

REPUBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

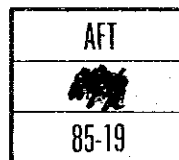
PLAN MAESTRO
DEL PROYECTO DE IRRIGACION Y DRENAJE
EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA
DE YACYRETA

ANEXO- I : SITUACION ACTUAL



MARZO 1985

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



JICA LIBRARY



1030291[7]

REPÚBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PLAN MAESTRO
DEL PROYECTO DE IRRIGACIÓN Y DRENAJE
EN EL ÁREA ADYACENTE A LA REPRESA
DE YACYRETA

ANEXO - I: SITUACIÓN ACTUAL

MARZO 1985

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPÓN

国際協力事業団

受入 月日 '85. 6. 13	708
	80.7
登録No. 11584	AFT

CONTENIDO

CAPITULO 1 SITUACION SOCIO ECONOMICA ACTUAL	1
1-1 Población	1
1-2 Población económicamente activa (PEA)	4
1-3 Producto interno bruto nacional e ingreso nacional	5
1-3-1 Producto interno bruto nacional (P.I.B.)	5
1-3-2 Ingreso nacional	6
1-3-3 Producto interno bruto nacional por sector	10
1-4 Economía nacional	10
1-5 Exportación e importación	11
1-6 Organización administrativa y presupuesto general de la Nación ...	12
1-6-1 Administración general	12
1-6-2 Administración agropecuaria	15
1-6-3 Presupuesto de la Nación	15
CAPITULO 2 SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA	23
2-1 Rasgos generales de la producción agropecuaria	23
2-2 Evolución de la producción agrícola	23
2-2-1 Soja	24
2-2-2 Algodón	27
2-2-3 Maíz	27
2-2-4 Trigo	28
2-2-5 Mandioca	29
2-2-6 Arroz	29
2-2-7 Tabaco	33
2-2-8 Caña de azúcar	33
2-2-9 Maní	34
2-2-10 Papa	35
2-2-11 Tomate	35
2-2-12 Melón	36
2-2-13 Cebolla	36
2-2-14 Frutales	37
2-3 Ganadería	37
2-3-1 Situación actual de la exportación de carne vacuna	38
2-3-2 Estructura y forma de producción	38
2-3-3 Razas Vacunas	39

2-3-4	Utilización de pradera	39
2-4	Crédito agrícola	40
2-5	Cooperativas de producción	42
2-6	Organismos de experimentación, investigación y de extensión	45
2-6-1	Sector agrícola	45
2-6-2	Sector ganadero	46
CAPITULO 3 SITUACION ACTUAL DEL AREA DEL PROYECTO		51
3-1	Situación general	51
3-1-1	Ubicación del área	51
3-1-2	Situación social	51
3-1-3	Situación actual de las adyacencias del lugar previsto para la construcción de la Represa de Yacyretá	52
3-1-4	Topografía y otras condiciones	52
3-2	Escala de la explotación agrícola	53
3-3	Rubros agrícolas	56
3-4	Modelo de finca	59
3-5	Consultas a los productores agrícolas	61
CAPITULO 4 METEOROLOGIA E HIDROLOGIA		67
4-1	Situación climatológica	67
4-2	Instalaciones de observatorios meteorológicos y de hidrología	71
4-2-1	Datos meteorológicos e hidrológicos necesarios para el desarrollo agrícola	71
4-2-2	Instalaciones de observatorios existentes	71
4-2-3	Necesidad de nuevas instalaciones de observación meteorológica y su equipamiento	75
4-3	Recopilación y análisis de datos meteorológicos e hidrológicos ...	80
4-3-1	Recopilación de datos meteorológicos	80
4-3-2	Análisis de los datos meteorológicos	80
4-3-3	Recopilación de datos hidrológicos	89
4-3-4	Análisis de los datos hidrológicos	92
4-4	Determinación de los factores para delinear el proyecto	95
4-4-1	Selección de observatorio meteorológico	95
4-4-2	Precipitación de diseño	96
4-4-3	Nivel del agua fuera del área del proyecto	101

CAPITULO 5	SUELO	107
5-1	Suelo del Paraguay	107
5-2	Método de estudio del suelo	110
5-2-1	Elaboración de mapa preliminar	110
5-2-2	Estudio de suelo en el campo y análisis de suelo	113
5-3	Clasificación del suelo y su distribución	115
5-4	Análisis de suelo	133
5-4-1	Análisis realizados	133
5-4-2	Característica físico-química del suelo	135
5-5	Mejoramiento del suelo	153
CAPITULO 6	GEOLOGIA, MECÁNICA DE SUELO	163
6-1	Situación general de la geología	163
6-2	Estudio de la geología del área del proyecto	167
6-2-1	Resultados del estudio geológico realizado por la Entidad Binacional Yacyretá	167
6-2-2	Estudio geológico	168
6-2-3	Resultados del estudio en la cuenca del Río Yabebyry	178
6-3	Consideración sobre la geología del área del proyecto	179
6-4	Situación general de la mecánica del suelo	181
6-5	Estudio geotécnico en el área del proyecto	181
6-5-1	Estudio de campo	181
6-5-2	Análisis del suelo en laboratorio	186
6-6	Propiedades del suelo en el área del proyecto	189
CAPITULO 7	UTILIZACION DE LA TIERRA	199
7-1	Método de estudio para el establecimiento del plan	199
7-1-1	Líneamiento básico	199
7-1-2	Preparación de mapas preliminares	199
7-1-3	Preparación del plano de cambio de situaciones de inundación	200
7-2	Clasificación topográfica	225
7-3	Situación actual de la utilización de la tierra	229
7-3-1	Características generales de la utilización de la tierra	229
7-3-2	Topografía y situación actual de uso de tierra	232
7-3-3	Suelos y situación actual del uso de la tierra	236

7-4	Vegetación	238
7-4-1	Vegetación en la tierra seca y la tierra semi seca	238
7-4-2	Vegetación de la tierra pantanosa	238
7-4-3	Vegetación del bosque	239
7-5	Daños de la inundación	239
7-6	Situación actual de tenencia de la tierra	240
CAPITULO 8 RIEGO DRENAJE Y ESTADO ACTUAL DE LOS CAMINOS		245
8-1	Instalaciones de riego y sus usos	245
8-1-1	Arrozal	245
8-1-2	Tierras de cultivos secanos	246
8-1-3	Resumen	246
8-2	Instalaciones de drenaje	247
8-2-1	Situación general	247
8-2-2	Estado actual del sistema de drenaje	252
8-2-3	Estado de inundación del área de proyecto	252
8-2-4	Causas del mal drenaje	254
8-3	Caminos existentes	259
CAPITULO 9 INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA REPRESA DE YACYRETA		269
9-1	Resumen del proyecto de la Represa de Yacyretá	269
9-1-1	Resumen del proyecto	269
9-2	Realización del proyecto de la Represa de Yacyretá	272
9-2-1	Entidad ejecutora del proyecto	272
9-2-2	Programa de las obras	273
9-2-3	Estado de adelanto de las obras	273
9-3	Instalación de la toma	274
9-4	Efecto de la presa de compensación	274
9-4-1	Nivel del agua en prevista de la presa de compensación	274
9-4-2	Relación entre la pendiente superficial del Río Paraná y las represas	275
9-4-3	Relación entre el caudal de inundación y el nivel del agua de la presa de compensación	275

CAPITULO 1

SITUACION SOCIO ECONOMICA ACTUAL

CAPÍTULO 1 SITUACIÓN SOCIO ECONOMICA ACTUAL

1-1 Población

La población total del Paraguay es de 2.433.000 habitantes (Censo, 1972), y de acuerdo a datos del Ministerio de Hacienda y del Banco Central del Paraguay se estima que en el año 1980 tenía 3.168.000 habitantes y para el año 1981, 3.268.000 habitantes. (Fig. 1-1)

Considerando la distribución geográfica, la población está concentrada en la Región Oriental, principalmente en la margen izquierda del Río Paraguay, donde reside un 97,5% de la población total.

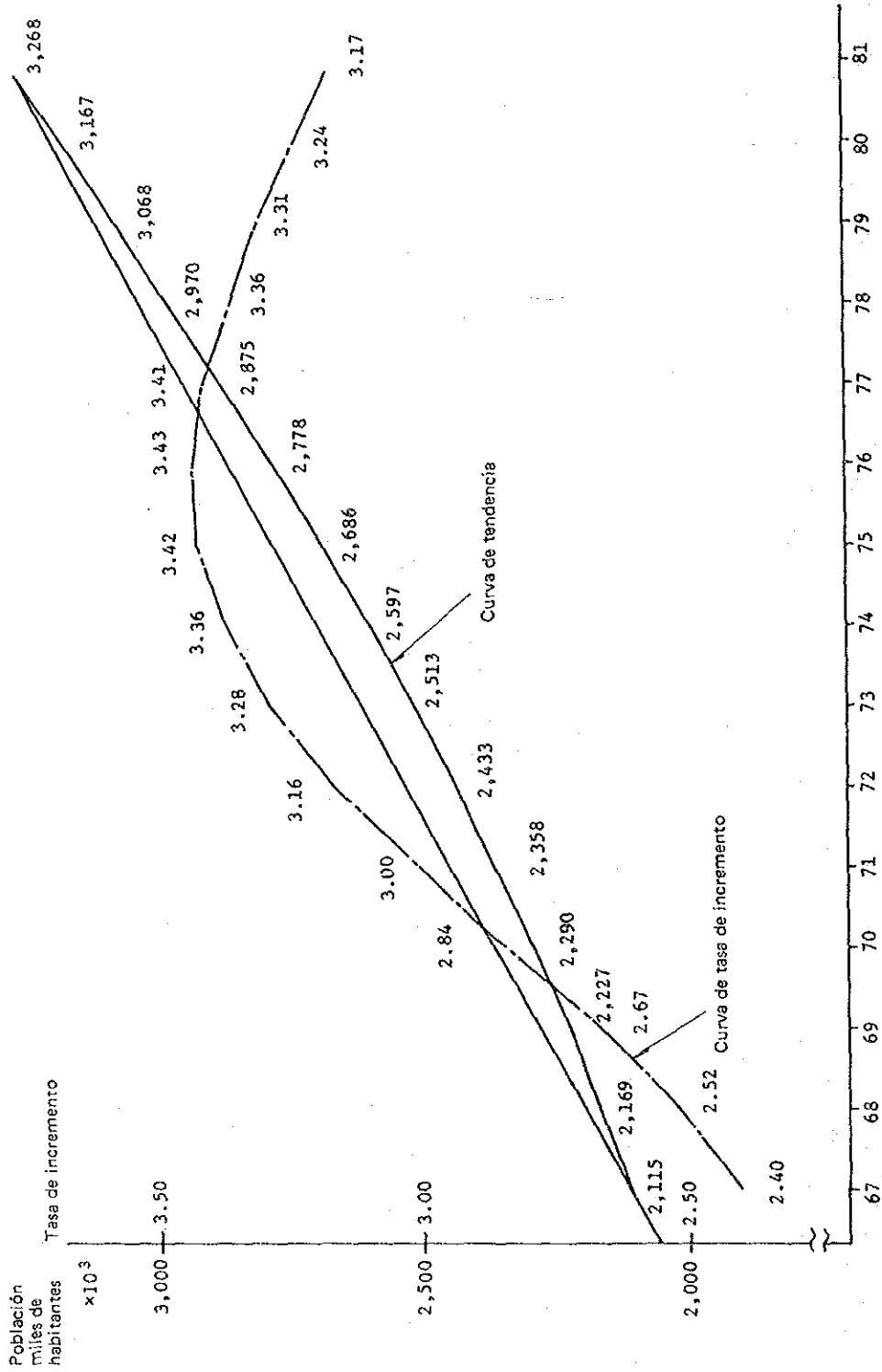
Por otra parte, la Región Occidental, con cinco Departamentos, posee solamente 80 mil habitantes, y en estos últimos años presenta una mayor tendencia a decrecer, con el desplazamiento hacia las ciudades, principalmente, Asunción. La densidad demográfica de la Región Oriental es de 19,2 habitantes/km², pero la de la Zona Occidental es baja (0,33 habitantes/km²) (Cuadro 1-1). Además, el valor medio nacional de 7,8 habitantes/km², al igual que el país limítrofe Bolivia, es uno de los más bajos entre los países latinoamericanos.

Los Departamentos de Itapúa y Misiones, que están involucrados en el PLAN GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA del área contigua a la Represa de Yacyretá, tienen una extensión de 26.081 km², un 6,4% del país, y una población de 397.500 habitantes que controla el 12,5% de todo el país. Según los datos del Ministerio de Hacienda para los años 1979 y 1980, el número total de los inmigrantes en estos dos años es de 10.453, y el país que envía el mayor número es el Brasil, siendo de 5.855 inmigrantes. (Cuadro 1-2)

Cuadro 1-2 Número de Inmigrantes por Nacionalidad

año	1979			1980		
	orden	Nacionalidad	No. de per. Particip %	Nacionalidad	No. de per. Particip %	
1	Brasileños	3.032	(56,6)	Brasileños	2.823	(55,4)
2	Chinos	827	(15,4)	Chinos	1.047	(20,5)
3	Argentinos	496	(9,3)	Argentinos	408	(8,0)
4	Mexicanos	365	(6,8)	Mexicanos	195	(3,8)
5	Alemanes	95	(1,8)	Alemanes	99	(1,9)
(8)	Japoneses	45	(0,8)	Japoneses	35	(0,7)
	Total	5.356	(100,0)		5.097	(100,0)

Fuente: Anuario Estadístico Del Paraguay 1980



Cuentas nacionales 1974/1981

Fig. 1-1 Curva de tendencia de la población y tasa de incremento

Cuadro 1-1 Distribución de Superficie y Población por Departamento (Año 1980)

Departamento	Superficie (km ²)	Población (No pers)	Distribución (%)	Densidad (HAB/km ²)	Población Urbana (No pers)	Población Rural (No pers)	Participación Población (Rural %)
Total del Paraguay	406.752	3.167,9	100,0	7,79	1.232,7	1.935,2	61,1
Asunción	117	513,3	16,2	4.327,18	513,3	-	0
Concepción	12.051	128,4	4,1	7,11	38,5	89,9	70,0
San Pedro	20.002	189,5	6,0	9,47	29,4	160,1	84,5
Cordillera	4.943	203,0	6,4	41,07	39,0	164,0	80,8
Guairá	3.022	135,3	4,3	44,77	42,5	92,8	68,6
Caaguazú	12.298	316,5	10,0	25,74	57,0	259,5	82,0
Caazapá	9.496	112,7	3,6	11,87	16,3	96,4	85,5
Itapúa	16.525	301,1	9,5	18,22	73,1	228,0	75,7
Misiones	9.556	96,4	3,0	10,09	31,3	65,1	67,5
Paraguarí	8.705	222,3	7,0	22,54	34,5	187,8	84,5
Alto Paraná	14.895	218,0	6,9	14,61	63,0	155,0	71,1
Central	2.465	400,6	12,6	162,52	192,3	208,3	52,0
Ñeembucú	12.147	84,0	2,7	6,92	26,9	57,1	68,0
Amambay	12.933	103,7	3,3	8,02	42,5	61,2	59,0
Canendiyú	14.667	62,7	2,0	4,27	9,4	53,3	85,0
Oriental	159.827	3.027,5	97,5	19,32	1.209,0	1.878,5	62,0
Occidental	426.925	80,4	2,5	0,39	23,7	56,7	70,5

Fuente: Anuario Estadístico del Paraguay "1980"
Ministerio de Hacienda.

1-2 Población económicamente activa (PEA)

La población laboral por actividad productiva es como se indica en el cuadro 1-3, siendo su principal componente la actividad agropecuaria. La proporción de la población que se dedica a las actividades agropecuarias tiende a decrecer más cada año, pero en números absolutos sigue creciendo, registrando en el año 1980 una tasa de crecimiento de 6,85% con respecto al año anterior.

La actividad que sigue en orden de importancia a la agropecuaria es la de los servicios con una participación del orden del 18%, otra actividad que supera el 10% en la participación de la PEA es solamente la industria manufacturera, con una participación de más del 10%, lo que significa que en la estructura de la PEA del Paraguay la agropecuaria tiene un peso trascendental.

Cuadro 1-3 Población económicamente activa por sector
(En No de personas y %)

(En No de personas y %)

Sector	1977		1978		1979		1980	
	Personas	Participación	Personas	Participación	Personas	Participación	Personas	Participación
Agricultura y Ganadería	482.900	46,7	508.161	46,0	534.836	45,3	571.457	45,2
Minevía	3.310	0,3	4.012	0,4	6.477	0,5	9.435	0,7
Industria	148.849	14,4	159.545	14,4	169.651	14,4	191.901	15,2
Construcción	48.813	4,7	55.269	5,0	56.498	4,8	57.984	4,6
Electricidad	3.335	0,3	3.400	0,3	3.470	0,3	3.944	0,3
Comercio	94.325	9,1	99.277	9,0	107.855	9,1	114.538	9,1
Transporte y Comunicaciones	30.939	3,0	31.068	2,8	31.214	2,6	31.305	2,5
Servicio	179.145	17,3	200.575	18,1	222.018	18,8	232.993	18,4
Ovros	41.829	4,2	44.022	4,0	47.840	4,1	50.758	4,0
Total Activo	1.033.445	100,0	1.105.329	100,0	1.179.859	100,0	1.264.315	100,0
		(96,25)						
Desocupados	40.290	(3,75)	35.361	(3,10)	31.029	(2,56)	26.633	(2,06)
Total Pea	1.073.735	(100,0)	1.140.690	(100,0)	1.210.888	(100,0)	1.290.948	(100,0)
Participación Pea	37,4		38,4		39,5		40,7	
Part Pobl No Lab	62,6		61,6		60,5		59,3	
Total del País	2.873.346		2.970.153		3.068.481		3.167.985	

Fuente: Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

1-3 Producto interno bruto nacional e ingreso nacional

1-3-1 Producto interno bruto nacional (P.I.B.)

Según Cuentas Nacionales 1974/1981 del Banco Central del Paraguay, el Producto Interno Bruto Nacional del año 1981 es de 708.689 millones de Gs y, el valor real calculado en base al índice de precios de consumo del año 1977, es de 390.837 millones de Gs. El índice de este monto real del Producto Interno Bruto Nacional con respecto al año 1977 es de 148,3, que representa un aumento del 48,3% en cuatro años. La tasa de crecimiento económico real varía de un año a otro, la mayor tasa de crecimiento a partir del año 1970 se logró en el año 1977 con un valor del 12,8% y la menor en el año 1970 con un valor de 4,8%. La tasa media de crecimiento hasta el año 1981 es de 7,85%, lo que indica un aumento regular. (Cuadro 1-4)

Cuadro 1-4 Producto Interno Bruto a Precios de Mercado

Millones de Guaraníes

años	A Precios de Guaraníes Corrientes	A Precios de Guaraníes Constantes de 1977	Tasa de Crecimiento Anual del PIB a Precios Guaraníes Constantes de 1977
1962	45.448	112.208	
63	48.372	116.553	3,9
64	51.452	121.083	3,9
65	55.892	127.577	5,4
66	58.702	129.060	1,2
67	62.077	140.051	8,5
68	65.224	144.461	3,1
69	70.093	150.416	4,1
70	74.921	157.761	4,8
71	83.736	166.341	5,4
72	96.899	177.056	6,4
73	125.437	189.794	7,2
74	168.018	205.430	8,2
75	190.439	218.413	6,3
76	214.069	233.741	7,0
77	263.612	263.612	12,8
78	322.542	292.235	10,9
79	430.514	323.504	10,7
80	560.459	360.383	11,4
81	708.689	390.837	8,5

Fuente: Cuentas Nacionales 1974/1981

1-3-2 Ingreso nacional

El ingreso nacional del Paraguay en el año 1981 es de 585.180 millones de Gs, y deflactado al valor real en base al índice de precios de consumo de 1977, es de 324.446 millones de Gs. Tomando como base el valor del año 1977 que es de 224.151 millones de Gs nos da un índice de 144,7, que indica un crecimiento de 45% en cuatro años. El ingreso nacional por habitante en el año 1981 es de 179 mil Gs, y deflactado al valor real en base al índice del año 1977, es de 99 mil Gs. Tomando como base el valor del año 1977 que es de 81 mil Gs nos da un índice de 122,2, lo que nos indica que en cuatro años el ingreso nacional per cápita real ha crecido aproximadamente 22%. (Cuadro 1-5)

Cuadro 1-5 Ingreso Nacional

Millones de Guaraníes

años	A Precios de Guaraníes Corrientes	A Precios Constantes de 1977	Tasa de Crecimiento Anual del Ingreso Nacional a Precios Constantes de 1977
1962	39.846	100.169,0	
63	42.269	103.878,2	3,7
64	45.026	107.789,2	3,8
65	48.703	112.755,0	4,6
66	50.504	112.361,2	-0,3
67	52.232	119.979,0	6,8
68	54.579	122.655,4	2,2
69	58.872	127.451,0	3,9
70	63.658	134.337,0	5,4
71	72.031	142.480,0	6,1
72	83.851	152.241,0	6,9
73	110.419	164.220,0	7,9
74	151.530	182.737,0	11,3
75	171.224	197.157,0	7,9
76	187.748	203.684,0	3,3
77	224.151	224.151,0	10,0
78	266.464	240.805,0	7,4
79	351.433	265.574,0	10,3
80	459.576	295.514,0	11,3
81	585.180	324.446,0	9,8

Fuente: Cuentas Nacionales 1974/1981

Cuadro 1-6 Producto Interno Bruto Total a Precios de Mercado por Sectores Económicos
En Miles de Guaraníes Corrientes

Cuentas Nacionales 1974/1981
(En Miles de Guaraníes Corrientes)

Año	1975				1977				1980				1981			
	Millones de Guaraníes Corrientes	Millones de Guaraníes Constantes	Crecimiento (%)	Estructura (%)	Millones de Guaraníes Corrientes	Millones de Guaraníes Constantes	Crecimiento (%)	Estructura (%)	Millones de Guaraníes Corrientes	Millones de Guaraníes Constantes	Crecimiento (%)	Estructura (%)	Millones de Guaraníes Corrientes	Millones de Guaraníes Constantes	Crecimiento (%)	Estructura (%)
Agricultura	37.727	49.008	3,4	22,4	59.308	-	15,6	22,5	101.238	74.185	10,6	20,6	120.086	80.268	8,2	20,5
Ganadería	23.841	20.809	20,8	9,5	21.777	-	1,3	8,2	46.652	24.444	4,0	6,8	55.405	25.226	3,2	6,5
Explotación Forestal	8.546	8.031	9,3	3,7	8.590	-	9,1	3,3	16.402	11.870	12,3	3,3	20.300	12.439	4,8	3,2
Caza y Pesca	170	185	28,2	0,1	250	-	14,3	0,1	845	486	7,4	0,1	993	506	4,0	0,1
Sub-Total Producción de Bienes Agropecuarios	70.284	78.003	8,2	35,7	89.925	-	11,1	34,1	165.136	110.986	9,2	30,8	196.784	118.440	6,7	30,3
Minería	365	390	20,2	0,2	685	-	23,6	0,2	2.285	1.422	26,0	0,4	2.933	1.635	15,0	0,4
Industria	29.759	35.495	1,8	16,3	44.974	-	20,1	17,1	92.338	59.877	12,6	16,6	118.469	64.662	8,0	16,6
Construcción	7.163	6.822	21,2	3,1	10.560	-	31,1	4,0	34.317	22.832	26,0	6,3	46.740	26.650	16,7	6,8
Sub-Total Prod. Bienes	37.287	42.707	1,4	19,6	56.220	-	22,0	21,3	128.939	84.131	16,2	23,3	168.142	92.947	10,5	23,8
Total Producción Bienes	107.571	120.740	5,7	55,3	146.144	-	15,1	55,4	294.076	195.117	12,1	54,1	364.926	211.387	8,3	54,1
Electricidad	2.305	2.807	22,0	1,3	3.953	-	11,7	1,5	11.238	6.634	20,4	1,8	13.148	6.899	4,0	1,8
Agua y Serv. Sanitarios	434	528	14,8	0,2	654	-	12,6	0,3	1.685	995	10,0	0,3	2.123	1.119	12,5	0,3
Transporte y Comun.	7.600	8.806	13,8	4,0	10.264	-	8,3	3,9	23.784	14.031	10,5	3,9	29.059	14.480	3,2	3,7
Sub-Total Serv. Básicos	10.339	12.142	15,6	5,5	14.871	-	9,4	5,7	36.707	21.660	13,3	6,0	44.331	22.499	3,9	5,8
Comercio (1)	43.594	53.547	4,4	24,5	66.026	-	12,0	25,0	144.870	93.827	10,5	26,1	188.378	101.694	8,4	26,0
Gobierno General	6.494	9.090	16,6	4,2	10.283	-	6,0	3,9	19.115	13.053	7,0	3,6	26.678	16.033	22,8	4,1
Viviendas	5.018	5.189	7,2	2,4	6.077	-	8,3	2,3	14.993	8.159	9,0	2,3	20.091	8.722	6,9	2,2
Otros Servicios	17.424	17.705	5,8	8,1	20.211	-	7,0	7,7	50.698	28.566	10,9	7,9	64.286	30.501	6,8	7,8
Sub-Total Servicios	72.529	85.532	6,0	39,2	102.597	-	10,1	38,9	229.676	143.606	10,2	39,9	299.432	156.950	9,3	40,1
Total Prod. de Servicios	82.868	97.673	7,1	44,7	117.468	-	10,0	44,6	226.383	165.266	10,6	45,9	343.763	179.449	8,6	45,9
Producto Interno Bruto Total a Precios de Mercado	190.439	218.413	6,3	100,0	263.612	-	12,8	100,0	560.459	360.383	11,4	100,0	708.689	390.837	8,5	100,0
(Población Total)	(2.686.457)				(2.873.346)				(3.167.985)				(3.268.489)			
P.I.B. Per Capita	Gs 70.900	81.300			G4 91.700				G5 176.900	113.700			Gs 216.800	119.600		

