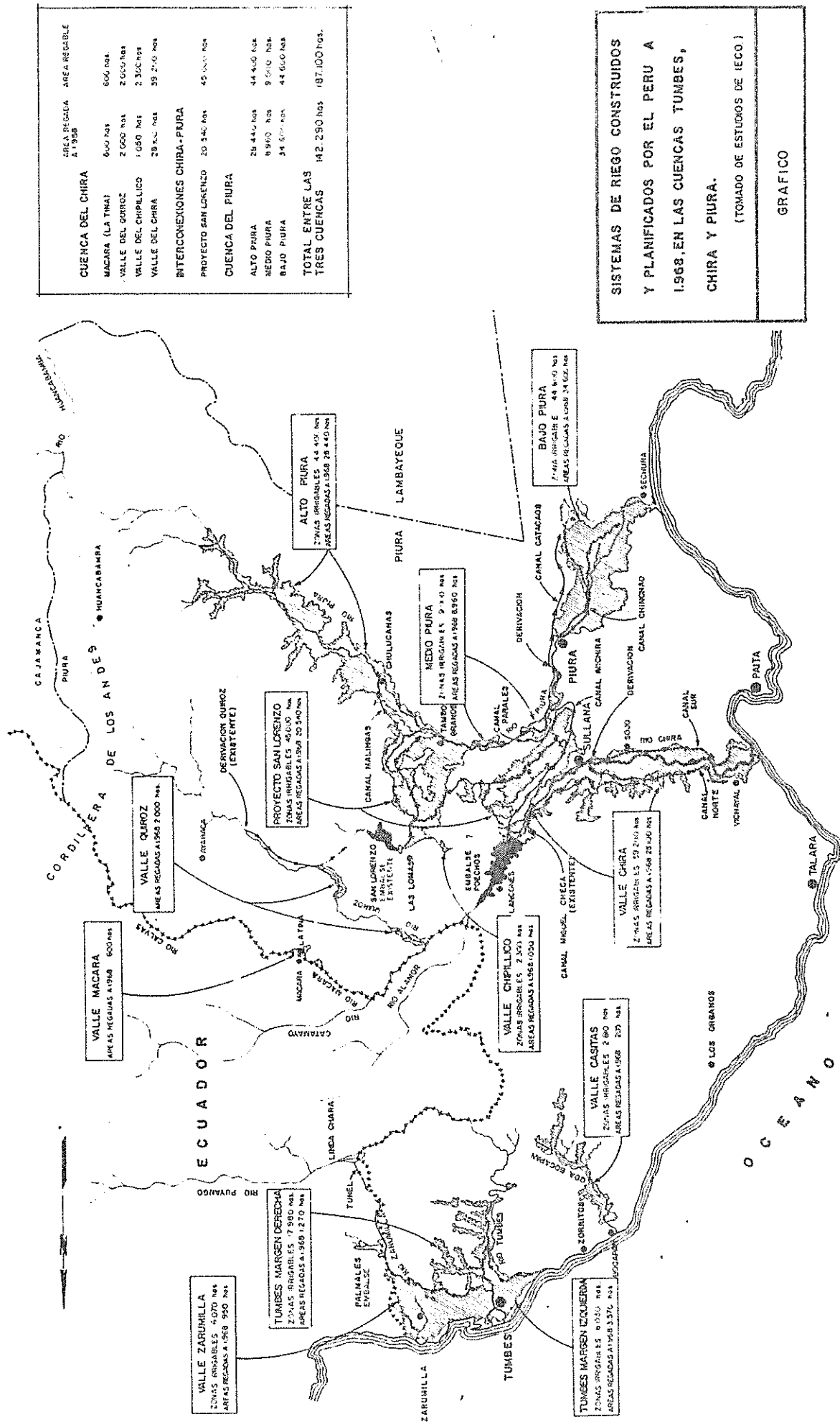


GRAFICO  
**LAS CUENCAS PUYANGO-TUMBES Y CATAMAYO-CHIRA DENTRO DE LAS PROVINCIAS DE EL ORO Y LOJA**

● CAPITAL DE PROVINCIA	----- LIMITE PROVINCIAL
⊙ CABECERA CANTONAL	----- LIMITE DE CUENCAS



CUENCA DEL CHIRA	AREA REGADA A 1958	AREA REGABLE
MACARA (LA TINA)	600 HAS	600 HAS
VALLE DEL QUIROZ	2 000 HAS	2 000 HAS
VALLE DEL CHIPILLO	1 650 HAS	2 300 HAS
VALLE DEL CHIRA	28 500 HAS	39 200 HAS
INTERCONEXIONES CHIRA-PIURA		
PROYECTO SAN LORENZO	20 900 HAS	45 000 HAS
CUENCA DEL PIURA		
ALTO PIURA	25 400 HAS	44 500 HAS
MEDIO PIURA	9 900 HAS	9 000 HAS
BAJO PIURA	34 000 HAS	44 600 HAS
TOTAL ENTRE LAS TRES CUENCAS	M2 290 HAS	197 100 HAS

**SISTEMAS DE RIEGO CONSTRUIDOS Y PLANIFICADOS POR EL PERU A 1.968. EN LAS CUENCAS TUMBES, CHIRA Y PIURA.**  
(TOMADO DE ESTUDIOS DE IECCO)

GRAFICO



y Agrícola de los ríos Internacionales", sino se efectuaría el Convenio - con el país del Sur o esperar que surja el conflicto cuando la situación nos sea más desfavorable.

d) Técnicamente los proyectos se justifican para los dos países, en razón que se incorporan al desarrollo extensas zonas áridas, que redundarán en los campos socio-económico de las áreas beneficiadas.