(1) Incluye Finanzas

Cuadro 1-7 Oferta y Demanda Finales

Cuentas Nacionales 1974/1981
(En Millones de Guaraníes Corrientes)

Año	1977	1978	1979	1980	1981
Oferta Final					
Producto Interno Bruto a Precios de Mercado	263.612 (82,9)	322.542 (82,9)	430.514 (82,6)	560.459 (84,0)	708.689 (86,1)
Importaciones de Bienes y Servicios (1)	54.468 (17,1)	66.481 (17,1)	90.552 (17,3)	106.884 (16,0)	114.068 (13,9)
Producto Interno Bruto a Precios de Mercado más Importaciones de Bienes y Servicios	318.080 (100)	389.023 (100)	521.066 (100)	667.343 (100)	822.757 (100)
Demanda Final					
Gastos de Consumo Privado	197.055 (62,0)	236.523 (60,8)	326.714 (62,7)	417.826 (62,6)	522.598 (63,5)
Gastos de Consumo del Gobierno General	16.353 (5,1)	21.500 (5,5)	24.710 (4,7)	34.732 (5,2)	48.625 (5,9)
Formación Interna Bruta de Capital Fijo	62.922 (19,8)	81.256 (20,9)	116.142 (22,3)	152.654 (22,9)	194.129 (23,6)
Aumento de las Existencias	2.150 (0,7)	6.461 (1,7)	6.830 (1,3)	8.550 (1,3)	10.064 (1,2)
Sub-Total Demanda Final Interna	278.480 (87,6)	345.740 (88,9)	474.396 (91,0)	613.762 (92,0)	775.506 (94,2)
Exportaciones de Bienes y Servicios (1)	39.600 (12,4)	43.283 (11,1)	46.670 (9,0)	53.581 (8,0)	47.251 (5,8)
Total Demanda Final	318.080 (100)	389.023 (100)	521.066 (100)	667.343 (100)	822.757 (100)

(1) No atribuible a factores productivos.

1-3-3 Producto interno bruto nacional por sector

El Paraguay es un país eminentemente agrícola, y la importancia que tiene el sector agropecuario y forestal ocupa un lugar preponderante en el Producto Interno Bruto Nacional, con un aumento anual progresivo de su producción, con un valor de 90.000 millones de Gs en el año 1977, 165.100 millones de Gs en el año 1980 y 196.800 millones de Gs en el año 1981. Esto convertido a valores de 1977, nos da una producción de 111.000 millones de Gs para el año 1980 y en el año 1981 un valor 118.400 millones de Gs, con una tasa de crecimiento real de 6,7% en el año 1981. Además, la tasa de crecimiento real promedio anual tomando como año base el año 1977 es de 7,1%.

Aunque, como se ha mencionado anteriormente, el valor absoluto de la producción del sector agropecuario y forestal sigue creciendo, la participación en el Producto Interno Bruto Nacional tiende a decrecer debido al desarrollo de otros sectores, así se tiene que en 1981 este sector participa apenas en un 30% del PIB global.

Por otra parte, la producción del sector industrial llegó en el año 1981 a 168.100 millones de Gs, con una participación de 24% de la producción total.

El sector de servicios públicos (energía eléctrica, servicio de agua, salud, transporte y comunicaciones) impulsados fuertemente por el Gobierno, llegó en el año 1981 a la suma de 44.300 millones de Gs, con una participación de 5,8% en el Producto Interno Bruto Nacional. El índice de crecimiento real de este sector en base al año 1977 es de 151,3, logrando así un desarrollo constante. La producción del sector comercial es de 299.400 millones de Gs en el año 1981, con una participación de 40,1% en la producción total de este año. Por otra parte el índice real de crecimiento tomando como año base el año 1977 es de 153,0 índice muy elevado que sigue al sector industrial. (Cuadro 1-6)

1-4 Economía nacional

Observando la economía nacional desde el punto de la oferta y la demanda en el año 1981 es de 822.700 millones de Gs respectivamente. El rubro que ocupa el primer lugar en la demanda general es el que corresponde a gastos de consumo individual con una participación de 63,5%, posteriormente es la que corresponde a la de inversiones de capital fijo con una participación de 23,6%, lo que nos indica un comportamiento positivo de las

inversiones de capital. Además, el gasto de consumo gubernamental presenta una tendencia creciente, observándose así el mejoramiento de los servicios gubernamentales aunque con una participación de menos del 6% (Cuadro 1-7)

En cuanto al presupuesto del Gobierno, éste se presenta en el Cuadro 1-7. El valor del año 1981 es de 76.800 millones de Gs con una participación de 9,3% en la demanda general. Lo que representa el 10,8% del Producto Interno Bruto Nacional.

El ingreso del Gobierno está compuesto principalmente por la recaudación de impuestos indirectos por un valor de 41.900 millones de Gs que representa el 54,6% del ingreso total. Luego, están los impuestos directos a empresas privadas y otros, impuestos directos generales, empresas gubernamentales e impuestos inmobiliarios.

El rubro más importante del gasto público es el egreso por sueldos y servicios administrativos por un valor de 48.600 millones de Gs que representa el 63,3%. Luego, están los ahorros, la transferencia a las empresas privadas, etc. Además, es de resaltar el hecho de que el subsidio, aunque sea muy pequeño, está contemplado en el presupuesto general del Gobierno.

1-5 Exportación e importación

El comercio exterior sigue arrojando déficit constantemente, y su balanza desfavorable tiende a aumentar más cada año.

Cuadro 1-8 Evolución de la exportación e importación (En Miles de US\$)

Año	Valor de exportación	Valor de inportación	Saldo	Relación %
1977	278.891	360.075	81.184	29,1
1978	281.454	431.993	150.539	53,5
1979	305.176	577.135	271.959	89,1
1980	310.230	675.322	365.092	117,7
1981	295.541	725.000	429.459	145,3

Los principales productos de exportación en 1981 son el algodón con 16.300 millones de Gs, la soja (semilla) con 6.000 millones de Gs, el aceite vegetal con 2.800 millones de Gs, la madera con 4.600 millones de Gs, el expeller con 1.800 millones de Gs, etc.

La participación porcentual de cada producto es como sigue: 43,7% para el algodón, 16,1% para la soja, 7,6% para el aceite vegetal, 12,3% para la madera y 4,8% para el expeller. Estos cinco productos ocupan el 85% del total de la exportación.

En cuanto a los principales rubros de importación, se tiene que los productos de la minería ocupan el primer lugar con 104.960 miles dólares americanos, y luego están equipos y maquinarias, materiales eléctricos, equipos y materiales de transporte, etc.

1-6 Organización administrativa y presupuesto general de la Nación

1-6-1 Administración general

El Paraguay es un país de régimen republicano constitucional con tres poderes, tiene un presidente como jefe del estado y del poder ejecutivo, una cámara de representantes como poder legislativo y una corte suprema como poder judicial.

La administración del Gobierno está a cargo de diez ministros y un ministro sin cartera, como se puede apreciar en la Fig. 1-2.

Además de la ciudad de Asunción, la administración local está dividida en 19 Departamentos, sus delegados del Gobierno son nombrados por el Presidente. Los Departamentos no son autónomos sino que están bajo la jurisdicción administrativa del Ministerio del Interior.

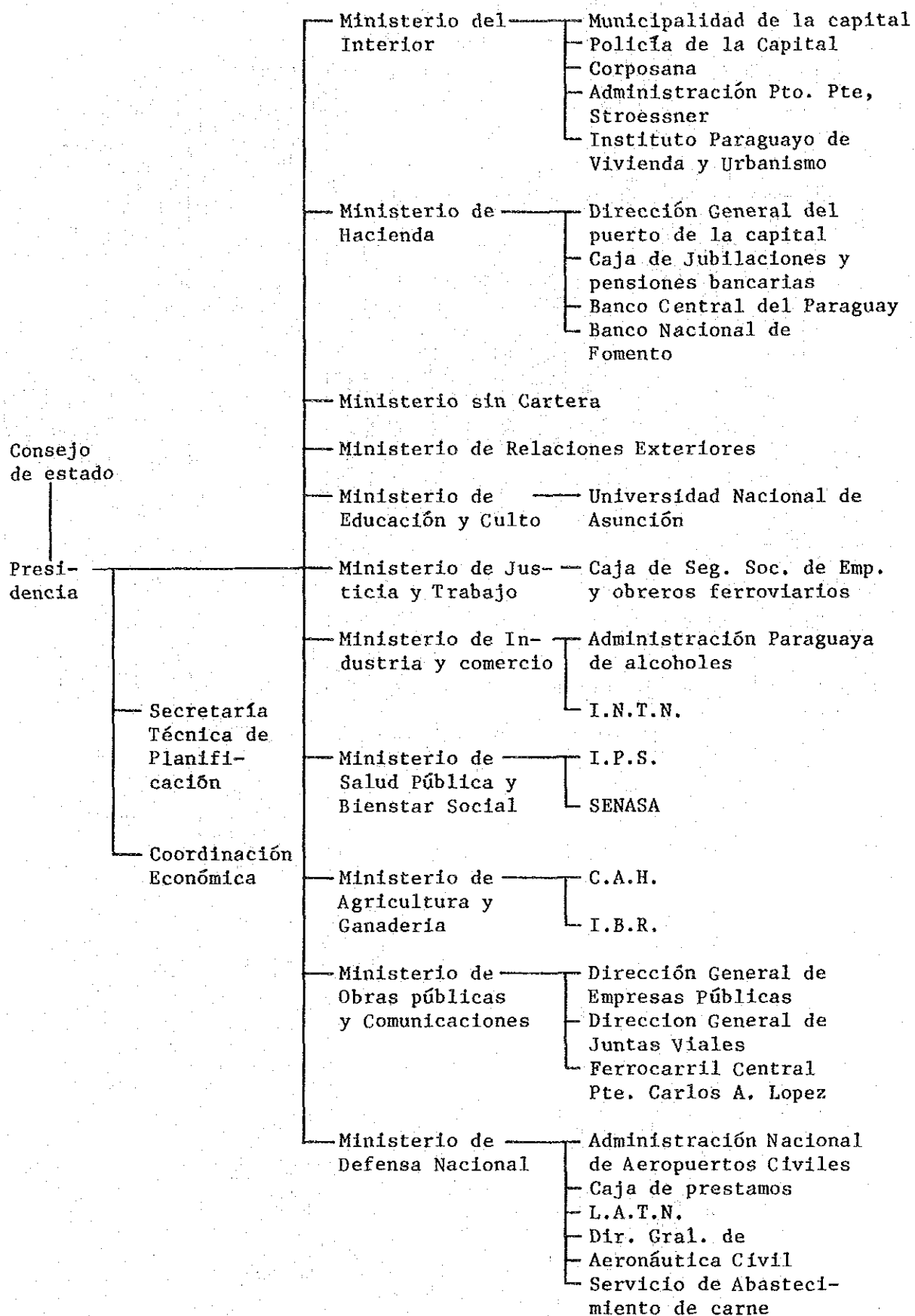


Fig. 1-2 Organigrama del Gobierno Paraguayo

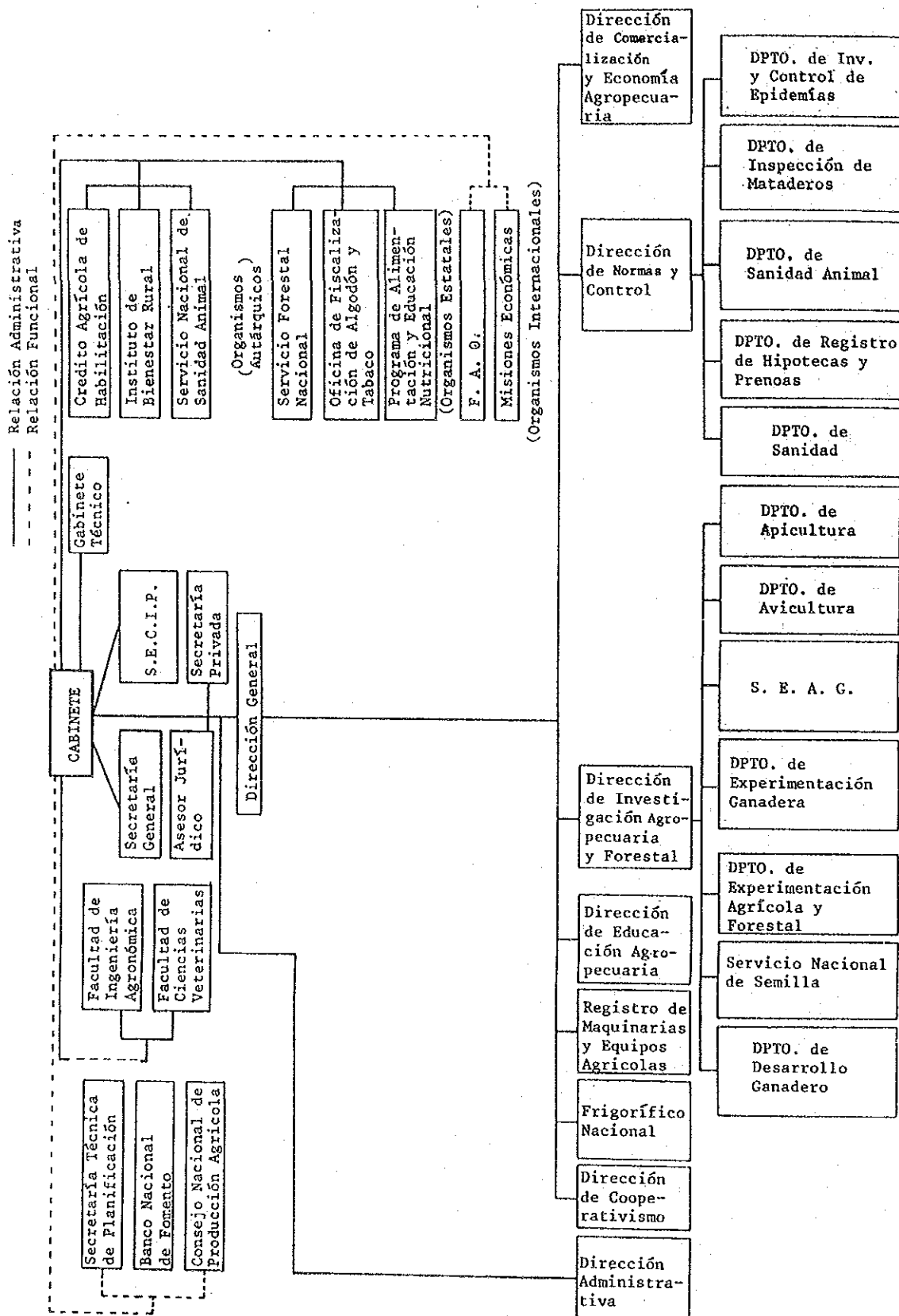


Fig. 1-3 Organigrama del Ministerio de Agricultura y Ganaderia

1-6-2 Administración agropecuaria

La administración agropecuaria cae bajo la jurisdicción del Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.). Como organismo autárquico bajo dependencia directa del M.A.G., están el Crédito Agrícola de Habilitación (C.A.H.) y el Instituto de Bienestar Rural (I.B.R.). El primero es una Institución crediticia oficial para pequeños agricultores, y el segundo se creó por Ley 852 en el año 1963 con el objeto de estimular la adquisición del derecho de propiedad de las tierras agrícolas por los agricultores en base a la Ley 854 (Estatuto Agrario), como así también la de mejorar el bienestar de los agricultores y el desarrollo de la economía nacional a través de la distribución equitativa de la propiedad y la utilización racional de la tierra, eliminando progresivamente el latifundio y el minifundio. (Fig. 1-3)

1-6-3 Presupuesto de la Nación

La evolución anual del presupuesto general del Estado del Paraguay es como se indica en el Cuadro 1-12. El presupuesto para el año 1981 es de 71.100 millones de Gs, de los cuales al Ministerio de Agricultura y Ganadería se le asigna aproximadamente 2.000 millones de Gs que representa cerca de 3% del total.

Cuadro I-10 Exportaciones por productos principales

Boletín Estadístico

Rubros	Año	1977			1978			1979			1980			1981			1982		
		Valor	Valor FOB	Volumen	Valor	Valor FOB	Volumen	Valor	Valor FOB	Volumen	Valor	Valor FOB	Volumen	Valor	Valor FOB	Volumen	Valor	Valor FOB	Volumen
Madera		2.489	19.912	113.200	2.541	20.342	122.400	5.206	42.220	225.100	8.357	66.329	262.200	4.584	36.380	115.400	5.563	39.453	96.400
Productos ganaderos	Carne elaborada	2.729	22.080	15.276	2.962	23.967	16.699	683	5.522	4.702	132	1.054	988	0.4	3	3.794	221	1.402	743
	Cuero vacuno	681	5.504	6.895	972	7.834	10.369	737	6.128	6.699	393	3.117	2.167	826	6.554	656	786	5.645	2.699
	Sub productos	56	448	4.632	48	387	3.252	37	302	2.704	32	252	11.474	30	234	8.994	16	120	297
Tabaco		1.688	13.658	22.348	1.143	9.246	14.762	1.057	8.547	12.483	1.278	10.142	14.858	814	6.458	8.994	775	5.747	8.322
Soja		6.848	56.209	241.200	4.741	38.350	192.200	9.717	78.617	334.100	5.304	42.098	235.300	5.989	47.533	221.800	12.770	89.518	467.100
Maiz		102	823	1.994	99	793	1.785	142	1.132	1.844	243	2.493	25.400	30	238	1.800	83	580	7.200
Yerba Mate		228	1.814	5.040	328	2.606	6.330	445	3.467	7.239	1.056	8.380	18.604	556	4.409	10.609	1.364	8.527	13.522
Frutas y Hortalizas		1.266	10.092	1.869	27	213	60	528	4.193	1.111	290	2.303	634	159	1.260	443	43	307	120
Cafe		9.971	80.487	58.813	12.375	100.024	83.596	12.083	98.596	76.694	13.335	105.833	75.381	16.290	129.287	90.589	17.484	121.137	109.765
Algodon		12	96	98	14	115	123	-	-	-	7	55	198	4	31	31	-	-	-
Azucar		689	5.521	9.477	596	4.770	7.425	793	6.367	7.587	543	4.311	4.389	596	4.727	6.590	754	5.295	8.208
Alcohol y Caña		2.721	21.896	15.842	1.136	9.132	5.779	1.393	11.238	7.587	1.194	9.475	10.891	1.462	11.603	11.397	1.093	7.906	6.683
Coco		232	1.880	2.961	353	2.854	5.920	186	1.506	3.015	420	3.331	6.753	768	6.091	12.170	318	2.123	5.181
Acites Tung		1.521	12.291	1.400	1.052	8.457	1.009	1.284	9.732	1.208	1.145	9.093	1.127	834	6.615	739	465	3.271	373
Otros		1.038	8.392	67.610	1.069	8.330	78.730	1.493	12.079	87.597	2.770	21.984	155.770	1.798	14.269	107.706	1.648	11.561	109.051
Acites esenciales		653	5.284	14.997	638	5.160	14.960	393	3.178	9.782	553	4.388	13.520	702	5.569	14.157	550	3.939	7.612
Expeller		114	923	69	194	1.573	96	105	846	43	99	786	74	51	406	47	49	371	17
Tamino																			
Cueros y pieles silvestres																			
Otros																			
Total		34.564	278.891	31.868	256.984	37.716	306.176	39.089	310.230	37.238	295.541	45.152	315.180						

Cuadro 1-11 Importaciones por productos principales

Boletín Estadístico
(En Miles de US\$, Precio FOB)

Rubros	1977		1978		1979		1980		1981	
	Valor FOB	Índice	Valor FOB	Índice Deflactado a 1977	Valor FOB	Índice Deflactado a 1977	Valor FOB	Índice Deflactado a 1977	Valor FOB	Índice Deflactado a 1977
Animales (En pie y sub-productos)	561	100	821	991	884	926	95	620	1.653	165
Productos origen veg.	8.343	100	8.818	9.904	11.753	11.465	103	12.986	5.230	129
Grasas y aceites	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sustancias alimenticias	21.931	100	31.434	28.670	46.206	36.924	125	31.925	44.320	134
Minerales y derivados	44.618	100	64.006	58.374	91.926	52.419	175	51.925	104.965	231
Prod. químicos	13.826	100	17.276	12.679	25.159	16.761	150	19.313	29.984	175
Plásticos	5.667	100	7.621	7.513	8.614	7.837	110	8.195	11.892	145
Pielés y derivados	39	100	45	41	14	17	82	28	17	170
Maderas y manufacturas	74	100	55	90	64	80	80	3	2	-
Papel y manufacturas	6.792	100	6.516	6.294	8.068	6.875	117	7.699	8.686	140
Textiles y manufacturas	5.540	100	5.856	6.006	8.261	7.191	115	6.811	7.513	120
Zapato, sombrero, sombrilla, otros	285	100	714	665	744	573	130	759	749	133
Cemento, piedras	3.419	100	5.507	4.734	3.378	2.871	118	1.869	4.889	156
Metales y manufacturas	19.323	100	20.641	20.922	34.095	30.540	112	19.648	25.392	122
Máquinas y equipos	52.425	100	50.809	53.408	60.977	58.068	105	67.766	89.838	116
Elementos de transporte	50.471	100	58.469	51.414	67.784	56.780	119	52.574	69.997	142
Materiales ópticos.	2.787	100	2.620	2.179	4.291	3.678	117	32.032	4.327	108
Armas y municiones.	91	100	276	267	234	216	108	104	162	136
Otros materiales	1.798	100	2.135	2.248	2.428	1.904	128	2.032	2.778	143
Artesanías	148	100	82	73	32	10	320	-	-	-
Sub Total	238.138	100	283.701	266.472	374.912	295.135	127	315.569	432.384	137
Otros	121.937	100	148.292	139.898	202.223	159.302	127	158.505	312.616	148
Total	360.075	100	431.993	406.370	577.135	454.437	127	474.074	725.000	137,1

Cuadro 1-12 Presupuesto General de la Nación
(En Millones de Guaraníes)

Boletín Estadístico No. 293

Año / Concepto	1977	1978	1979	1980	1981
Presidencia de la República	153,6	170,4	209,5	246,9	294,6
Ministerio del Interior	2.093,5	2.466,7	2.995,6	3.823,4	5.986,3
Ministerio de Relaciones Exteriores	284,3	343,9	377,6	508,9	495,1
Ministerio de Hacienda	955,8	932,1	1.523,6	1.801,0	2.208,4
Ministerio de Educación y Culto	3.484,9	4.348,4	5.160,3	7.565,9	8.327,4
Ministerio de Agricultura y Ganadería	535,3	759,6	1.013,5	1.400,2	2.020,8
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	1.821,4	2.620,8	3.684,2	4.210,4	6.314,9
Ministerio de Defensa Nacional	4.204,2	4.891,5	5.793,0	7.644,0	10.580,9
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	624,5	794,7	1.169,5	2.173,1	3.434,7
Ministerio de Justicia y Trabajo	178,2	242,2	324,9	332,3	391,5
Ministerio de Industria y Comercio	67,1	76,5	92,2	111,6	133,5
Ministerio sin cartera	4,7	5,1	5,9	6,7	8,1
Deuda pública	1.742,7	2.086,2	2.810,6	6.808,8	6.162,3
Poder judicial	237,9	267,5	314,4	364,0	494,3
Cámara de representantes	156,5	172,4	196,0	237,0	300,3
Otras obligaciones	5.765,7	6.518,8	10.337,2	14.369,2	23.932,5
Total	22.310,8	26.696,8	36.008,0	51.603,4	71.085,6

CAPITULO 2

SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCTION AGROPECUARIA

CAPÍTULO 2 SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA

2-1 Rasgos generales de la producción agropecuaria

De los 407.000 km² del territorio del Paraguay, la producción agropecuaria ocupa una superficie de 19.071.000 hectáreas, que representa un 47% del territorio nacional. De estos, 1.610.000 hectáreas dedicadas a cultivos agrícolas anuales, 170.000 hectáreas a cultivos perennes y 17.291 miles de hectáreas a praderas para la cría de ganado.

La población total en el año 1981 fue estimada en 3.270.000 habitantes, de los cuales alrededor de 570.000 se dedican a la producción agrícola, lo que representa una participación del 45% de la población económicamente activa.

La producción agropecuaria del Paraguay se produce en dos regiones que tienen distintas condiciones naturales, a saber: Región Occidental y Región Oriental, ambas tienen sus propias características agrícolas. La Región Occidental está dedicada principalmente a la ganadería, y, la Región Oriental se caracteriza por la producción agrícola y ganadera, en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná los agricultores se dedican solamente a la producción agrícola.

La peculiaridad de la producción agropecuaria del país, se tiene que la ganadería se caracteriza por dedicarse principalmente a la cría de ganado para consumo, aprovechando las condiciones naturales favorables. Las cabezas de ganado para consumo y de porcinos criados en 1981 fueron 6.340.000 y 1.000.000, respectivamente. El número de cabezas de ganado vacuno casi duplica el número de habitantes.

Sin embargo, no se puede afirmar que se efectúa una producción ganadera de alta productividad, puesto que en la actualidad tarda cuatro años para la comercialización debido al método extensivo de cría.

En lo referente a cultivos agrícolas, es necesario aumentar la producción del trigo que ahora debe importarse, como así también otros rubros, aunque la producción destinada a la exportación (como en los casos del algodón, la soja, etc.) es considerable.

2-2 Evolución de la producción agrícola

En el cuadro 2-1, se muestra la evolución de la producción de los principales cultivos.

A continuación, se describe la evolución de la producción y la situación actual de los principales cultivos.

2-2-1 Soja

El cultivo de la soja es antiguo, y hasta el comienzo de la década del 60 se usaba principalmente como materia prima para el aceite. A partir del comienzo de la década del 70, la superficie cultivada se amplió para satisfacer la creciente demanda destinada a la alimentación, a la producción de aceite y al forraje para el ganado. Con el auge en la demanda mundial de la soja, que comenzó allá por 1975, su producción excedió las 200.000 toneladas hasta llegar en 1980 a 740.000 toneladas.

La superficie cultivada en 1975 fue de 150.000 hectáreas, alcanzando 480.000 hectáreas, en 1980.

En cuanto a la exportación, la soja es uno de los cultivos más importantes con el algodón. El Paraguay se ubica entre los diez primeros países exportadores de soja en el mundo.

El cultivo de la soja se efectúa en las lomadas de la zona Este, principalmente en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná, y estos dos Departamentos concentran un 70% de la superficie cultivada total.

El Programa Nacional de Soja, que se implementó en 1968 junto con el Programa Nacional de Trigo, recomendó un sistema basado en el cultivo de soja en verano y la siembra de trigo en otoño como segundo cultivo, mediante la mecanización agrícola. Actualmente, este sistema está muy difundido.

En este sistema, para la siembra de trigo en otoño se efectúa la fertilización, y para la soja se realiza el cultivo sin fertilizante aprovechando el efecto residual, aumentando así la productividad. Además, el hecho de que para estos dos cultivos se utilice maquinaria similar contribuye a la difusión de este sistema.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería está recomendando los siguientes lineamientos en las zonas de cultivo de la soja.

- (1) Perfecta realización de la fertilización de la tierra para el mantenimiento de la productividad de suelo.
- (2) Difusión de las variedades de mejor rendimiento y de técnicas de producción

El suelo de las regiones de cultivo de la soja es, principalmente, de nitosoles, ferrososoles y luvisoles. Según investigación de las zonas

adecuadas para el cultivo de la soja realizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el área es de 4.000.000 hectáreas, de las cuales 1.070.000 hectáreas pertenecen al Departamento de Itapúa y 80.000 hectáreas al Departamento de Misiones.

Cuadro 2-1 Producción de Rubros Agrícolas por Año

(En: 1.000 Ha, 1.000 Tn)

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción
Ajo	0,6	1,3	0,6	1,4	0,7	1,6	0,7	1,5	0,7	1,6		
Alfalfa	4,5	23,6	4,6	14,6	4,8	26,0	4,8	26,0	4,7	25,7		
Algodón	100,0	99,6	109,9	107,5	200,2	227,4	284,9	283,8	312,5	234,7	258,1	227,5
Arveja	3,3	3,0	3,4	3,1	3,8	3,5	3,9	3,6	4,1	3,7		
Arroz con Riego	17,3	44,2	17,1	40,7	18,3	45,6	20,7	43,4	22,0	47,4	24,1	53,9
Arroz Secano	7,3	11,7	11,0	16,1	15,3	23,1	11,1	14,8	8,1	9,5	14,2	18,8
Batata	13,0	105,3	13,7	113,6	14,1	119,2	14,6	116,9	14,1	106,3		
Caña de Azúcar	20,6	764,2	20,8	774,1	21,0	789,7	22,1	863,3	22,3	890,1		
Caña de Azúcar para Miel	9,7	274,0	10,3	302,9	12,0	379,7	12,7	396,7	-	-		
Caña de Azúcar para Forraje	9,9	-	10,4	-	11,3	-	12,7	-	13,0	-		
Cebolla	4,2	27,8	4,5	27,8	4,9	32,2	4,2	26,1	4,0	24,0		
Habilla	9,5	8,4	9,9	8,8	16,0	14,7	15,7	13,6	15,7	13,0		
Maíz	222,6	300,8	257,3	351,5	288,1	401,0	275,9	355,4	352,7	550,4	376,6	584,7
Mandioca	96,5	1.427,6	106,5	1.573,3	116,1	1.718,6	120,3	1.837,5	126,4	1.888,0		
Maní	18,6	15,2	20,4	18,2	22,6	24,7	23,7	23,0	23,9	23,4		
Menta	8,0	0,4	10,8	1,0	12,5	1,2	14,2	1,3	14,9	1,4		
Papa	0,5	3,7	0,4	3,5	0,6	5,3	0,9	7,4	1,0	8,8		
Poroto	63,4	50,0	66,8	52,3	86,2	70,7	81,4	64,7	79,1	57,8		
Sorgo para Grano	6,2	8,1	6,8	9,0	6,5	8,7	6,4	8,1	6,9	8,5		
Tabaco	20,6	28,3	27,8	38,6	29,8	41,4	21,5	26,9	20,5	25,9	15,0	20,5
Tartago	21,1	18,5	21,8	23,5	19,8	21,8	22,2	22,3	23,3	23,1		
Trigo	25,2	18,0	24,2	29,3	28,5	28,3	31,5	37,8	52,3	58,3	47,0	43,0
Soja	150,2	220,1	173,4	283,5	228,8	376,9	272,2	333,1	360,3	549,2	475,3	737,3

Encuesta Agropecuaria por Muestreo - 1979 - MAG

2-2-2 Algodón

El algodón es un producto tradicional que viene cultivándose desde hace mucho tiempo. La superficie cultivada en 1980 fue de 260.000 hectáreas, ocupando el tercer lugar después de la soja y el maíz.

El algodón es un producto importante para la exportación y ocupó el primer lugar en la cantidad de exportación por producto en 1980. Además, la producción total de este cultivo sobrepasó los objetivos del Plan Quinquenal de Desarrollo Económico y Social establecido en 1979 cuya meta fue de 135.000 hectáreas de superficie cultivada y 160.000 toneladas de producción.

Los expuestos seguidamente pueden ser considerados como las causas que produjeron este rápido aumento de la superficie cultivada y de la producción:

- (1) La nueva variedad REBA-B-50 fue introducida desde Francia y fue mejorada en el Paraguay, para desarrollar la variedad de alto rendimiento REBA-B-279.
- (2) El Departamento de Servicios de Semilla dependiente de la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal distribuyó variedades de alta producción a los productores y la habilitación de créditos agrícolas contribuyó tanto a la difusión de las técnicas apropiadas de cultivo como al aumento de la productividad, dando estímulo para que se amplie el área cultivada.

La producción del algodón se efectúa principalmente en los Departamentos de Caaguazú y Paraguari, que están situados en la Zona central de la Región Oriental, y que controla un 60% de la producción total de 1980.

El suelo del área de cultivo del algodón es Orithic, Acrisoles y Planosoles similar al área del proyecto en cuestión.

2-2-3 Maíz

Al igual que la mandioca, el maíz es ampliamente difundido y cultivado por casi todos los productores. Es un alimento infaltable para la dieta de los paraguayos, y también es importante como alimento para animales domésticos.

El maíz, a excepción del que se cultiva en la chacra del agricultor para consumo familiar, se produce en gran escala en las zonas de terrenos más fértiles. El departamento de mayor producción es Itapúa, que en las

zonas de lomadas se cultiva en gran escala con fines comerciales, luego se tienen los Departamentos Central, Cordillera, Ñeembucú, etc.

2-2-4 Trigo

Las zonas productoras de trigo se encuentran principalmente en los Departamentos de Itapúa, San Pedro y Misiones, y la producción de los Departamentos de Canendiyú y Caaguazú está en aumento.

El trigo es uno de los pocos rubros invernales y se produce como cultivo subsiguiente a la soja. Puesto que puede realizarse la cosecha con las mismas maquinarias, es posible el cultivo en gran escala alternando el trigo con la soja. El Departamento de Itapúa aumentó en gran medida su superficie de cultivo a partir del año 1979, gracias al establecimiento de este sistema de cultivo.

A pesar de que el trigo es un alimento indispensable para la alimentación diaria, éste es importado en gran cantidad por la falta de producción nacional, lo que ejerce una influencia sobre la balanza comercial. El Gobierno del Paraguay ha establecido una política de precios, con el fin de impulsar el aumento de la producción del trigo.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería sigue introduciendo variedades adecuadas y mejoras en las técnicas de producción, así también realiza investigación para el desarrollo de medidas para combatir las enfermedades y plagas, a identificar nuevas variedades resistentes. También se ofrece créditos para la mecanización.

La producción de 1979 registró aproximadamente el doble del año anterior, y esto se debió al aumento de la superficie cultivada gracias al establecimiento del sistema de cultivo basado en la rotación con la soja, y no precisamente es debido al aumento de rendimiento por unidad de superficie.

La producción media nacional por hectárea es baja 1,1 Tn/Ha - 1,2 Tn/Ha y, como causas, pueden considerarse las siguientes:

- (1) Pocas variedades de alto rendimiento.
- (2) Pocos productores realizan una prevención de enfermedades y plagas por medio de pesticidas agrícolas.
- (3) Como los fertilizantes son caros, la fertilización es reducida. Además, la fertilidad del suelo ha disminuido debido al cultivo repetido.

2-2-5 Mandioca

La mandioca es un cultivo importante para la dieta alimenticia de los paraguayos, y es cultivada por casi todos los productores para consumo familiar y como alimento para animales domésticos. Este cultivo no presenta una tendencia convergente en una zona específica y, por lo tanto, se distribuye homogéneamente en todo el país.

Además de ser consumida como tal, de la mandioca es extraída el almidón y es mezclada con harina de trigo para ser utilizada como materia prima para el pan. Para fomentar esta utilización, el Gobierno ha reglamentado con la ley No. 1544.

La producción media nacional por hectárea es de 15 toneladas, y en los Departamentos de Caaguazú y Concepción, se producen más de 20 toneladas.

2-2-6 Arroz

En el Paraguay se cultiva el arroz con riego y el arroz seco. Las zonas productoras representativas son los Departamentos de Itapúa y Misiones para el arroz con riego, y los Departamentos de Canendiyú y Amambay para el arroz seco, con una participación de más del 70% de la producción total, respectivamente. (Cuadro 2-2. Fig. 2-1)

La producción de arroz con riego pasó de 44.000 toneladas en 1976 a 54.000 toneladas en 1980, presentando una tendencia ascendente; y el arroz seco también sigue aumentando, aunque con gran diferencia de aumento de un año al otro, de un promedio de 8.000 toneladas durante 1969 - 1974 se duplicó hasta llegar a un promedio de 16.000 toneladas durante 1975 - 1980. Este aumento de producción fue gracias a la habilitación de nuevas zonas productoras.

En las grandes fincas dedicadas a la producción de arroz con riego la siembra es mecanizada y, se utilizan tractores de porte grande, cosechadoras y secadoras. Sin embargo, los pequeños y medianos productores efectúan el cultivo en lugares donde existen buenas facilidades para el manejo del agua, en los valles; y utilizan animales y tractores simultáneamente, ya que no está avanzada la mecanización. Actualmente, se adopta el sistema de rotación de cultivos arrozal - pastura, por motivos de control de maleza y de cultivo sin fertilizante ni pesticida, y está generalizada la siguiente forma: dos años de cultivos de arroz con riego - tres años para cría de ganado, o tres años de cultivos de arroz con riego - tres años para cría de ganado.

Otra razón para adoptar este sistema de rotación de cultivos es, tal vez, que aumenta la aparición de arroz colorado debido a la repetición de cultivos. Como medida preventiva de propagación del arroz colorado, se plantea el proyecto de producción de semillas por el Instituto Agronómico Nacional, con el fin de distribuir a los productores.

Las variedades cultivadas son del tipo Indica, principalmente CICA-6, -8 y -9. La producción media anual por hectárea es de 2,9 Tn/Ha, en cultivos sin fertilización.

El Instituto Agronómico Nacional está realizando investigaciones a fin de incrementar la producción, en el año 1981 logró un incremento de 1,5 Tn/Ha mediante la aplicación del fertilizante básico (125 kg/Ha) antes de la siembra.

El suelo donde se realiza la investigación es planosoles, y una parte acrisoles. Este resultado indica que es posible lograr un aumento de la producción mediante la aplicación de fertilizantes.

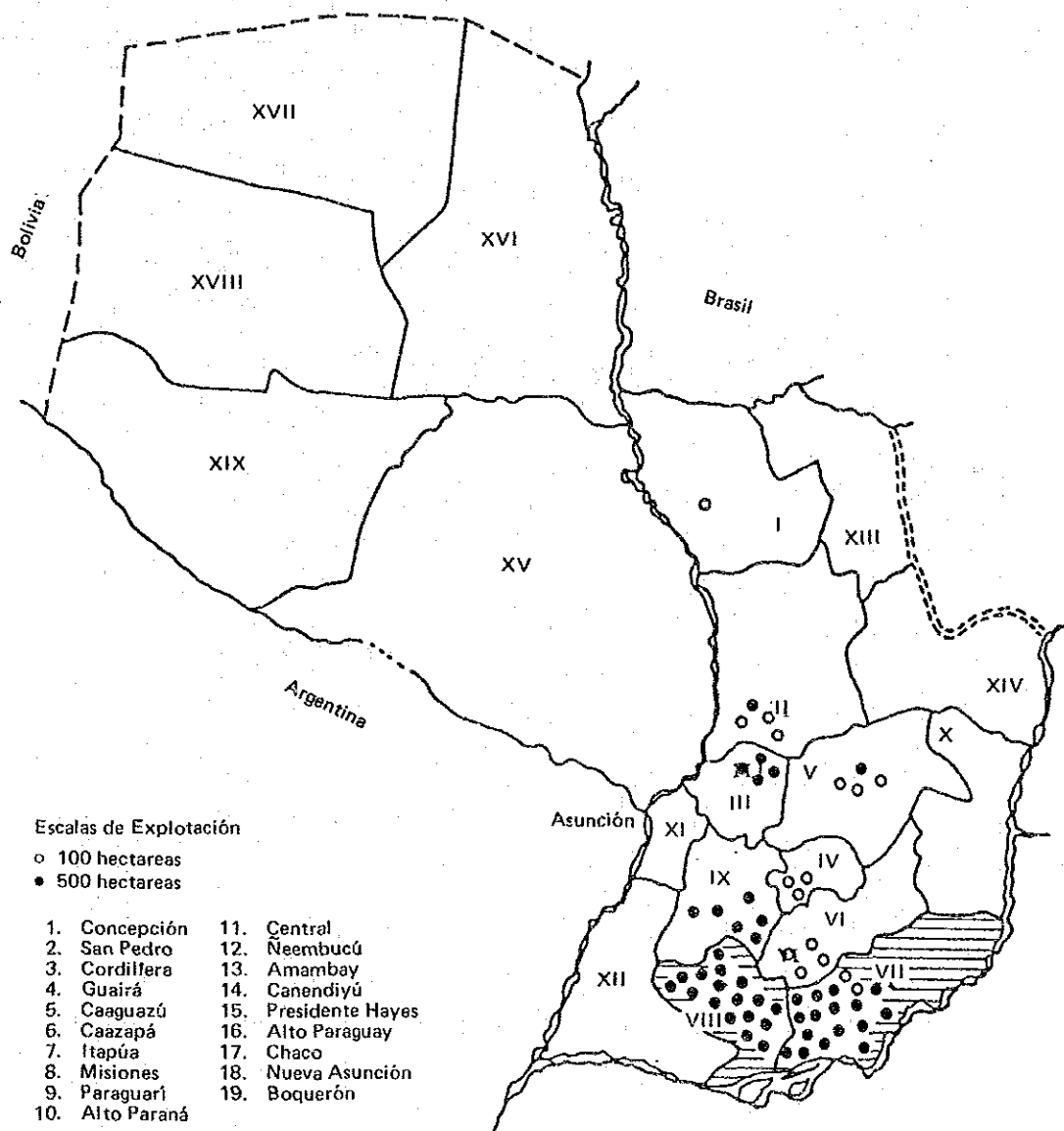


Fig. 2-1 Mapa de ubicación de zonas productoras de arroz con riego (1980)

Cuadro 2-2 Producción de Arroz con Riego

(En 1.000 Ha y 1.000 Tns)

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción
TOTAL	17,3	44,2	17,1	40,7	18,3	45,6	20,7	43,4	22,0	42,9	24,1	53,9
Concepción	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
San Pedro	0	0,1	0,5	1,4	0,6	1,8	0,7	1,6	0,7	1,7	0,8	2,0
Cordillera	1,4	2,1	1,3	1,9	1,5	2,7	1,7	2,5	1,8	2,7	2,0	3,1
Guairá	0,1	0,3	0,1	0,3	0,3	1,0	0,3	0,9	0,3	0,9	0,3	1,1
Caaguazú	0,4	1,7	0,4	1,6	0,6	2,5	0,7	2,3	0,8	2,5	0,8	2,8
Caazapá	0,3	0,5	0,3	0,5	0,4	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,7
Itapúa	6,1	19,8	5,9	17,5	6,2	18,9	7,0	18,1	7,5	19,7	8,2	22,5
Misiones	7,1	15,8	6,8	14,0	6,3	13,2	7,3	12,9	7,8	14,1	8,5	16,1
Paraguari	1,8	3,7	1,7	3,3	2,3	4,7	2,5	4,4	2,7	0,5	3,0	5,4
Alto Paraná	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Central	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ñeembucú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amambay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canendiyú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. Oriental	17,3	44,2	17,1	40,7	18,3	45,6	20,7	43,4	22,0	42,9	24,1	53,9
R. Occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos del MAG

2-2-7 Tabaco

El tabaco se produce en los Departamentos de Caaguazú, San Pedro, Alto Paraná y Cordillera preferentemente, y están situados en la zona central de la Región Oriental.

La producción del tabaco es muy estimulada en el Paraguay. Esto se debe a que las condiciones naturales son adecuadas al cultivo del tabaco, que puede producirse hojas de buena calidad; y presenta una sostenida demanda exterior, ocupando un lugar importante en la exportación, después del algodón y la soja.

En vista de esta importancia, el Gobierno estableció en 1976 el Programa Nacional del Tabaco, y desde entonces, viene promoviendo el aumento de su producción.

En la actualidad, sin embargo, el cultivo del tabaco se efectúa, en la mayoría de los casos, por los pagueños agricultores que no poseen suficiente capital para aumentar la producción. Para racionalizar el cultivo y mejorar la productividad, el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Instituto Agronómico Nacional está promoviendo la investigación con los siguientes lineamientos:

- (1) Introducción de nuevas variedades y prueba de aptitud.
- (2) Difusión de las técnicas establecidas (método de fertilización, uso de pesticidas, etc.) entre los productores.
- (3) Investigación de los mercados nacional e internacional.

2-2-8 Caña de azúcar

La caña de azúcar está dividida de acuerdo a su uso, en cultivos para la fabricación de azúcar, alcohol y miel, y, como cultivo especial, para alimento de ganado.

Los departamentos productores más importantes de este cultivo son Guairá y Paraguari con una participación de 80%, tanto en la superficie cultivada como en la producción total.

La caña de azúcar es cultivada para la fabricación de azúcar o alcohol, y para que las plantas procesadoras de caña de azúcar puedan operar normalmente, debe disponer de una infraestructura social tales como carreteras, energía eléctrica, etc. El hecho de que la zona comprendida dentro del triángulo formado por Asunción, Encarnación y Stroessner sea la

más desarrollada reuniendo las condiciones antes mencionadas, es donde se concentra esta actividad.

Por otra parte, el Gobierno ha prestado atención a los recursos de biomasa como sustituto de la energía petrolera y mediante el Decreto 206 de julio de 1979 ha puesto en marcha el Programa de Caña de Azúcar para la Producción del Alcohol promoviendo así el cultivo, además en Mauricio José Troche, Departamento de Guairá la Administración Paraguaya de Alcoholes ha puesto en marcha una planta moderna para la producción de alcohol de caña de azúcar, con una capacidad productiva diaria de 120.000 litros. Esta planta, que actualmente está en operación, requiere una superficie cultivada de caña de azúcar superior a 25.000 hectáreas.

La investigación y prueba de variedades se efectúan principalmente en el Instituto Agronómico Nacional, y las variedades más difundidas como materia prima para azúcar son Tucumán 2645, Caner A-1, POJ 2878, Caramelo, etc.

Actualmente, el rendimiento promedio nacional es de 40 Tn/Ha y en el Departamento de Guairá se obtiene un promedio de 47 Tn/Ha; y las pruebas realizadas por el Instituto Agronómico Nacional (I.A.N.) confirman que puede lograrse una producción de 70 a 120 Tn/Ha mediante el mejoramiento de las técnicas de cultivo.