### 3. RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones anotadas, estimo procedente formular las siguientes recomendaciones:

a) Los gobiernos que se sucedan en el Ecuador, tienen la obligación de no descuidar la construcción de las obras e implementar el desarrollo total de las zonas comprometidas en los proyectos de riego.

b) Con el fin de equilibrar las áreas regadas de los dos países, el Ecuador paralelamente tiene que desarrollar los proyectos de riego de los ríos Jubones y Naranjal, Río Siete, incrementando de esta forma 70.000 - hás. y 340.000 Kws. de energía eléctrica. En esta forma quedaría desarrollada la denominada zona del Golfo, región que pertenece a toda la parte costera de la provincia de El Oro y parte de la del Guayas (cantón Naranjal).

c) A lo largo de la zona fronteriza, se debe elaborar un patrón de cultivos obligatorio, que contenga explotaciones, cultivos que durante to do el año permanezcan las áreas inundadas, y en las partes que no sea po sible realizar estos proyectos dedicarlas a plantaciones perennes de frutales y forestación, con el objeto de restar posibilidades de operación - de fuerzas blindadas del Perú.

d) El desarrollo de la zona fronteriza tiene que ser integral, pro pendiendo a que los poblados peruanos tengan una total dependencia, en to

dos los sentidos, objetivos que se pueden lograr, aprovechando las cortas distancias que existen entre nuestras ciudades.

e) Crear este polo de desarrollo nos dara la tan anhelada seguridad que buscamos, la misma que nos proyectará a enfrentar en el futuro el asegurar otros puntos en los que existe debilidades de las que se aprovechan nuestros vecinos.

f) Desde el punto de vista de la Seguridad Nacional, considero que debe existir un balance entre las áreas regadas de los dos países en las zonas fronterizas, pudiéndose advertir que el Perú tiene proyectado regar 187.100 hás.y el Ecuador 95.081 has. de acuerdo al convenio celebrado, caso contrario de no haberse firmado tal instrumento,el Ecuador estaba en posibilidad de poner bajo riego 27.459 hás. En forma clara se puede ver que el área regable del Ecuador constituye el 50.81% de la proyectada por el Perú.

g) La ejecución de los proyectos de riego, como parte del Convenio - de Integración, constituyen obras importantes para el Ecuador, ya que agrícolamente se desarrollará en ese sector toda la línea fronteriza, propiciando el asentamiento de un considerable número de familias, que constituirán el freno para las aspiraciones expansionistas del país vecino.

h) Dentro del Convenio se incluyen los ríos Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira, que son los dos únicos casos que histórica y jurídicamente han sido binacionales entre el Ecuador y Perú, antes y después del Protocolo de Río de Janeiro de 1942; por lo tanto las decisiones adoptadas por el Ecuador no comprometen la política internacional que tiene en materia limítrofe.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- SUBCOMISION ECUATORIANA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS CUENCAS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO -CHIRA. Estudio de prefactibilidad proyecto binacional Puyango-Túmbez para riego, electrificación y desarrollo agropecuario. Quito, Talleres "OFFSET", 1974, 4 tomos, 786 p.
- 2.- SUBCOMISION ECUATORIANA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS CUENCAS PUYANGO-TUMBEZ Y CATAMAYO-CHIRA. Estudio hidrometeorológico de las cuencas Puyango-Túmbez y Catamayo-Chira. Quito. Talleres "OFFSET", 1974, primera parte, 94 p.
- 3.- CEPEDA, P.P., AROCA, S.A. y OLEAS, T.H. Estudio hidrológico del proyecto de riego de la zona del río ALAQUEZ-COTOPAXI. Quito, Universidad Central del Ecuador, 1972, pp 1-135.
- 4.- CARRERA DE LA TORRE, L. La aventura internacional del Puyango-Túmbez. SOLUCION O CONFLICTO, 1976. 110 p.
- 5.- MUÑOZ, L.M. La integración fronteriza del Ecuador con Colombia y Perú y su repercusión en la Seguridad y Desarrollo del país. Quito, IAEN, 1978, 97 p.
- 6.- LEON, R. Modelo básico de desarrollo para la región Sur del Ecuador. Quito, IAEN, 1985, 140 p.
- 7.- MORAN, S. Recursos hidrológicos de la cuenca del Puyango como base para el desarrollo económico de la provincia de El Oro. Quito, IAEN, 1975, 75 p.
- 8.- PREDESUR. Guia turística de la región Sur. Quito, Editorial Cosmopolita, 1984, pp 32-94.
- 9.- LITUMA, A. Seguridad nacional derecho y democracia. Venezuela, VENEDECISIONES, C.A., 1980, pp. 23-36.

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicación de este trabajo, de su bibliografía y anexos, como artículo de la Revista o como artículo para lectura recomendada.

Quito, julio de 1985

  
FIRMA DEL CURSANTE

Ing. Agr. Pedro Cepeda P.  
NOMBRE DEL CURSANTE