2-2-9 Maní

El maní es uno de los rubros agrícolas más importante en la Región Occidental, donde la agricultura tiene poca participación ya que su principal rubro es la ganadería, y su cosecha ocupó en 1979 un 32% de la producción nacional.

Aunque este cultivo se produce en la Región Oriental, la mayor parte de la producción es para el consumo familiar, y solamente una pequeña parte se destina a las fábricas de aceite o para el consumo al natural.

El cultivo se efectúa generalmente dos veces al año, es decir, la primera siembra en agosto - septiembre y cosecha en diciembre - enero; una segunda siembra en diciembre - enero y cosecha en marzo.

La Región Occidental tiene la mayor productividad por hectárea (1,4 Tn/Ha), cifra que excede en 40% al promedio nacional.

2-2-10 Papa

La papa es un producto importante para la alimentación de los paraguayos y, por lo tanto, tiene una gran demanda interna. Sin embargo, la producción nacional no es suficiente para satisfacer la demanda, y se importa gran cantidad de papas desde la Argentina. El factor más importante que interfiere en el aumento de la producción nacional es la importación desde la Argentina, la papa importada desde la Argentina es de buena calidad y menos costosa, compitiendo con la producción nacional. Es deseable que se establezca una instalación de conservación de período largo, ya que si se logra un aumento en la producción, ésto ocasionará un desequilibrio de la oferta y la demanda.

El cultivo de la papa se efectúa dos veces al año, uno en marzo para cosechar en mayo y otra siembra en julio - agosto para cosechar en noviembre - diciembre. La producción media nacional por hectárea es de 9 Tn., así también en los Departamentos de Caaguazú y Paraguarí, principales productores, la producción media por hectárea es menor de 10 toneladas.

2-2-11 Tomate

No hay estadísticas disponibles sobre la superficie cultivada y el volumen de producción del tomate, y, por consiguiente, a juzgar por las entrevistas con los agricultores que residen en las proximidades de Asunción y los inmigrantes japoneses de la Col. Yguazú, el tomate es un producto de alto rendimiento por hectárea, y se cultiva dos veces al año. El primer cultivo es principalmente para la exportación, y la siembra se realiza durante marzo - mayo y la cosecha durante julio - octubre. El segundo cultivo es principalmente para el mercado interno y la siembra se realiza durante julio - agosto y la cosecha durante noviembre - diciembre.

En lo que se refiere a la producción para el mercado interno, la época de cultivo de las zonas productoras en la proximidad de Asunción y la del interior del país no coinciden, dependiendo de la demanda. El tomate es un rubro que puede cultivarse durante todo el año, si no es afectado por la escarcha.

La época de cosecha para la exportación es agosto - octubre. En este período el mercado argentino, es poco abastecido por lo que se destina a ese mercado gran parte de la producción. En la actualidad, sin embargo, la producción para la exportación debido a la relación de tasa de cambio con la Argentina no es estable, y la producción para la exportación por su carácter especulativo, no es estable.

En los cultivos con fertilización y control fitosanitario bajo condiciones climáticas normales, la producción por hectárea es de aproximadamente 50 Tn/Ha.

2-2-12 Melón

Puesto que no se dispone de estadísticas sobre la superficie cultivada y el volumen de producción, se presenta un resumen que está basado en las entrevistas con los agricultores que residen en las proximidades de Asunción y los inmigrantes japoneses de la Col. Yguazú.

El melón se produce principalmente en las proximidades de Asunción, y es un cultivo de alto rendimiento por hectárea. En términos medios, es posible cultivarlo tres veces al año. El sistema de cultivo normal es el siguiente: siembra en abril - mayo, cosecha en julio - agosto, siembra en agosto - septiembre, cosecha en noviembre - diciembre, siembra en diciembre - enero, cosecha en marzo - abril. La época de cultivo de las zonas productoras cercanas a Asunción es distinta a la del interior del país haciendo coincidir con la época de escasez en el mercado.

La producción que se obtiene en julio y agosto es ocasionalmente destinada a la exportación para la Argentina y, en estos meses, el precio en el mercado nacional es muy elevado.

El precio en el mercado nacional varía de 600 - 2.000 Gs/cajón de 15 kg, que indica que el melón es un producto de precio muy fluctuante.

2-2-13 Cebolla

La cebolla es uno de los rubros agrícolas que presenta déficit siendo satisfecha la demanda interna con la importación desde el exterior. El principal mercado interno es la ciudad de Asunción y sus alrededores, y las zonas productoras están concentradas en los Departamentos de Caaguazú y Paraguari.

El sistema de cultivo es el siguiente: siembra durante los meses de abril - mayo transplante durante mayo - junio y cosecha durante sept.- nov. En el mercado de Asunción no entran cebollas de producción nacional hasta fines de septiembre, y se suministran sólo los importados.

2-2-14 Frutales

Los principales frutales que se producen en el Paraguay son el pomelo, naranja, banana, ananá y la vid.

Las producción destinada a la comercialización se concentra principalmente en las proximidades de Asunción, y las producidas en el interior del país es destinada principalmente para consumo doméstico.

En la colonia japonesa de la Colmena, el cultivo de frutales es activo, poseen una cooperativa y bodega de vino. La producción es programada tanto para el consumo en fresco como para su elaboración. Las especies principales son la vid, ciruela, etc.

2-3 Ganadería

El Paraguay es un país mediterráneo ubicado ligeramente hacia el sur del continente sudamericano, posee una topografía casi plana sin mucha variación en toda su extensión. La ganadería es muy explotada en el país desde tiempo atrás.

Con una población de 3.268.000 de habitantes y un territorio nacional de 407.000 km², la ganadería destinada para la producción de carne es la más apropiada para aprovechar óptimamente el territorio nacional. Esto se evidencia con el número de animales criados en el país.

Cuadro 2-3 Existencia de Ganados y Aves

(En: Miles de Cabezas)

Año Clase	1975	1977	1979	1981
Vacunos	5.043,3	5.799,9	5.203,3	6.341,4
Porcinos	974,8	1.173,6	1.272,7	1.003,1
Equinos	324,7	325,8	328,8	-
Ovinos	366,3	374,1	423,0	-
Caprinos	107,8	113,2	125,6	-
Aves	9.013,8	10.141,2	12.471,1	-

Sin datos

Fuente: Encuesta Agropecuaria por Muestreo
Censo Agropecuario Año 1981.

2-3-1 Situación actual de la exportación de carne vacuna

La carne vacuna y sus productos derivados ocuparon casi una tercera parte de la suma total de la exportación en el año 1973, y fue un rubro muy importante para la entrada de divisas. La exportación preferentemente a Europa ha sido muy activa, aprovechando las diferencias climáticas de los hemisferios sur y norte.

A partir de 1974, esta actividad viene sufriendo una gran declinación debida a la influencia de las políticas económicas de los países del M.C.E., sobre todo en cuanto a política agrícola.

En el año 1976, la exportación de la carne vacuna cambió de mercado a los países latinoamericanos, tales como los países vecinos el Brasil, la Argentina, etc., con una gran fluctuación en su demanda, de un año a otro debido a las fluctuaciones políticas, económicas, etc. de estos países. Por otra parte, el consumo interno sigue mostrando una tendencia ascendente.

2-3-2 Estructura y forma de producción

En el Paraguay, la forma de producción está basada, en la mayoría de los casos, en las grandes explotaciones en praderas naturales, y esta tendencia es especialmente notable en la Región Occidental. La mayoría de estos establecimientos son de explotación extensiva aprovechando las praderas naturales apenas cercando con meras alambradas y son pocas las fincas que tratan de racionalizar la explotación ya sea mejorando la pastura o introduciendo nuevas razas de más alta productividad.

Cuadro 2-4 Número de establecimientos ganaderos según cantidad de cabezas de ganados criados

Clase de establecimiento	Escala	Núm. de establecimiento	Proporción
1. Consumo familiar	Hasta 20 cabezas	66.116 establecimientos	(77,7%)
2. Agrícola ganadero	Hasta 100 cabezas	15.746 establecimientos	(18,5%)
3. Est ganadero de escala menor	Hasta 1.000 cabezas	2.932 establecimientos	(3.4%)
4. Est ganadero de escala mayor	Mas de 1.000 cabezas	279 establecimientos	(0.4%)
Total	-	85.073 estable-	(100.0%)

2-3-3 Razas Vacunas

La introducción de vacunos al Paraguay se inicia en el año 1568, con la raza andaluza introducida por los españoles a través del Perú. Posteriormente fueron introducidas diversas razas europeas que mediante una selección natural dio origen a la raza paraguaya. A partir de 1940 fueron introducidas desde los Estados Unidos y el Brasil las razas Brahman y Nellore como razas de la línea Cebú, posteriormente fueron cruzadas con razas nativas dando origen la raza mestiza que es resistente tanto a la enfermedad piroplasma como al calor.

Las razas europeas introducidas actualmente con fines para el mejoramiento del ganado se tiene Hereford, Aberdeen Angus, Charolais, Limousin, etc., y las razas introducidas desde el Brasil y la Argentina son Nellore, Gir, Guzerat, Indo-Brazilian, Santa Gertrudis y Brahman.

2-3-4 Utilización de pradera

En el Paraguay, está generalizada la administración extensiva que utiliza praderas naturales cercados o alambrados, y apenas se efectúa rotación de praderas o mejoramiento de pasturas.

La característica de la pradera natural es que su capacidad varía sustancialmente según la estación, durante el período invernal la capacidad receptiva disminuye debido a que la pastura se seca. Como medida para mejorar la capacidad efectiva de las praderas, se realiza la rotación de potreros, pero como en el Paraguay resulta costoso el alambre como material para el cercado, los potreros son extensos, y en la mayoría de los casos apenas se tiene el alambrado de contorno.

Técnicamente es posible también la elaboración del heno y el ensilaje durante la época primaveral que tiene una alta capacidad receptiva, pero como el precio de la carne es baja y el precio del combustible elevado no se justifica económicamente, es por eso que son introducidos los pastos mejorados, tales como Pangola, Sudan, Setaria, Estrella, Siempre Verde, etc., con el fin de mejorar las praderas, cosa que se está realizando en algunos sectores.

En los establecimientos ganaderos extensivos, para enfrentar este decaimiento natural en el período invernal realizan extracciones de hasta 10 - 15% del total de vacunos.

2-4 Crédito Agrícola

Como organismos de crédito agrícola se tienen los organismos gubernamentales y las privadas. Entre los organismos gubernamentales, están el Banco Central del Paraguay, el Banco Nacional de Fomento, el Crédito Agrícola de Habilitación y el Fondo Ganadero; y los organismos de crédito del sector privado, son los bancos comerciales que se rigen por la ley bancaria.

El monto total de crédito otorgado por estos organismos financieros para el sector agropecuario y forestal en el año 1981 asciende a 28.800 millones de Gs, de los cuales un 73,8% fue destinado al sector agrícola.

En lo referente al interés se presenta en el Cuadro 2-6.

Cuadro 2-5: Monto de Créditos concedidos al Sector Agropecuario y Forestal

(En Millones de Guaraníes)

Organismo crediticio	Agrícola	Ganadero	Forestal	Total
Banco Central del Paraguay	3.058	-	-	3.058
Banco Nacional de Fomento	12.430	744	35	13.209
Fondo Ganadero	-	2.822,6	-	2.822,6
Ex-Banco del Paraguay	8,1	1,8	-	9,9
Bancos Comerciales	5.750	3.953	-	9.703
Total	21.246,1	7.521,4	35	28.802,5
(%)	(73,8)	(26,1)	(0,1)	(100,0)

Boletín Estadístico B.C.P. No. 293

Cuadro 2-6 Interés Cobrado por los Organismos Crediticios

Organismo crediticio	Interés (Anual)	Comisión	Tasa
Institución Oficial	12%	1 ~ 2%	0,25 ~ 0,75%
Institución comercial	20 ~ 25%	-	-

Boletín Estadístico B.C.P. No. 293

(El Interés para el Sector Agropecuario es 5% menos)

De estas instituciones financieras, el Banco Nacional de Fomento y el Crédito Agrícola de Habilitación desempeñan un papel importante como fuente de préstamo para los agricultores de pequeña y mediana escala.

(Banco Nacional de Fomento)

El Banco Nacional de Fomento fue creado por Ley No. 281 en marzo de 1961, y reemplaza en sus funciones al Banco del Paraguay, su sede central está en Asunción y en todo el país tiene 21 sucursales y 16 agencias para el cumplimiento de sus funciones.

Las actividades principales del banco son las operaciones de financiación para promover los programas nacionales de desarrollo del país, además actividades de ahorro y operaciones con divisas extranjeras en base a las leyes bancarias vigentes. Las operaciones de financiación están clasificadas a los siguientes sectores.

- (1) Sector de desarrollo: Comprende; agricultura, ganadería, forestal e industrial
- (2) Comercial y ahorro: Operaciones de crédito a empresas comerciales y operaciones bancarias generales
- (3) Sector agropecuario: Crédito para las pequeñas explotaciones agrícolas avicultura, lechería, fruticultura e industrias agrícolas de pequeña escala.

En el sector agrícola y forestal se le da preferencial atención a los programas nacionales de desarrollo y de promoción, entre ellos:

- (a) Programa Nacional de Trigo
- (b) Programa Nacional de Soja
- (c) Programa Nacional de Algodón
- (d) Programa Nacional de Tabaco
- (e) Proyecto Integrado de Desarrollo Agropecuario
- (f) Programa de Promoción Agropecuaria
- (g) Proyecto de Tecnificación Agropecuaria
- (h) Programa de Caña de Azúcar para La Producción de Alcohol

El Programa de Promoción Agropecuaria se inició en agosto de 1980 con fines de préstamo a las pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias, pero este préstamo está limitado sólo a los productores con propiedades con título, las condiciones de préstamo son severas. Los beneficiarios de

pequeña y mediana escala de producción que reciben préstamo de acuerdo con este programa pueden recibir las instrucciones técnicas necesarias a través del SEAG en el aspecto financiero, técnicas de producción, promoción agrícola, administración de fincas, etc.

* El otorgamiento de créditos provenientes de los organismos financieros internacionales se realiza casi totalmente a través de este banco.

(Crédito Agrícola de Habilidadación)

El Crédito Agrícola de Habilidadación fue creado en diciembre de 1943 según la Ley No. 1611, es un Ente Autárquico dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, siendo su principal objetivo el otorgamiento de créditos a los pequeños agricultores que no son beneficiados por los bancos privados comerciales ni por el Banco Nacional de Fomento que son los encargados de la política financiera.

Su sede central se encuentra en Asunción y en las zonas minifundiarias tiene 7 oficinas regionales y 19 agencias.

La característica del Crédito Agrícola de Habilidadación es que tiene como objetivo principal, la habilitación de los pequeños agricultores, con la provisión de técnicas adecuadas y fondos para la compra de implementos de explotación agrícola, semillas, fertilizantes, etc.

Para recibir la asistencia del Crédito Agrícola de Habilidadación es necesario ser miembro de la Asociación de Usuarios de Crédito Agrícola (AUCA).

2-5 Cooperativas de producción

De acuerdo con la Ley de Cooperativas (Ley No. 349), se hallan registradas, al 30 de noviembre de 1980, en la Dirección de Cooperativismo del Ministerio de Agricultura y Ganadería 161 cooperativas con 33.415 miembros. En el Cuadro 2-7, se muestran las clases de cooperativas registradas en todo el Paraguay y de los departamentos afectados por el estudio. Estas cooperativas son principalmente para la producción agrícola, de ahorro y créditos, etc. Estas cooperativas están asociadas en Federaciones como la Central Cooperativa Nacional (CREDICOOP). Por otra parte están las cooperativas de escala relativamente grande que poseen instalaciones de industrialización y de comercialización como; La Unión Paraguaya de Cooperativas (UNIPACO). La Federación de Cooperativas de

Producción (FECOPROD); y la Central Cooperativa Regional del Oriente del Paraguay.

Las cooperativas llevan a cabo actividades de instrucción técnica sobre la producción y orientación sobre actividades cooperativas.

La promoción de la formación de cooperativas agrícolas entre los agricultores se efectúa activamente por el SEAG, CAH y BNF. Por otra parte en las colonias habilitadas por el IBR, se promueve la formación de cooperativas de pequeños agricultores como medida tendiente a la independización de los mismos.

El manejo de la administración de las cooperativas, generalmente no son muy activas excepto la de los colonos extranjeros, y el Gobierno promueve efectivamente la organización de los agricultores de pequeña escala con el propósito de fortalecer este sector y formar su propia administración independiente. El detalle de números de socios por cooperativas se muestra en el Cuadro 2-8.

En cuanto a los tipos de cooperativas, los principales son de producción, transporte y servicios. También como característica se puede citar que las cooperativas de ahorro y crédito son mayormente de mediana y gran escala.

El detalle por tipos de las cooperativas de producción agrupados en federaciones se indica en el Cuadro 2-9. Como puede verse, predominan las cooperativas agrícolas, y el Departamento de Itapúa concentra el 25% del número total de cooperativas y de socios de todo el país.

Por otra parte, el Crédito Agrícola de Habilidadación tiene organizado las AUCAs como organismo de suministro de crédito. Las AUCAs están formadas por 20 a 25 agricultores, y la asistencia técnica a estas asociaciones son provenientes por los técnicos del Crédito Agrícola que se encuentran en las agencias regionales.

Cuadro 2-7 Clases de Cooperativas

Al 30 de Nov. de 1980

	Paraguay		Total		Itapúa		Misiones	
	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios
Coop. de Producción	(59,0) 95	(33,7) 11.259	21	2.913	20	2.876	1	37
Coop. de Ahorro y Prestamo	(30,4) 49	(60,9) 20.336	5	3.027	2	1.794	3	1.233
Coop. de Consumo	(5,6) 9	(4,5) 1.517	1	35	1	35	-	-
Coop. de Transporte y Servicios	(5,0) 8	(0,9) 303	1	42	1	42	-	-
Total	(100,0) 161	(100,0) 33.415	28	6.017	24	4.747	4	1.270

Fuente: Dirección General de Cooperativismo MAG

Obs : Se Desconoce Numeros de Socios de Cinco Coop. de Producción, Dos de Consumo y uno de Transporte y Servicio.

Cuadro 2-8 Detalles de Cooperativas Según Número de Socios

Numero de Socios	Coop. de Producción	Coop. de Ahorro y Credito	Coop. de Consumo	Coop. de Transporte y Servicios
Menos de 30	34	1	-	4
31 ~ 100	35	4	5	2
101 ~ 500	15	31	1	1
501 ~ 1.000	3	10	1	-
Mas de 1.000	3	3	-	-

Fuente: Dirección General de Cooperativismo MAG

Cuadro 2-9 Detalles de Cooperativas de Producción

Clase	Paraguay		Total		Itapúa		Misiones	
	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios	Núm. de Cooperativas	Núm. de Socios
Agrícola	72	10.587	19	2.880	18	2.843	1	37
Hortícola	4	79	-	-	-	-	-	-
Frutícola	1	29	-	-	-	-	-	-
Ganadera	2	47	-	-	-	-	-	-
Avícola	2	17	-	-	-	-	-	-
Lechera	2	180	-	-	-	-	-	-
Vitivinicola	2	120	-	-	-	-	-	-
Forestal	6	150	1	18	1	18	-	-
Industrial	4	50	1	15	1	15	-	-
Total	95	11.259	21	2.913	20	2.876	1	37

Fuente: Dirección General de Cooperativa MAG

Obs : Se Desconoce Numeros de Socios de Una Coop. Agrícola, Una Hortícola, Una Avícola y Una Coop. Industrial.

2-6 Organismos de experimentación, investigación y de extensión

2-6-1 Sector agrícola

Como organismos de experimentación, investigación y extensión, pertenecientes al Ministerio de Agricultura y Ganadería se encuentra la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF). Los departamentos que se encuentran debajo de ésta son los Departamentos de Investigación Agropecuaria y Forestal y el Servicio de Extensión Agrícola y Ganadero. La investigación en el sector agrícola se efectúa en el Instituto Agronómico Nacional situado en Caacupé en el Departamento de Cordillera. En dicho Instituto, se realizan experimentos de cultivo, principalmente para la soja, algodón, tabaco, maíz, caña de azúcar, arroz y trigo; así como pruebas de aptitud para frutales, pastos, mandioca y maní. Además en Chore, Departamento de San Pedro, tiene una filial, en donde se realizan experimentos de cultivo de tabaco.

En Capitán Miranda, Departamento de Itapúa, se halla establecido el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA). La JICA, en base a la solicitud del Gobierno Paraguayo y atendiendo la importancia de esta región como centro productor agrícola, especialmente la zona de alta fertilidad de la costa del Río Paraná ha enviado expertos en cultivo, suelo, etc. En este Centro, se realizan principalmente experimentos sobre el cultivo de la soja, trigo y arroz.

En lo referido al arroz, se estableció en 1980 un campo experimental de 151 hectáreas en Eusebio Ayala en el Departamento de La Cordillera, en donde se realizan experimentos de adaptación y de selección de los materiales genéticos introducidos desde otros países de América del Sur, Asia, y otros lugares. Por otra parte, en Carman del Paraná en el Departamento de Itapúa se estableció un campo experimental, dependiente del CRIA en donde se realiza experimentos de selección de arroz.

Los experimentos que se realizan en estas instituciones son, en la mayoría de casos, las de técnicas de cultivo, de selección de variedades y aptitud, generalmente consiste en la introducción de variedades del exterior de diversos puntos, materiales genéticos seleccionados y, de este modo, establecer un sistema de cultivo adecuado. No se ha llevado a cabo todavía el desarrollo de nuevas variedades a través de técnicas genéticas de mejoramiento.

Además de las instituciones gubernamentales antes mencionadas, en la Col. Yguazú, Departamento del Alto Paraná se encuentra el campo experimental

integrado de agricultura de JICA en el Paraguay, que realiza labores de experimentación y de extensión principalmente a los colonos japoneses y los agricultores que residen en las adyacencias de este campo.

El campo experimental tiene un terreno de 116,5 hectáreas para su campo principal y un terreno de 100 hectáreas para Estación Experimental Agrícola de Alto Parana (Col. Pirapó), su personal está compuesto de 4 funcionarios enviados del Japón, 2 técnicos especialistas enviados del Japón y 4 empleados contratados del lugar.

Los principales contenidos de los experimentos e investigaciones de este campo son los siguientes:

- (1) Mejoramiento y estabilización de la cría de ganado vacuno de carne.
- (2) Mejoramiento de la productividad de rubros agrícolas secanos y estabilización de la producción.
- (3) Mejoramiento de productividad de las hortalizas y estabilización de su producción.
- (4) Mantenimiento y aumento de la fertilidad del suelo agrícola.

Por otra parte este campo conjuntamente con el Instituto Agronómico Nacional y el Centro Regional del Investigación Agrícola, se encuentran realizando investigaciones sobre cultivos de soja, arroz y otros rubros.

Además como institución que se dedica principalmente al entrenamiento de técnicas de maquinarias agrícolas, se tiene el Centro de Mecanización Agrícola en Caacupé, Departamento de la Cordillera y en agosto de 1982, se estableció el Centro de Mecanización Agrícola (CEMA), con la ayuda del Gobierno del Japón, en la Col. Pirapó, Departamento de Itapúa.

El organismo de extensión es el Servicio de Extensión Agrícola Ganadero con Oficina Central en Asunción, 11 áreas de supervisión y 105 agencias regionales realizando la labor de extensión de técnicas agrícolas.

2-6-2 Sector Ganadero

(1) Departamento de Desarrollo Ganadero

Es la encargada de las actividades relacionados con la producción y ejecución de las tareas de promoción de la ganadería paraguaya, y tiene su oficina central en Asunción, dependiendo de ésta se tiene el Centro de Inseminación Artificial y el Campo Experimental de Barrerito. Sus funciones principales son la provisión de semen y reproductores.

El Campo Experimental de Barrerito, posee una extensión de 10.000 Ha, donde se tiene unas 7.000 cabezas de las razas Nellore, Brahman, Santa Gertrudis, etc. Los ganados criados en este campo se distribuyen como reproductores a todas las zonas del país. Se efectúan también investigaciones de aptitud de las razas arriba mencionadas, pruebas de cruzamiento y productividad de pastura. Por otra parte realiza actividades de formación profesional de 30 - 40 técnicos por año en inseminación artificial.

Además como un proyecto Nacional, se encuentra en su primera etapa la cría de 700 ovejas de la raza Corriedale Hampshire, tiene como finalidad la cría de 2.000 ovejas para experimentos de crianza y de productividad.

(2) Centro de Inseminación Artificial

El Centro de Inseminación Artificial se encuentra en San Lorenzo (a 12 km de Asunción), en las cercanías de la Universidad Nacional de Asunción.

En este centro, se tienen 15 razas de toros sementales mantenidos en pradera mejorada durante todo el año, y se efectúa la extracción de semen dos veces a la semana con el fin de producción de semen en pastilla para proveer a los ganaderos y lecheros; además, se da orientaciones sobre cruzamiento, para mejorar la condición reproductiva de la vaca, establecimiento de métodos de control de enfermedades relacionadas a la reproducción, mejoramiento genético, etc.

(3) Servicio Nacional de Sanidad Animal

El senagsa se estableció el 9 de septiembre de 1967 por Ley No. 1267. Su origen data del Servicio Nacional de Lucha contra la Fiebre Aftosa. Realiza sus actividades apoyándose en la financiación proveniente del Banco Interamericano de Desarrollo. No está bajo la jurisdicción directa del Ministerio de Agricultura y Ganadería, sino que está conectado a éste funcionalmente. Realiza actividades de investigación y prevención de cuatro enfermedades, a saber: fiebre aftosa, tuberculosis, brucelosis y rabia, en colaboración con los países vecinos.

(Referencia)

Universidad Nacional de Asunción

La Universidad Nacional de Asunción además de su actividad académica realiza actividades de experimentación y de extensión; los mismos profesores

realizan esta actividad de extensión universitaria a nivel de los pequeños productores, varias veces al año, con el fin de proveerles instrucciones de práctica y, de esta manera, llevar a cabo las actividades que están relacionadas estrechamente con los pequeños agricultores. Esto es atribuible, en parte, al hecho de que el número de técnicos es escaso, pero, la idea de cooperación producción - universidad resulta provechosa a la situación actual de este país. El método de educación de los estudiantes está vinculado estrechamente a los agricultores, en especial en los cursos avanzados está instituida la pasantía rural en la finca de los productores. Así, se adopta un sistema de educación que tiene la ventaja de que los estudiantes pueden aprender las técnicas prácticas y, por otra parte, los agricultores pueden tomar contacto con los nuevos conocimientos y técnicas.

CAPITULO 3

SITUACION ACTUAL DEL AREA DEL PROYECTO

CAPITULO 3 SITUACION ACTUAL DEL AREA DEL PROYECTO

3-1 Situación General

3-1-1 Ubicación del área

El área del proyecto se sitúa entre la latitud sur $27^{\circ}-10'$ / $27^{\circ}-20'$ longitud oeste $56^{\circ}-25'$ / $57^{\circ}-10'$, a unos 300 km al SE de la ciudad de Asunción.

La mayor parte del área consiste en tierra pantanosa extendiéndose en las cercanías de la Represa de Yacyretá, a lo largo del Río Paraná.

Esta zona pantanosa tiene una extensión aproximada de 150.000 Ha, y ocupa el extremo SE del gran estero de Ñeembucú, el mismo se extiende en la parte SO de la Región Oriental del país donde confluye el Río Paraguay con el Río Paraná.

Según la división política del país, el área del proyecto se extiende entre el SO del Departamento de Itapúa y el Sur del Departamento de Misiones. El área se extiende desde las cercanías de San Cosme al Este hasta las cercanías del Río Yabebyry al Oeste, y desde las cercanías de Santiago al Norte hasta el Río Paraná al Sur.

La extensión en dirección Este Oeste es de unos 80 kms y en dirección Norte Sur es de 30 kms aproximadamente.

3-1-2 Situación Social

Observando la densidad demográfica de los Departamentos de Itapúa y Misiones que son los afectados por el proyecto poseen una baja densidad demográfica, con una distribución de $15,2$ habitantes/ km^2 y $10,1$ habitantes/ km^2 respectivamente.

Los centros poblados que circundan el área del proyecto son: San Cosme, Santiago, Ayolas, Yabebyry y otros. La población de los mismos está entre 3.000 a 7.000 habitantes, y dentro del área se encuentran algunas viviendas de productores rurales.

Por otra parte la ciudad de Encarnación, capital del Departamento de Itapúa es el centro comercial de esta zona y dista 160 km vía terrestre del área del proyecto (con una población de 44.500 habitantes en 1982, ocupando el tercer lugar en el país).

El área del Proyecto se comunica con la ciudad de Asunción a través de la Ruta Nacional No. 1 (pavimento asfáltico con un ancho efectivo de 5,8 m)

que llega hasta la ciudad de Encarnación. Desde el km 260 de esta ruta parte la ruta de acceso (acceso 1-B con pavimento asfáltico de 7 m de ancho efectivo) que fue construido por la Entidad Binacional de Yacyretá para llevar a cabo sus obras y llega hasta las cercanías de Ayolas, en consecuencia es fácil el acceso al área del proyecto en vehículo automotor. (dista 305 km de Asunción)

Como obra conexas a la Represa de Yacyretá se tiene construida un aeropuerto con una pista de aterrizaje de 1.850 m de longitud, que está bajo la dirección del Ministerio de Defensa Nacional, pero no posee instalación para abastecimiento de combustible y no tiene una línea regular de servicio.

3-1-3 Situación actual de las adyacencias del lugar previsto para la construcción de la Represa de Yacyretá

Debido a que la construcción de la Represa de Yacyretá se realizará atravesando el cauce del Paraná que es un río internacional que sirve de límite entre el Paraguay y la Argentina, la zona adyacente a la Villa Permanente y la Isla de Yacyretá está controlado por los militares quienes verifican el tráfico, en algunos casos según la zona se requiere de una previa autorización otorgada por los mismos para el ingreso en esas áreas.

En las adyacencias de la Oficina de la Entidad Binacional de Yacyretá en Ayolas se tienen construido diversas instalaciones relacionadas a los trabajos de construcción de la represa tales como: viviendas para funcionarios, viviendas para obreros, hospital, gimnasio, piscina, cancha de tenis, campo de fútbol, club social. Además posee instalaciones de agua corriente y la electricidad es abastecida mediante una usina propia. Cuenta también con supermercados y surtidores de combustible, conformando un centro urbano. Por otra parte la oficina local de la Entidad Binacional de Yacyretá está equipada con instalaciones telefónica y de radio.

3-1-4 Topografía y otras condiciones

El lado Norte y Este del área del proyecto es una lomada cuya línea de cresta coincide más o menos con la carretera nacional No. 1, con relieves de 100 a 150 m y el punto más elevado tiene una cota de 180 m.

Sin embargo, entre las cotas 100 a 80 m, la topografía sufre una brusca variación y a partir de la cota 80 m la topografía es una planicie pantanosa.

Por otra parte, en el lado Sur que llega hasta el Río Paraná con una cota de 60 a 70 m donde se forma una presa natural de pocas alturas. Hacia el lado Oeste del área se tiene una topografía plana que se extiende hasta el Estero de Ñeembucú formando parte del mismo. Aproximadamente el 95% de la zona pantanosa del centro tiene una cota de 60 a 80 m. En el centro del mismo se tienen depresiones inundadas permanentemente.

Los arroyos que fluyen en el área son 7 y sus aguas son acumuladas temporariamente en la parte central formando una zona de inundación.

Los cauces de desagüe son el Arroyo Atinguy y el Río Yabebyry, que son los dos mayores, existiendo además pequeños arroyos y drenes artificiales, desembocando todos en el Río Paraná.

El lado Oeste de la zona central inundada está separada por un camino terraplenado, que une San Ignacio con Yabebyry, y la zona pantanosa del lado Este y Oeste se comunica en varios lugares a través de canales, y la dirección del flujo varía según el nivel del agua del estero de Ñeembucú.

Según el nivel del agua de los Ríos Paraguay y Paraná existen casos en que el agua fluye al área desde el lado Oeste o a la inversa.

La cuenca relacionada con el área del proyecto tiene una extensión aproximada de 2.600 km².

3-2 Escala de la explotación agrícola

El estado actual de la explotación agrícola en los departamentos y distritos relacionados con el área del proyecto, se expone en base al Censo Nacional Agropecuario de 1981.

En el Departamento de Itapúa, el número de fincas es de 30.396 y la superficie de explotación promedio por finca es de 31 Ha.

La distribución porcentual por estratos de las fincas es en orden de importancia del 40% para las de 10 a 50 Ha, 25% para las de 5 a 10 Ha y 19% para las de 1 a 5 Ha, estos tres estratos suman el 84%.

Cuadro 3-1 Número de Fincas por Escala de Explotación en el Área del Proyecto. (En porcientos)

Departamento y distrito	Total	Sin terreno agrícola	Menos de 1 Ha.	1 - 5	5 - 10	10 - 50	50 - 200	200 - 1.000	Más de 1.000 Ha.
	Fincas								
Itapúa	30.396 (100)	1	6	19	25	40	8	1	0
Misiones	9.147 (100)	2	19	35	18	18	5	2	1
Total	39.543 (100)	1	9	23	23	35	7	1	1
Gral Delgado	1.198 (100)	2	20	22	34	18	2	1	1
San Cosme	966 (100)	0	14	30	25	27	3	1	0
Ayolas	472 (100)	2	23	24	12	28	7	3	1
Santiago	711 (100)	8	18	22	15	21	8	5	3
Yabebyry	520 (100)	0	26	33	13	16	8	3	1
Total	3.867 (100)	2	20	26	23	22	4	2	1

Fuente: Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

Cuadro 3-2 Distribución de Superficie Según Escala de Explotación en el Área del Proyecto (En porcentos)

Departamento y distrito	Total	Sin terreno agrícola	Menos de 1 Ha.	1 - 5	5 - 10	10 - 50	50 - 200	200 - 1.000	Más de 1.000 Ha.
Itapúa	933.324 (100)	-	0	2	7	29	26	15	21
Misiones	654.859 (100)	-	0	1	2	6	7	16	68
Total	1.588.183 (100)	-	0	2	5	19	18	15	41
Gral Delgado	46.042 (100)	-	0	2	8	9	4	10	67
San Cosme	24.567 (100)	-	0	4	8	21	11	21	35
Ayolas	30.506 (100)	-	0	1	2	9	9	25	54
Santiago	94.628 (100)	-	0	0	1	4	7	16	72
Yabebyry	33.072 (100)	-	0	2	2	6	12	23	55
Total	228.815 (100)	-	0	1	3	8	8	18	62

Fuente: Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

En el Departamento de Itapúa, observando la distribución de la superficie total, según escala de explotación se tiene que las fincas del estrato de 10 - 50 Ha ocupa el 29%, luego está el de 50 - 200 Ha con 26% y luego el estrato de más de 1.000 Ha con 21%. Estos tres estratos ocupan el 76% de la superficie total. En el Departamento de Misiones el número total de fincas es de 9.147 unidades y la superficie promedio de explotación por finca es de 72 Ha. En cuanto a la distribución de la superficie total según escalas de explotación, las fincas del estrato de más de 1.000 Ha ocupan el 68% que sumado a los 16% del estrato de 200 - 1.000 Ha llega a 84% del total departamental, que nos indica que gran parte de las tierras están ocupadas por grandes propietarios, contrastando notoriamente con el Departamento de Itapúa.

La cantidad de fincas en los cinco distritos afectados por el estudio es de 3.867 unidades. La superficie promedio de explotación por finca es de 59 Ha. En cuanto a la distribución de fincas según escala de explotación, se tiene que el estrato 1 - 5 Ha ocupa el 26%, siguiéndole el estrato de 5 - 10 Ha con 23% y luego el estrato de 10 - 50 Ha con 22%.

En lo referente a la distribución de la superficie total según escalas de explotación, el estrato de más de 1.000 Ha ocupa el 62%, que sumado a los 18% que corresponde al estrato de 200 - 1.000 Ha, llega a ocupar el 80% del total, que nos indica que gran parte de las tierras están siendo ocupadas por las grandes fincas. Esta tendencia es más notoria en el Departamento de Misiones. (Cuadro 3-1, 3-2)

3-3 Rubros agrícolas

Los cultivos anuales que se tienen en los Departamentos de Itapúa y Misiones son como se indican en el Cuadro 3-3.

En el Departamento de Itapúa la soja es el rubro más importante, ocupando el 61,8% de la superficie cultivada de todo el Departamento. Posteriormente se tiene en orden de importancia el maíz con 16,4%, algodón 8,9%, trigo 8,3%, mandioca 6,3%, arroz con riego 2,7%, etc.

En el Departamento de Misiones, el maíz ocupa el 26,4% de la superficie total cultivada, algodón 25,6%, arroz con riego 11,6%, soja 11,5%, mandioca 6.6%. En ambos Departamentos, los rubros más importantes son los seis mencionados anteriormente.

Comparando con el total del país, vemos que aproximadamente el 30% de los cultivos anuales son realizados en los Departamentos de Itapúa y

Cuadro 3-3 Proporción de Cultivo Según Producto Agrícola en los Departamentos Relacionados con la Investigación

Rubro	Paraguay	Departamentos relacionados con el estudio			Proporción en relación al país
		Itapua	Misiones	Total	
Ajo	0,7 (0)	0,3 (0,1)	0,0 (0)	0,3 (0,1)	42,9
Alfalfa	4,7 (0,3)	0,7 (0,2)	0,2 (0,3)	0,9 (0,2)	19,1
Algodón	312,5 (19,5)	28,1 (8,9)	18,3 (25,6)	46,4 (11,9)	14,8
Arveja	4,1 (0,3)	0,4 (0,1)	0,1 (0,1)	0,5 (0,1)	12,2
Arroz de regadío	22,0 (1,4)	8,6 (2,7)	8,3 (11,6)	16,9 (4,3)	76,8
Arroz secano	8,1 (0,5)	0,8 (0,3)	0,4 (0,6)	1,2 (0,3)	14,8
Batata	14,1 (0,9)	1,0 (0,3)	0,7 (1,0)	1,7 (0,4)	12,1
Caña de azúcar	35,5 (2,2)	2,1 (0,7)	1,7 (2,3)	3,8 (1,0)	10,8
Cebolla	4,0 (0,2)	0,4 (0,1)	0,1 (0,1)	0,5 (0,1)	12,5
Hortaliza	15,7 (1,0)	3,1 (1,0)	0,2 (0,3)	3,3 (0,9)	21,0
Maíz	352,7 (22,0)	52,1 (16,4)	18,8 (26,3)	70,9 (18,2)	20,1
Mandioca	126,4 (7,9)	21,5 (6,8)	4,7 (6,6)	26,2 (6,7)	20,7
Maní	23,9 (1,5)	1,9 (0,6)	0,3 (0,4)	2,2 (0,6)	9,2
Papa	1,0 (0)	0,1 (0)	0,0 (0)	0,1 (0)	10,0
Poroto	79,1 (4,9)	6,0 (1,9)	3,5 (4,9)	9,5 (2,4)	12,0
Soja	360,3 (22,6)	196,1 (61,8)	8,2 (11,5)	204,3 (52,5)	56,7
Sorgo	6,9 (0,4)	0,1 (0)	0,1 (0,2)	0,2 (0,1)	2,9
Tabaco	20,5 (1,3)	0,4 (0,1)	0,2 (0,3)	0,6 (0,2)	2,9
Tártao	23,3 (1,5)	-	0,4 (0,6)	0,4 (0,1)	1,7
Trigo	52,3 (3,3)	26,4 (8,3)	7,3 (10,2)	33,7 (8,7)	64,4
Superficie total de cultivo	1.467,6 (91,5)	350,1 (110,3)	73,5 (102,9)	423,6 (108,9)	28,9
Superficie agrícola	1.604,2 (100,0)	317,4 (100,0)	71,4 (100,0)	388,8 (100,0)	24,2

Fuente: Encuesta Agropecuario por Muestreo - 1979 - MAG

Obs: La proporción de cultivo se obtiene dividiendo la superficie de cultivo por la superficie agrícola.

Misiones, sobre todo el Departamento de Itapúa es gravitante con una participación de 22%.

Haciendo una comparación por rubro con el total del país, se tiene que el arroz con riego ocupa el 76,8%, trigo 64,4%, soja 56,7%. Por otra parte el 60% de la superficie cultivada en todo el país, de estos tres rubros le corresponden a los dos departamentos, constituyéndose por ende en la principal zona de producción.

Mientras que comparado con la producción del año 1975, y excluyendo la mandioca que se destina principalmente al autoconsumo, el área cosechada en los Departamentos de Itapúa y Misiones experimentó un incremento de 2,3 veces para la soja, 2 veces para el algodón, 1,9 veces para el trigo, 1,6 para el maíz y 1,3 veces para el arroz con riego. En cuanto al volumen de producción, la soja ha tenido un incremento de 2,5 veces, trigo 2,1, maíz 1,8, algodón 1,7 y el arroz con riego 1,1. Es de resaltar el incremento notorio que han experimentado la soja y el trigo. (Cuadro 3-4)

Referente a los cultivos perennes en el Departamento de Itapúa, se tiene que entre los frutales el de mayor importancia es el ananás, siguiéndole la banana y los citrus, comparando estos rubros con el resto del país, es mayor la proporción de citrus injertados.

En el Departamento de Misiones el más importante es la banana, siguiéndole la naranja, el ananás y los citrus. Entre los citrus predominan cultivos de pie franco.

3-4 Modelo de finca

Observando el área en estudio se tiene que los modelos de fincas, conforme a la situación actual de los cultivos y por escalas de explotación, presentan una característica común en ambos departamentos; en el estrato de más de 1.000 Ha la base de la explotación constituye la ganadería, los rubros agrícolas explotados en este estrato son la soja y el trigo que es cultivado con el sistema mecanizado.

En el Departamento de Itapúa, en el estrato de 50 - 1.000 Ha se tiene establecido el sistema de rotación soja-trigo, al cual en algunos casos se suma la explotación ganadera. En el estrato de 50 - 200 Ha, se caracteriza por la importancia de soja y trigo como principales rubros de explotación y cubren el 56,3% de la superficie de las fincas.

En el estrato de 5 - 50 Ha, la ganadería es poco importante. Se caracteriza por la importancia que adquiere el cultivo de algodón, en lugar de soja y trigo.

En el estrato de 1 - 5 Ha, el principal rubro es el algodón; además se tienen el maíz y la mandioca como rubros de autoconsumo, siendo muy escasa la explotación ganadera.

En el estrato de menos de 1 Ha, pese a que realizan un poco de cultivo de algodón como rubro de renta, la gran parte tienen cubierta con cultivos para autoconsumo.

El Departamento de Misiones difiere sustancialmente del Departamento de Itapúa. En forma general, existen pocos cultivos agrícolas y comparado con el Departamento de Itapúa en todos los estratos cobra importancia la cría del ganado vacuno para carne, la cría de cerdo es en menor escala.

En el estrato de 1 - 50 Ha, el principal rubro agrícola es el algodón, en los estratos de más de 200 Ha se observan algunos cultivos de soja y trigo.

Por otra parte en los distritos afectados directamente por el estudio, en el estrato de más de 1.000 Ha, se realiza la explotación ganadera, como así también es predominante esta actividad en el estrato de 50 - 1.000 Ha. En el estrato de 5 - 50 Ha el algodón es el rubro principal, además poseen cultivo de caña de azúcar y desarrollan una pequeña ganadería. En el estrato de menos de 5 Ha se tiene el algodón, además de la mandioca y maíz para autoconsumo.

Como se ha indicado, en el Departamento de Itapúa el estrato de nivel medio, los principales cultivos son la soja y trigo, como así también

Cuadro 3-4 Evolución de la Producción de los Principales Productos Agrícolas en los Departamentos Relacionados con el Estudio

(En 1.000 Ha y 1.000 Tn)

	Rubro	1975			1980			Porcentaje comparado
		Itapúa	Misiones	Total	Itapúa	Misiones	Total	
Superficie cosechada	Algodón	11,1	5,6	16,7	20,0	13,3	33,3	199,4
	Arroz de regadío	6,1	7,1	13,2	8,2	8,5	16,7	126,5
	Maíz	35,0	11,0	46,0	54,8	18,4	73,2	159,1
	Soja	85,5	18,6	104,1	232,0	11,0	243,0	233,4
	Trigo	8,4	5,5	13,9	20,8	5,8	26,6	191,4
Producción	Algodón	12,2	5,4	17,6	19,3	10,9	30,2	171,4
	Arroz de regadío	19,8	15,8	35,6	22,5	16,1	38,6	108,2
	Maíz	53,7	13,3	67,0	94,2	25,6	119,8	178,8
	Soja	124,2	25,4	149,6	361,1	18,2	379,3	254,4
	Trigo	5,7	3,5	9,2	18,8	0,5	19,3	209,8

Fuente: Encuesta Agropecuaria por Muestreo - 1980 - MAG

cultivan el arroz y frutales. En cambio en el Departamento de Misiones se encuentran los dos extremos de los estratos, las grandes explotaciones ganaderas y las pequeñas explotaciones agropecuarias.

Una característica común a los dos departamentos es que se puede realizar con relativa facilidad la toma de agua para riego de los afluentes del Río Paraná, por estar ambos constituidos de tierras aluviales de dicho río. Aprovechando esta facilidad se realizan cultivos de arroz con riego, y, en los dos departamentos se tiene una superficie de aproximadamente 17.000 Ha cultivadas en los estratos mayores y medios (Cuadro 3-5).

3-5 Consultas a los productores agrícolas

A continuación se cita como ejemplo de cultivo de arroz con riego en el área del proyecto el establecimiento agrícola del Sr. Bolf.

El Sr. Bolf es oriundo de Checoslovaquia y viene dedicándose desde hace casi cuarenta años al cultivo de arroz con riego desde que se inició en esta actividad en Uruguay en el año 1943. En el año 1959 se trasladó hasta el lugar actual para establecerse. Su establecimiento tiene una superficie aproximada de 17.000 Ha. En cuanto al uso de tierras tiene 600 Ha de arroz con riego, 60 Ha de sorgo, 700 Ha de pradera mejorada y el restante es usado como campo de pastoreo natural.

Las principales actividades explotadas en el establecimiento son el arroz con riego y la ganadería que cuenta con 13.000 cabezas de vacunos para carne. Por otra parte posee silo para granos de 1.500 toneladas de capacidad y depósitos, además en la ciudad de Encarnación tiene un molino de arroz.

La finca cuenta con unos cuarenta operarios en forma permanente y en momentos picos de requerimiento de mano de obra como la cosecha de arroz llega a 50 - 60 operarios. El 80% de estos trabajan en el cultivo de arroz con riego.

Cuenta con oficina administrativa e instalaciones agrícolas como depósito de maquinarias. Como instalación de riego cuenta con una planta de bombeo en la costa del Río Paraná, construido en el año 1962. En esta planta de bombeo existe un motor a vapor, tres motores Diesel y un pequeño generador de corriente eléctrica. Además cuenta con un canal de riego troncal de tierra de 3.000 metros de longitud.

El parque de maquinarias, agrícolas es como sigue:

Tractores pequeños	10 unidades (En desuso)
Tractores medianos(70 - 90 HP)	6 unidades (Procedencia italiana)
Tractores grandes (150 HP)	4 unidades (Procedencia argentina)
Cosechadoras combinadas	8 unidades.
Otras maquinarias	Rastra de discos, niveladora

Además de las mencionadas se tiene prevista la adquisición de tractores de mayor potencia de unos 220 HP.

La principal variedad de arroz cultivada es la CICA-9 de tipo indica y las semillas utilizadas son de propia producción.

El requerimiento de semilla es de 110 Kg/Ha en las variedades de granos finos como las líneas de CICA y de 130 Kg/Ha en las variedades de tipo itálica.

En la cosecha del año 1982 se obtuvo un rendimiento de 4.000 Kg/Ha en arroz con cascara y de acuerdo a las afirmaciones del Sr. Bolf es posible lograr un rendimiento de 5.000 - 6.000 Kg por Ha si se realiza una adecuada práctica de fertilización, desmalezado y control fitosanitario.

La mayor parte del arroz producido es vendido a los comerciantes de Asunción, haciéndose la entrega en depósito de la finca. El precio de venta fue de 40 Gs/Kg. Por otra parte, cuando se realiza la venta al detalle a través del molino de su propia administración, el precio fue de 75 Gs/Kg, vendiéndose arroz de mejor calidad que los de otras zonas de producción y en condiciones más ventajosas.

Haciendo un cálculo estimativo del costo de producción se tiene que es de aproximadamente 80.000 Gs/Ha y esto significa que es el equivalente a 2.000 Kg, consecuentemente, para obtener beneficios es necesario un rendimiento superior a 2.000 Kg/Ha.

Ante el precio no muy alentador que tienen los ganados vacunos para carne que constituye la base de la explotación, tiene previsto aumentar la producción de arroz con riego y para este fin se tiene ya concluido el mejoramiento de la instalación de riego.

El sistema de rotación de arroz con riego y pradera practicado en este establecimiento es como se indica en el siguiente esquema y el objetivo de la realización de la rotación es la habilitación de pradera de buena calidad después de terminada la cosecha de arroz con riego.

Arroz con riego — Arroz con riego — Pradera — Pradera — Pradera
(Primer año) (Segundo año) (Tercer año) (Cuarto año) (Quinto año)

El cultivo se realiza totalmente mecanizado utilizando grandes maquinarias agrícolas.

La fertilización se realiza con 150 - 160 kg/Ha de la formula 9-30-30 como abonadura básica y está empezando a realizar la abonadura de cobertura en forma experimental con 40 - 50 Kg de Urea. Además es practicado el control fitosanitario.

Cuadro 3-5 Proporción del Cultivo Anual por Escala de Explotación y Número de Cabezas de Ganados por Finca

	Superficie cosechada						Número de cabezas de ganados	
	Algodón	Caña de azúcar	Soja	Trigo	Tabaco	Total	Bovino	Cerdo
	%	%	%	%	%	%	Cabezas	Cabezas
Itepúa	(3,6)	(0,2)	(21,7)	(3,6)	(0,0)	(29,1)	(8,6)	(5,5)
Menos de 1 Ha	11,3	0,3	3,2	0,3	-	15,1	2,0	1,7
1 - 5	20,1	0,5	9,5	0,1	0,1	30,3	2,4	3,2
5 - 10	13,7	0,4	11,9	0,4	0,1	26,5	2,6	4,4
10 - 50	6,7	0,3	15,9	2,4	0,0	25,3	6,7	6,8
50 - 200	1,0	0,1	49,4	6,9	1,0	58,4	19,6	9,1
200 - 1.000	0,2	0,1	21,4	7,3	-	29,0	87,2	11,7
Más de 1.000 Ha	0,0	0,0	1,0	0,1	-	1,1	1.048,1	11,7
Misiones	(1,4)	(0,1)	(0,3)	(0,1)	(0,0)	(1,9)	(42,8)	(2,7)
Menos de 1 Ha	7,9	0,5	-	-	-	8,4	4,4	1,3
1 - 5	24,8	0,5	0,1	0,0	0,1	25,5	4,7	2,2
5 - 10	20,7	0,6	0,0	0,0	0,1	21,4	11,8	3,1
10 - 50	8,5	0,3	0,3	0,0	0,0	9,1	20,5	3,7
50 - 200	1,8	0,1	0,1	-	0,0	2,0	71,3	4,3
200 - 1.000	0,2	0,0	0,8	0,3	-	1,3	285,9	4,6
Más de 1.000 Ha	0,0	0,0	0,2	0,1	-	0,4	1.831,9	5,8
5 distritos relacionados con el estudio	(1,9)	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,0)	(2,2)	(36,3)	(3,3)
Menos de 1 Ha	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 5	4,9	0,2	-	-	0,0	5,2	4,7	1,2
5 - 10	19,7	1,5	0,0	0,0	0,0	21,3	11,4	4,0
10 - 50	9,9	0,7	0,2	-	0,0	10,8	20,2	4,7
50 - 20	1,2	0,0	0,0	-	0,0	1,3	75,1	5,2
200 - 1.000	0,5	0,0	0,5	0,3	-	1,3	281,1	5,6
Más de 1.000 Ha	0,0	0,0	-	0,0	-	0,1	1.248,2	8,2

Obs: 1. La proporción del cultivo se obtiene dividiendo la superficie cosechada de cada rubro agrícola por la superficie total de la finca según escala.

2. El número de cabezas de ganado criado por finca se obtiene dividiendo el número de cabezas por el número de fincas según escala.

CAPITULO 4

METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CAPÍTULO 4. METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

4-1 Situación climatológica

El Paraguay es un país continental que pertenece a la zona subtropical y a la zona templada, en cuanto al clima, la temperatura media anual del país aumenta y la precipitación disminuye a medida que la latitud avanza hacia el Noroeste. En la parte sudeste, por lo general la precipitación es abundante, pero tal como se observa en la Fig. 4-2, en la región del este, el espacio de las líneas isotermas se reducen, esto se debe a que la altitud es relativamente elevada en la zona oriental del país cerca de la frontera con la Argentina y el Brasil, formando una zona de altiplano. Aunque no se puede separar claramente las cuatro estaciones, el verano y el invierno se dividen por una corta primavera y otoño. Sin embargo, como la característica del país es continental, la temperatura durante el día con sol en el invierno sube a cerca de 30 grados centigrados y por lo que resulta difícil dividir claramente las cuatro estaciones. En todo el país no se registra nevada, pero sí escarcha con una frecuencia de hasta 10 veces por año, dependiendo de la zona del país.

El área del proyecto se encuentra en el extremo Este del Estero de Neembucú que se encuentra separada de la Argentina por el Río Paraná que es un río internacional y sirve de frontera. En esta zona se tiene la mayor precipitación en todo el Paraguay, con una media anual de aproximadamente 1.600 mm y la precipitación media mensual es mayor a 100 mm. El clima es relativamente templado, siendo la temperatura media mensual de 20 a 27 grados centigrados, sin registro de escarcha, por lo que se puede considerar ésta como una región favorecida observando desde el punto de vista de la climatología agrícola.

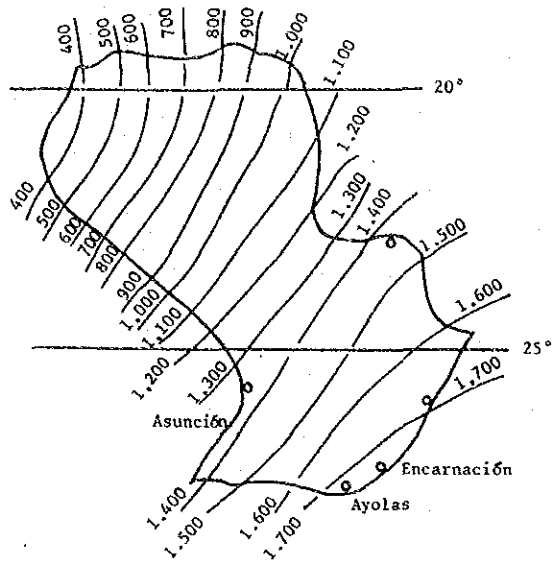


Fig. 4-1 Isoyetas del Paraguay (Media anual)

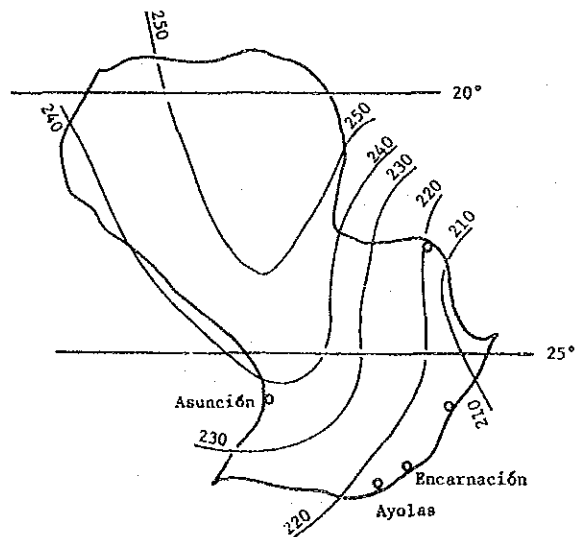


Fig. 4-2 Isotermas del Paraguay (Media anual)

Cuadro 4-1 Temperatura Promedio Mensual de las Principales Localidades

(En: °C)

Localidad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Mariscal Estigarribia	29,7	28,7	27,4	24,7	22,1	19,8	19,8	22,8	25,3	27,3	28,7	29,4	25,5
Puerto Bahía Negra	29,0	28,6	27,7	26,2	23,7	22,0	22,0	24,0	26,0	27,6	28,5	29,2	26,2
Puerto Casado	28,9	28,5	27,1	24,7	22,4	20,4	20,2	22,5	24,4	26,2	27,2	28,7	25,1
Pedro Juan Caballero	24,2	24,1	23,5	21,1	18,9	17,4	17,5	19,0	20,9	22,1	23,2	24,0	21,3
Asunción	28,9	28,5	26,6	23,6	21,1	18,7	18,5	20,3	22,0	24,5	26,9	28,7	24,0
Presidente Stroessner	26,8	26,4	25,0	23,8	18,9	17,0	16,6	18,5	20,5	22,8	24,4	26,1	22,2
Pilar	28,0	27,5	25,5	22,2	19,7	17,0	16,8	18,3	20,3	23,0	25,4	27,5	22,6
San Juan Bautista	27,0	26,9	25,3	21,9	18,8	17,6	17,2	17,7	19,8	22,5	24,8	27,0	22,2
Yacyretá	26,5	26,3	24,7	21,5	18,7	16,2	16,6	17,0	18,9	21,8	23,7	25,9	21,5
Encarnación	27,1	26,5	24,7	21,2	18,5	16,4	16,2	18,0	19,6	22,0	24,4	26,5	21,8

Fuente: Ministerio de Defensa Nacional

Periodo: 1942 ~ 1970 (Los datos de Yacyretá son de 1961 ~ 1980)

Cuadro 4-2 Precipitación Promedio Mensual de las Principales Localidades

(En: mm)

Localidad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom. anual
Mariscal Estigarribia	104	107	88	69	41	24	18	15	19	65	82	106	738
Puerto Bahía Negra	153	126	101	77	56	39	26	19	50	114	116	117	994
Puerto Casado	140	110	127	119	69	66	35	33	63	121	136	144	1.163
Pedro Juan Caballero	183	157	167	118	123	111	50	41	100	178	169	186	1.583
Asunción	166	151	179	157	110	76	47	37	85	129	143	130	1.410
Presidente Stroessner	150	158	160	141	136	112	87	79	147	208	150	153	1.681
Pilar	156	129	170	158	91	63	49	42	78	144	151	113	1.344
San Juan Bautista	172	162	138	175	89	88	80	76	125	164	153	142	1.564
Yacyretá	132	145	149	117	106	125	86	87	118	180	145	160	1.550
Encarnación	137	165	151	152	138	129	98	89	147	188	140	136	1.670

Fuente: Ministerio de Defensa Nacional

Periodo: 1942 ~1970 (Los datos de Yacyretá son de 1961 ~1980)

4-2 Instalaciones de observatorios meteorológicos y de hidrología

4-2-1 Datos meteorológicos e hidrológicos necesarios para el desarrollo agrícola

Cuando se planea un proyecto de desarrollo agrícola, con riego y drenaje, como el proyecto en cuestión, es necesario recopilar datos meteorológicos e hidrológicos como datos elementales para decidir la base del proyecto, los mismos se pueden ver Cuadro 4-3. Si la recopilación de los datos necesarios para decidir la base del proyecto es sin dificultad, no existiría problema, pero por regla general, es sumamente difícil poder obtener dichos datos suficientemente en las regiones en las que se planean realizar el proyecto. En la mayoría de los casos, los proyectos se empiezan basándose en la premisa de que faltan los datos. El procedimiento para suplementar la falta de datos meteorológicos se ha investigado desde tiempo atrás, y ya existen algunos métodos para suplementar los mismos en base a la experiencia o al análisis matemático, sobre todo, estos procedimientos se han desarrollado notablemente gracias al desarrollo de la computadora.

La importancia de los datos meteorológicos no es solamente la existencia de los valores observados sino también el período de observación y continuidad de la misma, también es importante estudiar la calidad de los datos observados. En cuanto a los datos que faltan, es necesario obtenerlos, instalando nuevas facilidades para observar, pero, como resulta difícil observar durante un período válido para lograr datos útiles en un plazo relativamente corto para elaborar el plan, es mejor realizar el estudio en base a datos disponibles acompañado de premisas lógicas.

4-2-2 Instalaciones de observatorios existentes

- (1) El Ministerio de Defensa Nacional a través de su Departamento Meteorológico, posee instalaciones para observar y registrar los fenómenos meteorológicos en las cercanías del área del proyecto en las ciudades de Encarnación y San Juan Bautista de las Misiones y en la Isla de Yacyretá. Las observaciones son realizadas por encargados dependientes del Departamento de Meteorología, residentes en el lugar. En junio de 1981, la Entidad Binacional de Yacyretá instaló observatorios meteorológicos en 5 lugares, y son: Santa Rosa, Ayolas (Departamento de Misiones) Gral Delgado, San Cosme, Carmen Del Paraná

(Departamento de Itapúa) y el servicio de observación se realiza en la misma forma que los anteriores.

En el Cuadro 4-4 se muestran los resultados observados sobre los instrumentales de observación en los distintos observatorios meteorológicos.

(2) Instalaciones de observación de nivel de agua.

Como instalaciones para observar el nivel del agua en las cercanías del área del proyecto, se tienen 4 limnígrafos, los mismos han sido instalados por la Entidad Binacional de Yacyretá, pero en el área mismo del proyecto existe solamente uno, que se encuentra en la desembocadura del Arroyo Atinguy (está instalado en la base del puente del camino que conecta Ayolas y San Cosme).

Cuadro 4-3 Datos Hidrometeorológicos Necesarios para el Desarrollo Agrícola

Componentes del plan	Fenómeno meteorológico	Hidrología	Nota
Plan de irrigación	Reguimiento de agua de los cultivos	-	Cuando no se dispone de datos de evaporación, el requerimiento de agua será determinado en base al estudio comparativo de la evapotranspiración obtenida en mediciones reales y la evapotranspiración teórica, mediante el método corregido de Penman, Los datos utilizados son la temperatura media diaria, velocidad de viento medio diario, horas de insolación media diaria, humedad relativa máxima media.
	Precipitación efectiva	-	Será calculada a partir de la precipitación diaria.
Plan de drenaje	Precipitación probable Días continuos sin lluvia Patrón de lluvia		Cuando faltan datos de precipitación, será determinado el observatorio cuyos datos serán empleados, mediante el método de Teesen.
	Precipitación perdida	Caudal de los cauces	La precipitación período será determinada mediante la precipitación total y el caudal de flujo directo.
Plan de drenaje	Caudal básico	Caudal de los cauces	Será determinado analizando datos de los limnigrafos.
	Determinación de los cultivos a ser introducidos.	-	Para la selección de rubros a ser introducidos se requieren las siguientes informaciones meteorológicas. Precipitación : Cantidad de precipitación, días de lluvia Temperatura : Temp. máx. media, Temp. mín. media, Temp. mínima, Temp. media etc. En base a estos datos de temperatura será calculado el calor acumulativo durante el ciclo de cultivo.
Plan de cultivos	Precipitación		Insolación : Horas de insolación Escarcha : Días con escarcha.
	Temperatura		A partir de los datos de precipitación serán calculados los días laborables y su porcentaje para determinar las horas laborables total.
Plan de administración de fincas	Insolación Escarcha		
	Precipitación		

Cuadro 4-4 Lista de Instrumentos de Observaciones Meteorológicas

Fenómeno Localidad	Precipitación	Temperatura - Humedad		Viento	Presión atmosférica	Evaporación	Horas de insolación	Nota
		Temp. Max. Min.	Hidrometro					
Encarnación	Pluriógrafa	Termómetro	Higrómetro ventilado	Anemómetro Anemómetro tipo Robinson	Barógrafo	Evaporímetro tipo largo	Haliógrafo	8 obs./día
	Pluviómetro	Termógrafo	Termografo		Barómetro	Evaporímetro tipo Balanza		
San Juan Bautista	"	"	"	Anemómetro	"	Evaporímetro tipo Balanza	"	"
Yacyretá	"	"	"	-	"	-	-	6 obs./día
Santa Rosa	"	Termómetro tipo Fuess	Higrómetro ventilado	-	-	-	-	3 obs./día
Gral Delgado	Pluviómetro	"	"	-	-	-	-	"
Carmen del Parana	"	"	"	-	-	-	-	"
San Cósme	Pluviógrafo Pluviómetro	"	"	-	-	-	-	"
Ayolas	"	"	"	-	-	-	-	"

4-2-3 Necesidad de nuevas instalaciones de observación meteorológica y su equipamiento

(1) Instalaciones de observatorios meteorológicos.

Las instalaciones ya existentes para la observación meteorológica se encuentran fuera del área del proyecto rodeando a éste, pero como en la localidad de Yabebyry que se encuentra en el suroeste del área, no existe instalación para la observación meteorológica, salvo un pluviómetro, y considerando que será instalado un limnógrafo por la misión de estudio, se han instalado instrumentos y equipos para la observación meteorológica en el transcurso del primer año del estudio. Por otra parte como no se tiene heliógrafos en el área del proyecto, se ha instalado uno en el patio de las oficinas de la Entidad Binacional de Yacyretá en Ayolas. Además durante el segundo año del estudio, se han instalado dos pluviógrafos a fin de aumentar la precisión del análisis en la simulación de drenaje y análisis de inundación del área (uno fue instalado en el punto de intersección de la carretera de acceso I-B y el Arroyo Ingá, y otro en el punto de intersección de la carretera Yabebyry-San Ignacio y el Arroyo Caja Cué).

Gracias a estas instalaciones, se ha facilitado la formación de una red de observación meteorológica en la región en estudio. El lugar donde se ubicaron estas instalaciones para la observación meteorológica se indican en la Fig. 4-3, y los instrumentos o equipos de observación, en el Cuadro 4-5.

(2) Instalaciones para la medición del nivel del agua

El área del proyecto es una planicie pantanosa con leve pendiente de Norte a Sur con cotas de 90 a 60 m, en la parte central del mismo se encuentra una depresión en permanente estado de inundación.

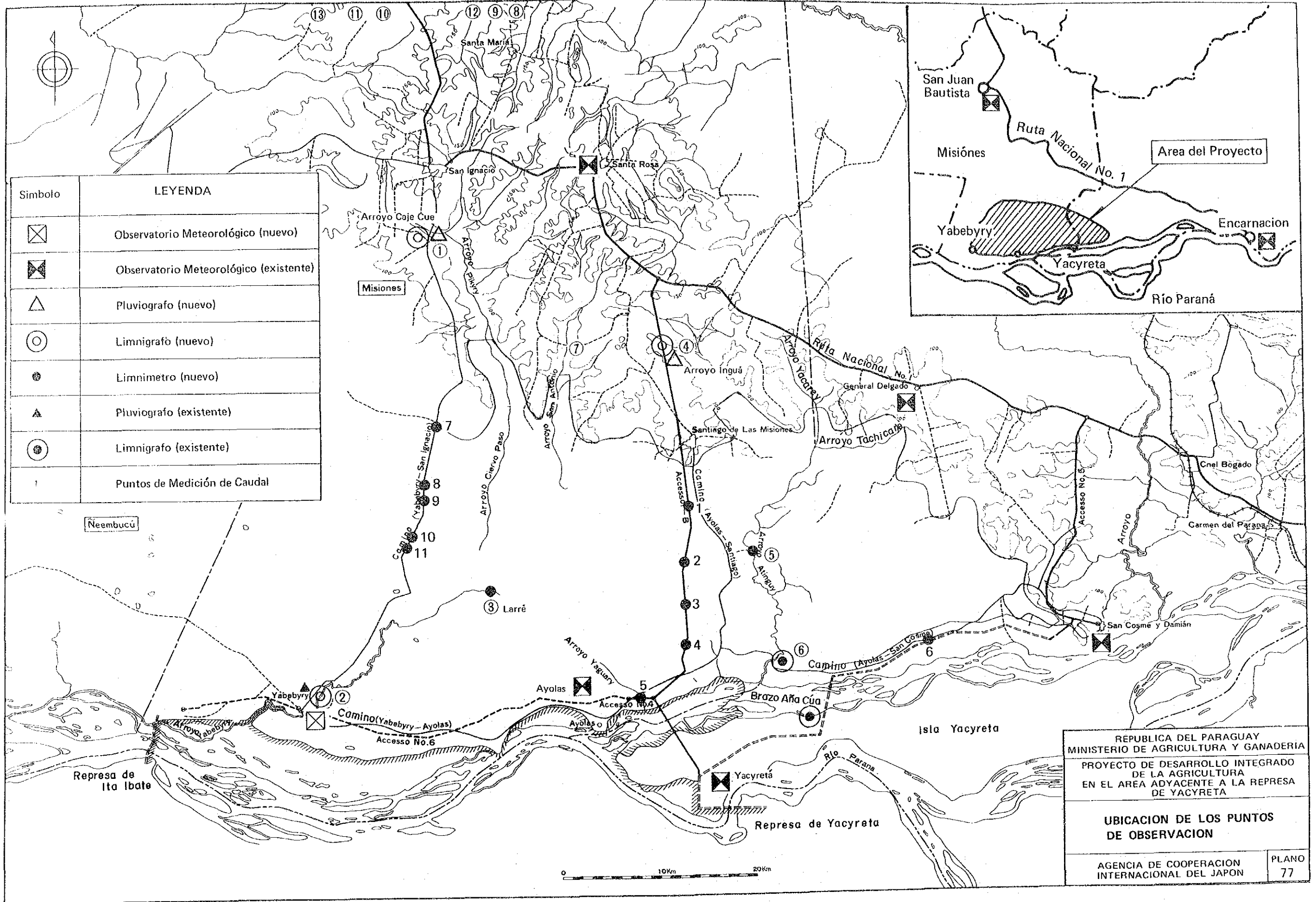
Para la elaboración de este proyecto de desarrollo, se efectuará una simulación de drenaje, y para investigar las características de flujo de agua en el área, se han instalado 3 limnógrafos durante el segundo año del estudio, uno en el Arroyo Caja Cué que fluye en el área del proyecto (con un pluviógrafo), otro en el Arroyo Ingá (con un pluviógrafo) y uno en el Río Yabebyry que fluye desde el área del proyecto al Río Paraná.

Esta zona pantanosa está dividida en dos por la carretera de acceso que parte desde la Ruta No. 1 entre San Ignacio y Gral. Delgado hasta la Represa de Yacyretá, y la carretera que conecta San Ignacio con Yabebyry. En estas carreteras, se encuentran muchos conductos de conexión entre ambas zonas,

por tanto, es de suponer que el nivel del agua fluctúa relacionándose entre sí.

Consecuentemente para estudiar el comportamiento y la fluctuación del nivel del agua y la dirección del flujo del mismo en la zona pantanosa, se han instalado un total de 13 limnímetros; durante el primer año del estudio, se han instalado 5 en la carretera de acceso 5 en la carretera entre San Ignacio y Yabebyry, uno en la carretera entre Ayolas y San Cosme, y durante el segundo año del estudio, se ha instalado un limnímetro en Listró cerca del curso medio del Arroyo Atinguy que se encuentra en la parte centro-este del área del proyecto, y otro en Larré cerca de la naciente del Río Yabebyry en la zona centro-oeste del área del proyecto.

Fig. 4-3



Simbolo	LEYENDA
⊠	Observatorio Meteorológico (nuevo)
⊞	Observatorio Meteorológico (existente)
△	Pluviografo (nuevo)
○	Limnigrafo (nuevo)
●	Limnometro (nuevo)
▲	Pluviografo (existente)
⊙	Limnigrafo (existente)
1	Puntos de Medición de Caudal

REPUBLICA DEL PARAGUAY
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO
 DE LA AGRICULTURA
 EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA
 DE YACYRETA

**UBICACION DE LOS PUNTOS
 DE OBSERVACION**

 AGENCIA DE COOPERACION
 INTERNACIONAL DEL JAPON

Cuadro 4-5 Lista de Instrumentos de Observaciones Meteorológicas e Hidrológicas.

Fenómeno Localidad	Precipitación	Viento	Evaporación	Duración solar	Temperatura	Nivel de Agua	Nota
Yabebyry (M.D.N.)	Pluviógrafo (dur. 1 mes) Pluviómetro	-	Evaporímetro (dur. 7 días)	-	Termómetro (tipo barra)	-	Inst. en el 1er Año (obs. desde marzo 1983)
Arroyo Cáje Cué	"	-	-	-	-	Linnígrafo (dur. 3 meses)	Inst. en el 2do Año (obs. desde Dic. 1983)
Arroyo Inga	"	-	-	-	-	"	" (" "
Isla Yacyretá	-	Anemometro	-	-	-	-	" (" "
Río Yábebyry	-	-	-	-	-	Linnígrafo (dur. 3 meses)	" (" "
Ayolas (E.B.Y.)	-	-	-	Heliógrafo (dur. 7 días)	-	-	Inst. en el 1er Año (obs. desde Mar. 1983)
Ruta de Acceso I - B	-	-	-	-	-	Linnímetro (5 puntos)	" " (Abr. - 1983)
Ruta San Ignación ^ Yabebyry	-	-	-	-	-	" (5 puntos)	" " (Mar. - 1983)
Ruta Ayolas ^ San Cósme	-	-	-	-	-	" (1 punto)	" " (Abr. - 1983)
Larré	-	-	-	-	-	" (1 punto)	Inst. en el 2do Año (Nov. - 1983)
Listró	-	-	-	-	-	" (1 punto)	" (Nov. - 1983)

4-3 Recopilación y análisis de datos meteorológicos e hidrológicos

4-3-1 Recopilación de datos meteorológicos

Los datos observados y registrados en las distintas estaciones meteorológicas, son enviados al Departamento de Meteorología del Ministerio de Defensa Nacional, donde son recopilados y procesados manualmente, lo cual hace retardar el análisis. Los datos obtenidos en los 5 observatorios recientemente instalados por la Entidad Binacional de Yacretá, o sea Santa Rosa, Gral. Delgado, Carmen del Paraná, San Cosme y Ayolas, son procesados en la Entidad. Sin embargo los datos observados en estos observatorios se envían provisionalmente al Departamento de Meteorología del Ministerio de Defensa Nacional, luego ésta transfiere a la Entidad Binacional de Yacretá donde es procesado. Posteriormente los datos ya procesados son devueltos al Departamento de Meteorología donde es archivado para su administración. Es de resaltar que es un sistema de control bastante complicado.

En el Cuadro 4-6, se indica el contenido de los datos meteorológicos recopilados en cada observatorio meteorológico en el presente estudio. Se pudo acceder a los datos de todas las estaciones meteorológicas hasta diciembre de 1980, en cuanto a los datos posteriores a ese mes, como son necesarios, se ha juzgado que los mismos no son confiables para el análisis que determine diversos factores para el plancamiento del proyecto. Por lo tanto, se han realizado los análisis empleando los datos hasta diciembre de 1980. Pero una parte de los mismos se podían utilizar para estudiar el comportamiento de la inundación extraordinaria de 1983.

4-3-2 Análisis de los datos meteorológicos

1) Características de precipitación

Aunque el Paraguay pertenece a la zona subtropical, presenta un clima continental debido a que es un país mediterráneo. Las estaciones se dividen principalmente en verano (noviembre a marzo) e invierno (junio a agosto), por otra parte una corta primavera (septiembre a octubre) y un corto otoño (abril a mayo). El área del proyecto pertenece a la zona con mayor precipitación en el Paraguay, siendo el promedio de la precipitación anual más de 1,500 mm, pero como se muestra en la Fig. 4-4, se concentra principalmente en la primavera en el mes de octubre, y la precipitación es notablemente menor en el invierno en mes de julio. Según la división de

las estaciones (Cuadro 4-7), un 44% de la precipitación total se concentra en el verano, y el resto de la precipitación se distribuye casi uniformemente en las demás estaciones.

Cuadro 4-6 Lista de Observatorios Meteorológicos y Período de Observación

Observatorio	Localización			Organización	Fenómenos Observados	Período de Obs.	Nota
	Latitud Sur	Longitud Oeste	Cota				
Encarnación	27° 19' 45"	57° 50' 55"	91.6 m	M.D.N.	Pres. Atm., Temp., Humedad, Direc. Viento, Precipitación, Insolación, Vel. Viento, Evaporación, Días con Escarcha.	Ene. 1940 ~ Jul. 1982 (Ref. a Precip., Humedad, Evaporación. Ene. 1940 ~ Jun. 1984)	Año 1940 falta Ene., Feb.
Sun Juan Bautista	26° 40' 12"	57° 09' 06"	125.7 m	M.D.N.	Pres. Atm., Temp., Humedad, Direc. Viento, Precipitación, Insolación, Vel. Viento, Evaporación Días con Escarcha.	Jul. 1955 ~ Dic. 1980 (Ref. a Humedad, Pres. Atmosf. y Evaporación Jul. 1955 ~ Jun. 1984)	
Yacyratá	27° 24' 00"	56° 27' 00"	.86 m	M.D.N.	Presión atm., Temperatura, Humedad, Dirección de Viento, Velocidad de Viento, Precipitación, Días con Escarcha.	Mar. 1963 ~ Set. 1983 (Ref. a Humedad Mar. 1963 ~ Mayo 1984)	Año 1964 falta Jul. ~ Dic. Año 1967 falta Dic. Año 1980 falta Dic. Año 1982 falta Dic. Año 1983 falta Feb. ~ Mayo Sept., Nov., Dic. Año 1984 falta Ene.
Santa Rosa	26° 53' 15"	56° 50' 55"		E.B.Y.	Temp., Humedad, Precipitación	Jun. 1981 ~ Ago. 1983 (Ref. a Humedad Jun. 1981 ~ Mayo 1984)	
Gral. Delgado	27° 07' 05"	56° 23' 52"		E.B.Y.	Temp., Humedad, Precipitación	Jun. 1981 ~ Ago. 1983 (Ref. a Humedad Jun. 1981 ~ Mayo 1984)	
Carmen del Paraná	27° 13' 38"	56° 05' 30"		E.B.Y.	Temp., Humedad, Precipitación	Jun. 1981 ~ Jul. 1982	
San Cosme y Damian	27° 18' 59"	56° 19' 44"		E.B.Y.	Temp., Humedad, Precipitación	Jun. 1981 ~ Ago. 1983 (Ref. a Humedad Jun. 1981 ~ Mayo 1984)	
Ayolas	27° 23' 27"	56° 48' 22"		E.B.Y.	Temp., Humedad, Precipitación	Jun. 1981 ~ Jun. 1983 (Ref. a Humedad Jun. 1981 ~ Jun. 1984)	

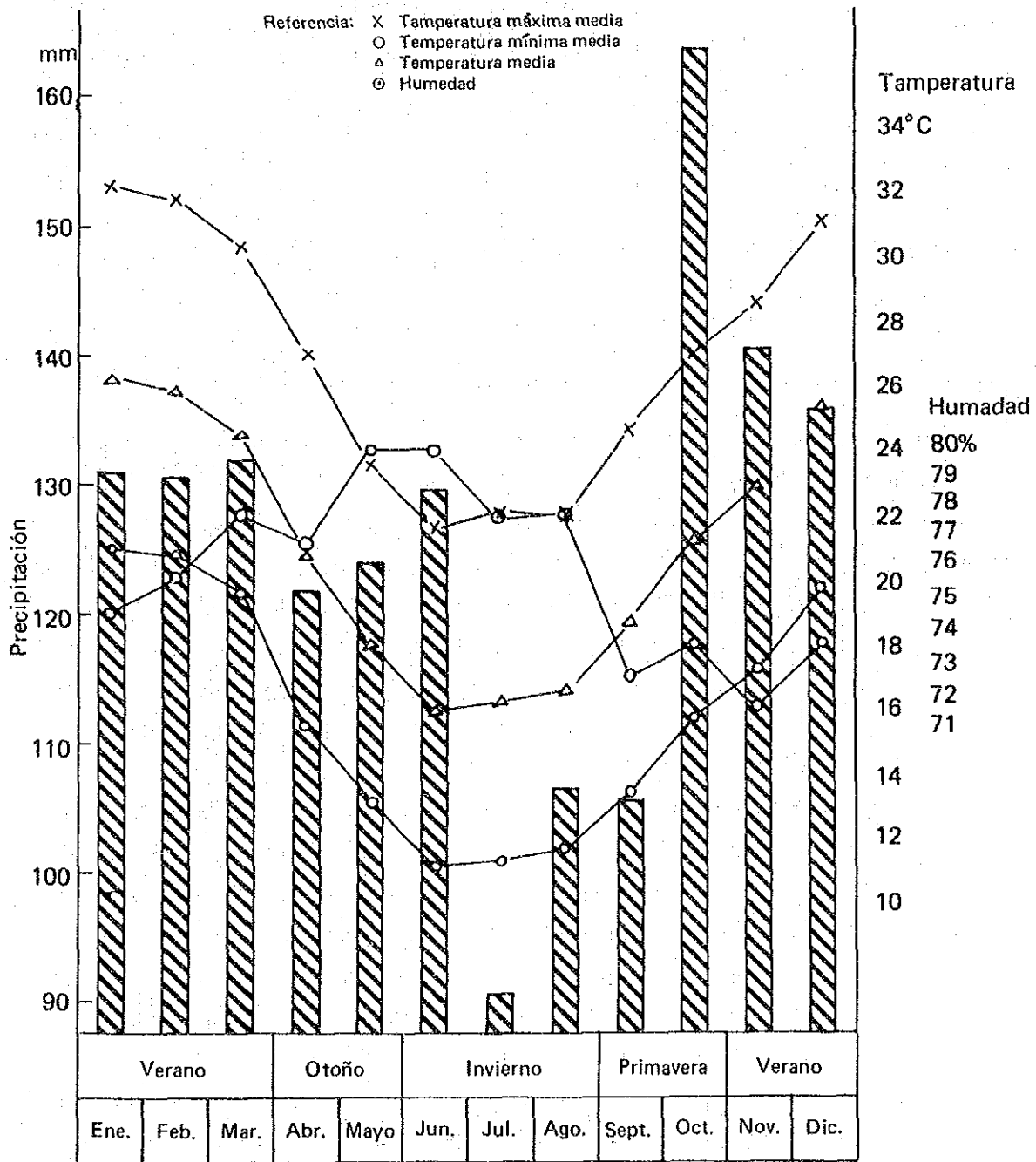


Fig. 4-4 Características de meteorológicas de Yacyretá

Fuente: Departamento de Meteorología M.D.N.
 Período de Obs. 1971-1980 (10 Años)

Cuadro 4-7 Distribución estacional de la precipitación

Estación	Precipitación anual (mm)	Proporción de precipitación en primavera	Proporción de precipitación en verano	Proporción de precipitación en otoño	Proporción de precipitación en invierno
		SEPT. ~ OCT.	NOV. ~ MAR.	ABR. ~ MAY	JUN. ~ AGO.
Encarnacion	1.695,6	320,3 mm (19%)	754,7 mm (45%)	263,4 mm (15%)	357,2 mm (21%)
Sun Juan Bautista	1.644,4	290,8 mm (18%)	812,7 mm (49%)	243,8 mm (15%)	297,1 mm (18%)
Yacyretá	1.515,6	271,9 mm (18%)	668,9 mm (44%)	246,0 mm (16%)	328,8 mm (22%)

Con respecto a la precipitación en la Isla Yacyretá, el promedio de la precipitación anual desde 1971 a 1980 es de 1.500 mm aproximadamente, perteneciendo a la zona más lluviosa del Paraguay, y la diferencia entre la máxima precipitación anual y la mínima es grande, excediendo 1.000 mm.

Al observar la distribución de precipitaciones mensuales, la mayoría se concentra en el verano y poca lluvia en el invierno. El número de días de lluvia es de 7 días por mes, distribuyéndose casi uniformemente en todos los meses. Es una zona donde no se puede dividir claramente entre la estación lluviosa y seca.

En cuanto a la máxima precipitación registrada en los alrededores del área del proyecto, se ha registrado en Encarnación una precipitación de 581,9 mm en octubre de 1954 y el número de días de lluvia por mes es de 15 días. Cuando en noviembre de 1982 vino una temporada inusual de lluvias al sur del continente sudamericano que incluye el Paraguay, el Brasil y la Argentina, se ha registrado 556,8 mm en el mes, y posteriormente en mayo de 1983, se ha registrado una precipitación de 581,6 mm.

Así también en la Isla de Yacyretá en noviembre de 1982, se ha registrado la máxima precipitación con 494,4 mm. Desde octubre a mayo de 1983, la precipitación fue de 2.164,9 mm en la Isla de Yacyretá y de 2.596,0 mm en Encarnación, siendo respectivamente 1,4 veces y 1,5 veces más con respecto al promedio de precipitación durante 10 años de 1971 a 1980. (Ver Cuadro. 4-8 y Fig. 4-5.)

Cuadro 4-8 Precipitación mensual (Oct. 1982 Mayo 1983)

Mes Estacion	Año 1982			Año 1983					Total OCT. a MAYO
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	
Encarnación	116,0	556,8	186,5	91,1	480,0	150,2	333,8	581,6	2.496,0
Yacyretá	82,6	494,4	135,7	106,4	412,4	201,4	298,4	433,6	2.164,9
Stroesner	238,8	537,6	439,0	186,4	218,2	192,5	288,0	338,6	2.429,1
Asunción	77,0	419,1	218,0	134,3	248,3	110,9	261,5	270,6	1.739,7

Datos: del Ministerio de Defensa Nacional

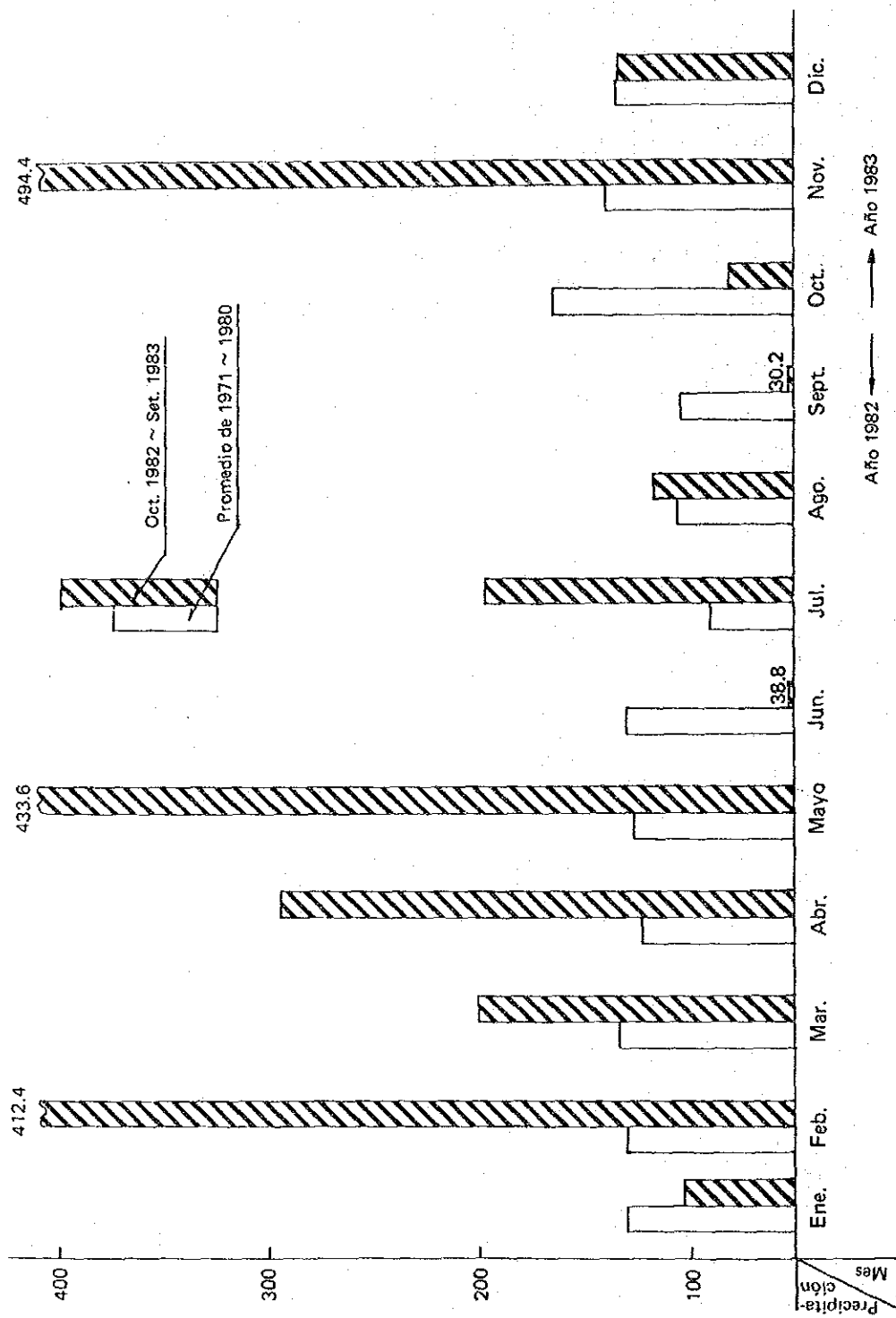


Fig. 4-5 Precipitación mensual de la Isla de Yacretá

2) Número de días de buen tiempo

En el Cuadro. 4-9, se muestra el número de días máximo sin lluvia por mes desde 1970 a 1980 registradas en el observatorio meteorológico de la Isla de Yacyretá.

Cuadro 4-9 Días Continuos Sin Lluvia en la Isla de Yacyretá
(Días máximo por mes)

(En: días)

Mes Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Días Máximo
1970	20	22 29	8 32	30 32	11	8	15	14	7	9	25	10	32
1971	17	11	11 25	14	16	13	15	11 19	10	9	25	13	25
1972	12	18 25	7	16	10 21	9	7	7 18	15	12	10	15	25
1973	6	12	13	7	21	21	10	8	10	12	8	10	21
1974	7	8	8	17	10	11 20	14	19	16	18	7	9	20
1975	10	17	5	10	15	15	20 27	9	8	23	10	16	27
1976	8	9	12	14 17	18	21	19	22	25	13	19	11	25
1977	7	9 26	23	16	9 23	17	11	11 22	14	13	9	23	26
1978	7	11	16 20	17	16 30	14	10	21 33	12	14	14	10	33
1979	23	6	25 26	12	10	22	10	7	15	8	9	14	26
1980	22 23	7	12	17	10	11	24 17	10 27	12	15	8	-	27
Promedio	13	12	13	15	13	15	14	13	13	13	13	13	(33) 13

Línea superior: Días continuos sin lluvia en el mes.

Línea inferior: Días continuos sin lluvia incluyendo el otro mes.

Nota : Se considera precipitación efectiva desde 5mm.

En la Isla de Yacyretá, el número de días sin lluvia es menor en febrero, siendo de 12 días, y abril y junio los meses con mayor número de días sin lluvia y es de 15 días. En el período de agosto a septiembre de 1978, se ha registrado el número máximo de días seguidos sin lluvia y es de 33 días.

En los Cuadros 4-10 y 4-11, se muestran el número máximo de días sin lluvia durante el ciclo del cultivo y a través del año. La probabilidad de 33 días sin lluvia Cindicados anteriormente es de 1/35 años. El ciclo de cultivo es de octubre a abril, y el período máximo de días sin lluvia en la época de cosecha (marzo-abril) es de 26 días y la probabilidad del mismo es de 1/15 años. En el período de siembra (octubre-noviembre) se tiene un máximo de 26 días sin lluvia y la probabilidad del mismo es de 1/20 años.

Cuadro 4-10 Número de Días Continuos sin Lluvia en Yacyretá

(En: días)

Período Año	Total (Ene. ~ Dic.)		Período Cult Arroz con Riego (Oct. ~ Abr.)		Período Siembra (Oct. ~ Nov.)		Período Cosecha (Mar. ~ Abr.)	
	Día Max.	Orden	Día Max.	Orden	Día Max.	Orden	Día Max.	Orden
1970 ~ 1971	días 25	6	días 25	3	días 26	1	días 25	2
1971 ~ 1972	25	7	25	4	12	8	16	7
1972 ~ 1973	21	9	15	10	12	9	12	9
1973 ~ 1974	20	10	17	8	18	4	17	6
1974 ~ 1975	27	3	18	7	23	2	10	10
1975 ~ 1976	25	8	24	5	19	3	14	8
1976 ~ 1977	26	4	26	2	13	7	23	3
1977 ~ 1978	33	1	23	6	14	6	20	4
1978 ~ 1979	26	5	26	1	9	10	26	1
1979 ~ 1980	27	2	15	9	15	5	17	5
Probabilidad de Ocurrencia Máx.	1978. (1/35(8/11 ~) 9/12		1979. 1/15(3/7 ~) 4/1		1970. 1/20(10/31 ~) 11/25		1979. 1/15(3/7 ~) 4/1	

Cuadro 4-11 Probabilidad de Días Continuous sin Lluvia en la Isla de Yacyretá

(En: días)

Período Año de Probab.	Total (Ene. ~ Dic.)	Período Cult. Arroz con Riego (Oct. ~ Abr.)	Período Siembra (Oct. ~ Nov.)	Período Cosecha (Mar. ~ Abr.)
2 Año	25,1	20,3	15,3	17,6
5	28,3	23,5	20,1	22,4
10	30,3	25,2	23,2	25,1
15	31,3	26,0	24,9	26,6
20	32,0	26,6	26,1	27,5
35	33,0	27,7	28,4	29,2

4-3-3 Recopilación de datos hidrológicos

(1) Registro del nivel del agua

La observación del nivel del agua del Arroyo Atinguy es por encargo del Departamento de Meteorología del Ministerio de Defensa Nacional y la observación del nivel del agua del Río Paraná en la Isla de Yacyretá es realizada y administrada por empleados del Departamento de Meteorología del mismo Ministerio que reside en la Isla.

Con respecto al registro del nivel del agua del Arroyo Atinguy, los datos se refieren al período de agosto de 1981 a mayo de 1984, y en cuanto al Río Paraná, los datos se refieren al período que se indica en el Cuadro. 4-12.

En cuanto al registro de la observación de los limnigrafos y limnímetros que se han instalado por la misión de estudios durante el primer y segundo año, se refieren al período de marzo de 1983 a agosto de 1984, los mismos han sido utilizados para estudiar el comportamiento del agua de lluvia determinando la entrada o salida del mismo al área del proyecto.

Cuadro 4-12 Lista de Observatorios del Nivel del Río Paraná

Localidad	Institución	Período	Nota
Ayolas	Minist. Def. Nac.	Sept. 1921 ~ Jul. 1983	
Encarnación	Minist. Def. Nac.	Ene. 1955 ~ Jul. 1983	
Yacyretá	Minist. Def. Nac.	Ago. 1921 ~ Jul. 1983	
San Cosme	Minist. Def. Nac.	Ago. 1971 ~ Dic. 1983	

2) Registro de Caudal

Para establecer el plan de drenaje en el área del proyecto existe la necesidad de realizar el análisis de flujo de agua, y para ésto se debe realizar la observación de caudal de los cauces y de las precipitaciones. Como se ha mencionado, se han realizado observaciones de nivel de agua mediante los limnógrafos existentes y de reciente instalación y de precipitación mediante los pluviógrafos instalados en el mismo lugar que los limnógrafos.

Para la conversión del nivel de agua en caudal, empleando esos datos registrados, por lo general se recurre a la confección de la curva Q-H, basado en la relación existente entre el caudal y el nivel de agua. Pero como en el caso del presente estudio, en donde se tiene el registro de un corto período, con pocos datos, es efectivo el método de confección de la curva Q-H mediante la simulación en modelos matemáticos. Este método consiste en lo siguiente

- ① A un km. agua arriba y abajo del punto de observación del nivel de agua se realizan respectivamente levantamientos transversales y longitudinales y se divide el cauce en cuadrículas de 100 m.
- ② Se confecciona el modelo matemático del cauce. Pero como se trata de un cauce natural, la relación entre la sección y la profundidad se representa en la siguiente fórmula, calculando los coeficientes y a partir del resultado del levantamiento.

$A = \alpha H^\beta$, en donde

A: Sección

H: Profundidad de agua.

α, β : Coeficientes

③

- ④ Se confecciona el diagrama que se indica en la Figura 4-6 y se realiza la simulación matemática, haciendo variar voluntariamente los coeficientes de rugosidad y las condiciones límites en el curso superior e inferior, se calcula la relación entre el nivel de agua y caudal del punto de observación y el nivel de agua en el curso inferior, para cada coeficiente de rugosidad.

$$V = (1/n)R^{2/3} i^{2/1}$$

V:

n:

i:

- ⑤ Se indican los datos de medición del caudal obtenido mediante la simulación matemática y se define la curva Q-H más adecuada para el lugar.

- ⑥ Representando la curva Q-H determinada, se tiene lo siguiente.

$$Q = aH^2 + bH + c$$

Q:

H:

.....

Atinguy $Q = 4,531H^2 - 1,373H - 0,222$

Yabebyry $Q = 7,255H^2 - 4,921H + 1,294$

La Re $Q = 1,940H^2 - 0,249H - 0,211$

Listro $Q = 0,164H^2 + 3,026H - 1,496$

Caje Cué $Q = 1,011H^2 - 0,506H + 0,063$

Ingua $Q = 2,133H^2 - 1,779H + 0,37$

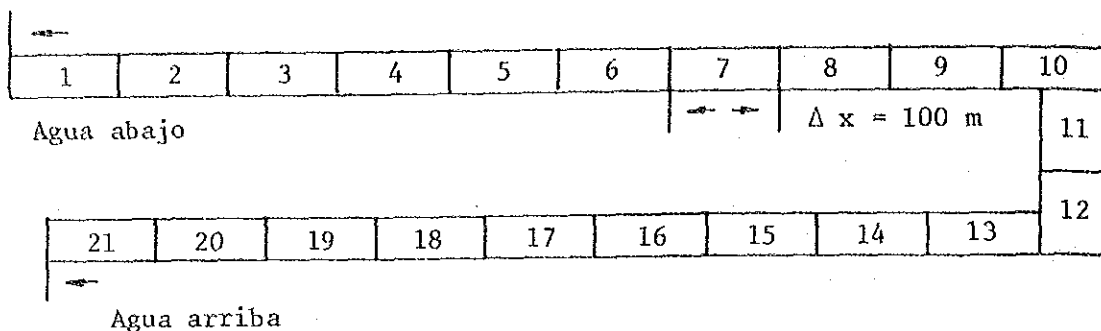


Fig. 4-6 Diagrama sistemático de Cauce

4-3-4 Análisis de los datos hidrológicos

El área del proyecto se encuentra a lo largo del Río Parana, y todos los ríos, arroyos y canales de drenaje del área del proyecto fluyen al Río Paraná. Por tanto, cuando el nivel del agua del Río Paraná sube, el drenaje del área es afectada por el nivel del agua del Río Paraná. En la Fig. 4-7, se muestra la comparación del nivel del agua del Río Paraná y el del Arroyo Atinguy en la inundación extraordinaria de 1983.

La precipitación en 1983 en el área de Yacyretá fué de 412,4 mm/mes en febrero, 201,4 mm/mes en marzo, 298,4 mm/mes en abril, 433,6 mm/mes en mayo. Al observar la fluctuación del nivel del agua del Arroyo Atinguy, el nivel del agua sube dos o tres días después de una lluvia, pero por otra parte, también se puede observar una época como en el mes de abril en que el nivel del Arroyo Atinguy sube dependiendo del nivel de agua del Río Paraná que no está relacionado con la precipitación de Yacyretá.

La cuenca del Río Paraná tiene una extensión aproximadamente 2,6 veces más grande que la extensión total del Japón, siendo de 975,000 km² y la mayor parte de dicha cuenca pertenece al Brasil y es de suponer que los datos de precipitación obtenidos en los observatorios que se encuentran en los alrededores de la región en estudio no tienen relación con el nivel del agua del Río Paraná.

Al comparar el nivel del agua en los primeros días del mes de febrero, el del Arroyo Atinguy es más alto que el del Río Paraná. Esto se debe a la precipitación extraordinaria que cayó en la parte sur y centro del continente sudamericano, incluyendo el Paraguay, el Brasil y la Argentina en

el mes noviembre de 1982 y la crecida y posterior bajada del nivel del agua tardaron 10 a 30 días.

El nivel del agua del Arroyo Atinguy, al compararlo con el del Río Paraná, presenta cambios bruscos tanto en el ascenso como el descenso.

En abril y julio, el nivel del agua del Arroyo Atinguy es más alto que el del Río Paraná, este fenómeno se debe a otro factor sin tener ninguna relación con la precipitación en el área en estudio, y es de suponer que el agua del Río Paraná ha refluido en sentido inverso debido a la inclinación suave del lecho del Arroyo Atinguy. En junio y julio, el nivel del agua del Río Paraná subió y bajó junto con el nivel del Arroyo Atinguy.

Tal como se ha explicado anteriormente, es de suponer que si el nivel del agua del Río Paraná sube, refluye en sentido inverso hacia el Arroyo Atinguy que es el cauce principal de drenaje en dicha área, y cuando baja el nivel del agua, como la capacidad de drenaje del Arroyo Atinguy es pequeña, el flujo tarda mucho tiempo. Si la crecida del Río Paraná se junta con la del Arroyo Atinguy, se produce el estancamiento del agua en el área.

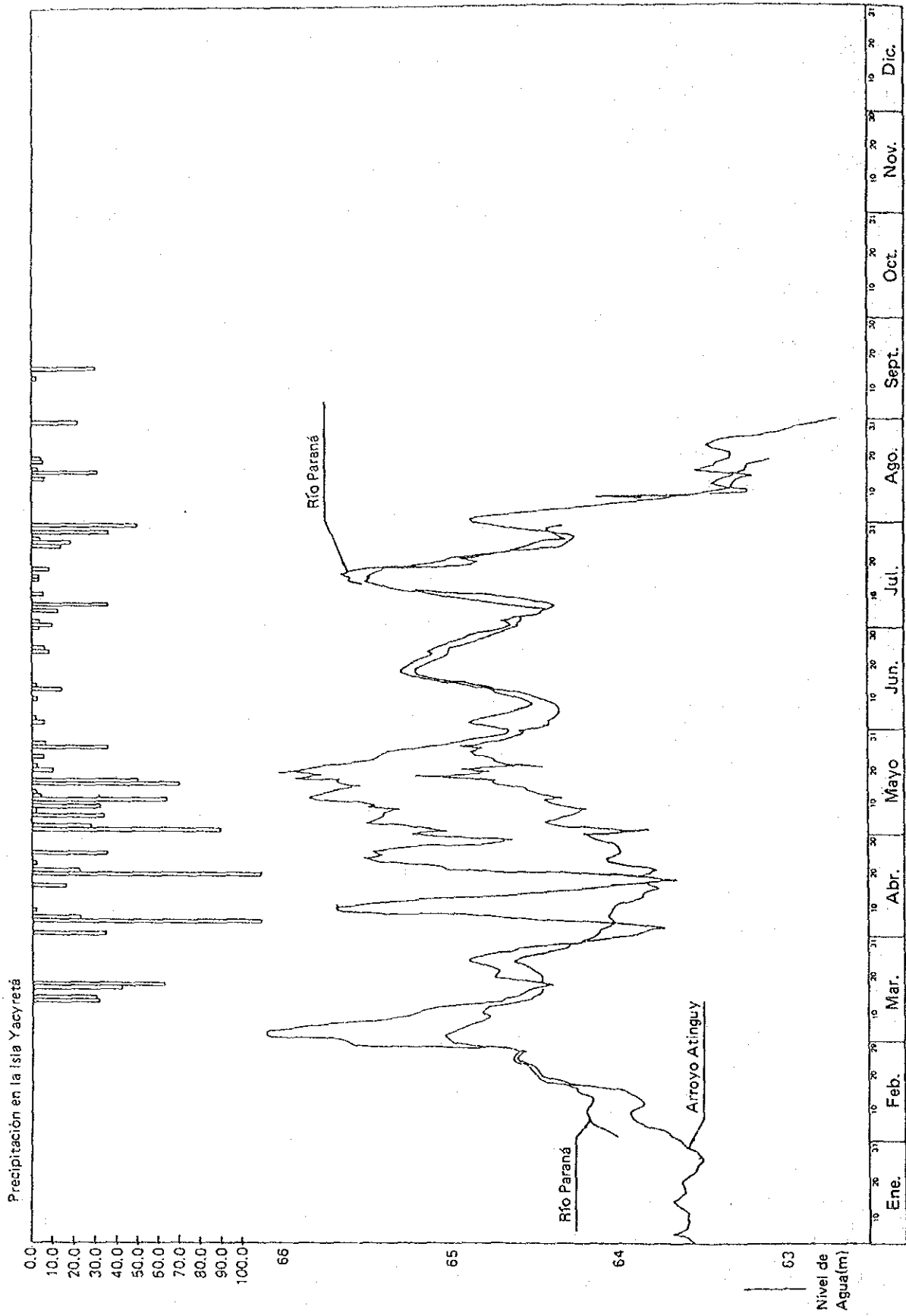


Fig. 4-7 Comparación entre el nivel de agua del Río Paraná y Arroyo Atinguy (Año 1983)

4-4 Determinación de los factores para delinear el proyecto

4-4-1 Selección de observatorio meteorológico

La selección del observatorio meteorológico constituye la base para delinear el plan maestro de los planes de riego y drenaje, etc, por lo que su definición requiere de mucho cuidado.

Alrededor del área de este proyecto, hay 3 observatorios meteorológicos que pertenecen al Departamento de Meteorología del Ministerio de Defensa Nacional, 5 observatorios pertenecientes a la Entidad Binacional de Yacyretá y un observatorio recién instalado por la misión de estudios durante el primer año, o sea actualmente se tiene 9 observatorios meteorológicos.

Y durante el estudio del segundo año, se han instalado 2 pluviógrafos a fin de analizar especialmente el caudal procedente de las lomadas del fondo del área del proyecto.

Por lo que se refiere a la decisión del observatorio para delinear el plan maestro, se han utilizado los datos obtenidos en el observatorio de Yacyretá por las siguientes razones.

- ① El período de observación es largo.

Los observatorios meteorológicos pertenecientes a la Entidad Binacional de Yacyretá son recientes desde junio de 1981, y por otra parte, los 3 observatorios pertenecientes al Departamento de Meteorología del Ministerio de Defensa Nacional que incluye el observatorio de Yacyretá posee registros de mucho tiempo.

- ② El punto de observación está cerca del área del proyecto.

Al realizar la división por el método de teasen sobre 3 observatorios antes mencionados, se ha llegado a la conclusión de que sería apropiado utilizar los datos del observatorio de Yacyretá.

Como dentro de los datos necesarios se tiene las horas de insolación, y no se dispone en ésta estación se optaron por los datos obtenidos en el observatorio de Encarnación.

En los Cuadros. 4-13 a 4-16 se muestran los factores que se usan para decidir el lineamiento del proyecto. Para el estudio de factibilidad, se analizarán los datos procedentes de los observatorios de la Entidad Binacional de Yacyretá y también los datos registrados en las 8 instalaciones equipadas por la misión de estudios. Como la extensión del

área del proyecto es muy grande, es necesario estudiar los datos de los observatorios apropiados para cada subproyecto, dependiendo del caso.

4-4-2 Precipitación de diseño

(1) Lluvia probable

Como datos de lluvia, se han utilizado los datos del observatorio de Yacyretá a lo largo de 18 años desde 1963 a 1980.

Cuadro 4-13 Datos Meteorológicos de la Estación de la Isla de Yacyretá

Fenómenos	(En: °C, %, mm, días)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom Anual
Temp. Max. Med.	32,2	31,8	30,3	27,0	23,6	21,6	22,1	22,0	24,7	27,0	28,6	31,1	26,8
Temp. Min. Med.	21,0	20,8	19,7	15,5	13,1	11,1	11,3	11,7	13,4	15,7	17,2	19,8	15,9
Temp. Med.	26,3	25,9	24,5	20,8	18,0	15,9	16,2	16,6	18,7	21,2	22,9	25,4	21,0
Hum. Med.	74	75	77	76	80	80	77	77	72	73	71	72	75
Evaporación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temp. Max.	38,9	39,2	38,2	36,8	33,4	31,2	32,0	33,2	36,4	38,4	37,2	40,5	40,5
Temp. Min.	13,8	12,2	6,8	5,2	-1,0	-1,0	-1,4	1,4	3,0	6,6	9,2	10,7	-1,4
Precipitación	130,8	130,5	131,7	121,7	124,3	129,4	90,5	108,9	107,9	164,0	140,2	135,7	1-515,6
No días Prec.	8	6	7	6	6	7	7	7	5	8	8	7	82

Fuente: Departamento de Meteorología M.D.N.

Período de Obs: 1971 ~ 1980 (10 Años)

Cuadro 4-14 Velocidad Media Mensual de Viento

	(En: Nudos)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
6	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6

Fuente: Departamento de Meteorología. M.D.N.

Período de Obs: 1971 ~ 1980 (10 Años)

Nota : 1 Nudo = 0.51 m/seg.

Cuadro 4-15 Horas de Insolación y Días con Escarcha (Promedio)

(En: Hs y días)

Observatorio	Fenómeno	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total Anual
Yacyretá	Horas Insol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Días Escarcha	0	0	0	0	0,1	0,1	1,1	0,1	0	0	0	0	1,4
Encarnación	Horas Insol. ①	244,2	241,3	183,1	211,8	169,8	166,6	171,5	179,1	172,8	217,4	219,4	266,4	2.443,4
	Días Escarcha	0	0	0	0	0,9	2,7	1,6	0,9	0,2	0	0	0	6,3

Fuente: Departamento de Meteorología. M.D.N.

Periodo de Obs. : 1971 ~ 1980 (10 Años)

Nota ① / Período : 1975 ~ 1980 (Los años 1978/1979 fueron excluidos por presentar datos no registrados)

Cuadro 4-16 Comparación de la Evaporación Medida Entre el Evaporímetro Tipo Balanza y Tipo Largo

(En: mm)

Fecha	81/ Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	82/ Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Nota
Evap. tipo Largo	115,5	106,5	184,6	170,1	209,5	240,1	150,5	138,3	106,3	91,5	75,1	96,0	108,6	115,7	168,8	153,2	170,8	Total : 1.634,9 mm
Evap. tipo Balanza	62,2	45,2	66,8	49,2	62,3	96,5	58,2	57,0	61,2	49,9	29,6	47,0	49,5	51,8	71,0	52,1	71,9	695,7 mm
Tipo largo/ Tipo Balanza	1,86	2,36	2,76	3,46	3,36	2,49	2,59	2,78	1,74	1,83	2,54	2,04	2,19	2,23	2,38	2,94	2,38	Prom 2,47

Fuente: Departamento de Meteorología. M.D.N.

Pero, en el caso de que Q sea mayor a 20.000 m³/seg., el nivel del agua se estabilizará más arriba de Ayolas debido a que no se realizará descarga desde la Represa de Yacyretá por el brazo Añá Cúa. Como todavía no está determinado el sistema de operación de la represa, es peligroso tomar este valor, por lo tanto, se ha utilizado los niveles naturales de agua desde Ayolas hasta Yacyretá. Como resultado de lo arriba mencionado, se presentan en la Fig. 4-8, Cuadro. 4-21 la condición de límite del curso inferior del río en la simulación de drenaje.

Cuadro 4-21 Nivel de Drenaje (Condiciones Límite de Simulación)

Punto de Drenaje	Distancia de Ayolas	Nivel de Drenaje (Nivel del Río Paraná)
Canal de Drenaje Principal	22,0 km	EL 65,0
Arroyo Atinguy	17,0 km	EL 63,9
Canal de Drenaje Principal	6,0 km	EL 61,0
Canal de Drenaje Principal	-8,0 km	EL 60,1
Río Yabebyry	-37,0 km	EL 58,9

Obs: La distancia desde Ayolas es + agua arriba y - agua abajo

En el Cuadro. 4-17 se presentan los datos de precipitación de un día, precipitación de 2 días consecutivos y la precipitación de 3 días consecutivos a través del año a lo largo de 16 años (1965 - 1980) excepto 1963 y 64 donde no se disponen muchos datos.

En la simulación de drenaje que se realiza en esta oportunidad para el análisis de inundación se utiliza la probabilidad de lluvia de 1/5 (Cuadro 4-18).

Cuadro 4-17 Datos de Precipitación

Año	Precip. de un día	Orden	Precip. 2 días cont.	Orden	Precip. 3 días cont.	Orden
1965	120,0 mm	8	130,0 mm	8	156,0 mm	7
66	160,2	2	160,2	5	223,7	1
67	78,5	15	84,0	15	84,0	15
68	73,0	16	73,0	16	81,0	16
69	140,0	5	140,6	7	140,6	9
70	93,0	10	123,0	9	123,0	12
71	189,5	1	191,5	2	196,5	4
72	120,8	7	196,7	1	202,1	2
73	156,2	3	178,1	3	181,1	5
74	92,0	11	98,6	13	114,8	13
75	135,0	6	174,0	4	197,4	3
76	88,0	13	92,2	14	106,6	14
77	94,6	9	117,8	10	141,4	8
78	88,4	12	114,6	11	124,4	11
79	152,2	4	160,2	6	174,6	6
80	81,8	14	108,8	12	131,8	10

Cuadro 4-18 Precipitación probable

Año Probable	Precip. de un día	Precip. 2 días cont.	Precip. 3 días cont.	Nota
2	110,6 mm	130,8 mm	148,0 mm	
5	143,1	165,9	185,0	
10	164,4	186,4	204,6	
15	176,4	197,2	214,5	
20	184,8	204,4	221,0	

4-4-3 Nivel del agua fuera del área del proyecto

En el plan de drenaje, es necesario tener en cuenta el nivel del agua del Río Paraná como condición de límite del modelo de simulación.

Aunque el nivel actual del agua del Río Paraná depende del caudal del río, después de la construcción de la Represa de Yacyretá, éste dependerá de la descarga del mismo.

Con el objeto de compensar la fluctuación del caudal causada por la generación de electricidad, se planea la construcción de la represa de Ita Ibaté a unos 80 km río abajo. de la Represa de Yacyretá.

Con la construcción de la Represa de Ita Ibaté, el nivel del agua del Río Paraná será uniforme, quedando siempre en el nivel de aguas máximas. El nivel del agua en el momento de la inundación será definido por la descarga de la Represa de Yacyretá, como las instalaciones de descarga de la Represa de Yacyretá se proyectan en dos lugares, una en el cauce principal del Río Paraná y la otra en el brazo de Añá Cúa, el nivel del agua se decidirá por el programa de descarga de acuerdo con el reglamento de operación de la represa.

Aunque actualmente, el reglamento de operación de la represa no está decidido, se disponen algunos datos provisionalmente suministrados por la EBY desde el punto de vista de generación de corriente.

Según esto cuando el caudal es de $20.000 \text{ m}^3/\text{seg.}$, no se descargará al brazo Añá Cuá que afecta a éste proyecto de desarrollo agrícola, cuando el caudal es de $45.000 \text{ m}^3/\text{seg.}$ ya se encuentra en operación.

Como no se sabe todavía a cuántos metros cúbicos por segundo se descarga al brazo Añá Cúa, de momento no se puede lograr la forma de la superficie del agua desde la Represa de Ita Ibaté hasta la de Yacyretá a un determinado caudal, y como, la condición de límite de la simulación se debe decidir por el nivel del agua del Río Paraná, se decide por los datos accesibles en este momento, por tanto provisionalmente se utiliza el caudal de 20.000 m³/seg. como condición de límite.

En la simulación de drenaje, se utiliza la probabilidad de precipitación de 1/5, pero si tomamos el nivel del agua del Río Paraná a la probabilidad de 1/5, las instalaciones del plan de drenaje será sobre dimensionado, y, como la extensión del área del proyecto y la cuenca del Río Paraná difieren notablemente, como así también la forma de precipitación, es muy raro que el nivel del agua del Río Paraná sea de la probabilidad de 1/5 cuando en el área la lluvia sea de la probabilidad de 1/5.

Lo arriba mencionado se describe detalladamente en las Cuadros. 4-19 y 4-20. Por otra parte, cuando en el área cae una precipitación que excede la probabilidad de 1/5, el nivel del agua del Río Paraná no necesariamente estará en su nivel máximo, los dos picos se encuentran excepcionalmente como en el año 1983 que fué una precipitación anormal. Pero este hecho se debe a la influencia del caudal máximo en toda su historia superando la probabilidad de 1/100 por lo que se puede considerar excluyendo éste caso.

Antes y después de que se registre el máximo nivel del Río Paraná, no se tienen registradas grandes precipitaciones en el área del proyecto, y en 11 años desde 1973 a 1983, la máxima precipitación en 10 días fué de 131,9 mm, siendo notablemente inferior a 165,9 mm de precipitación registrada en dos días consecutivos que se tiene como base, por lo que será difícil que el pico de creciente del Río Paraná coincida con la máxima precipitación en el área del proyecto.

Cuadro 4-19 Datos de Nivel del Rio Paraná comparado con el Año base.

Observatorio: Encarnación

Año de Ocurrencia	Precipitación	Probabilidad	Nivel de Agua	Cota	Caudal	Probabilidad	Nota
20. Dic.-1968	138,4 mm	1/5	0,48 m	73,01 m	5.000 m ³ /sec	1/1	Cota 0 +72,53m
11. Set.-1973	135,0	1/5	1,75	74,28	10.000	1/1	Cota 0 +72,53m
10. Feb.-1982	134,2	1/5	3,08	75,61	15.500	1/1	Cota 0 +72,53m
10. Nov.-1982	162,0	1/10	1,96	74,49	11.000	1/1	Cota 0 +72,53m
15. Feb.-1983	157,0	1/10	5,12	77,65	27.500	1/5	Cota 0 +72,53m
26. Feb. 1983	121,2	1/2	5,67	78,20	30.000	1/10	Cota 0 +72,53m

Cuadro 4-20 Registro de Nivel Maximo Mensual del Rio Paraná

Observatorio: Encarnación

Año de Ocurrencia	Nivel de Agua	Cota	Caudal	Probabilidad	Suma de Precipitación en Los 10 Días Anterior y Posterior a la Ocurrencia	Nota
30. Ene.-1973	4,26 m	76,79 m	22.000 m ³ /sec	1/2	36,9 m	Cota 0 +72,53m
27. Ene.-1974	4,03	76,56	21.000	1/1.4	64,1	
10. Dic.-1975	3,60	76,13	18.500	1/1.1	143,6	
9. Nov.-1976	3,40	75,93	17.500	1/1	80,6	
16. Feb.-1977	4,78	77,31	25.500	1/3	11,9	
31. Ene.-1978	3,27	75,80	17.000	1/1	131,9	
16. May.-1979	4,40	76,93	22.500	1/2	48,6	
9. Mar.-1980	4,62	77,15	24.000	1/3	25,8	
30. Dic.-1981	4,40	76,93	22.500	1/2	Sin datos	
5. Dic.-1982	5,46	77,99	29.000	1/10	8,6	
17. Jun.-1983	6,77	79,30	40.000	1/90	Sin datos	

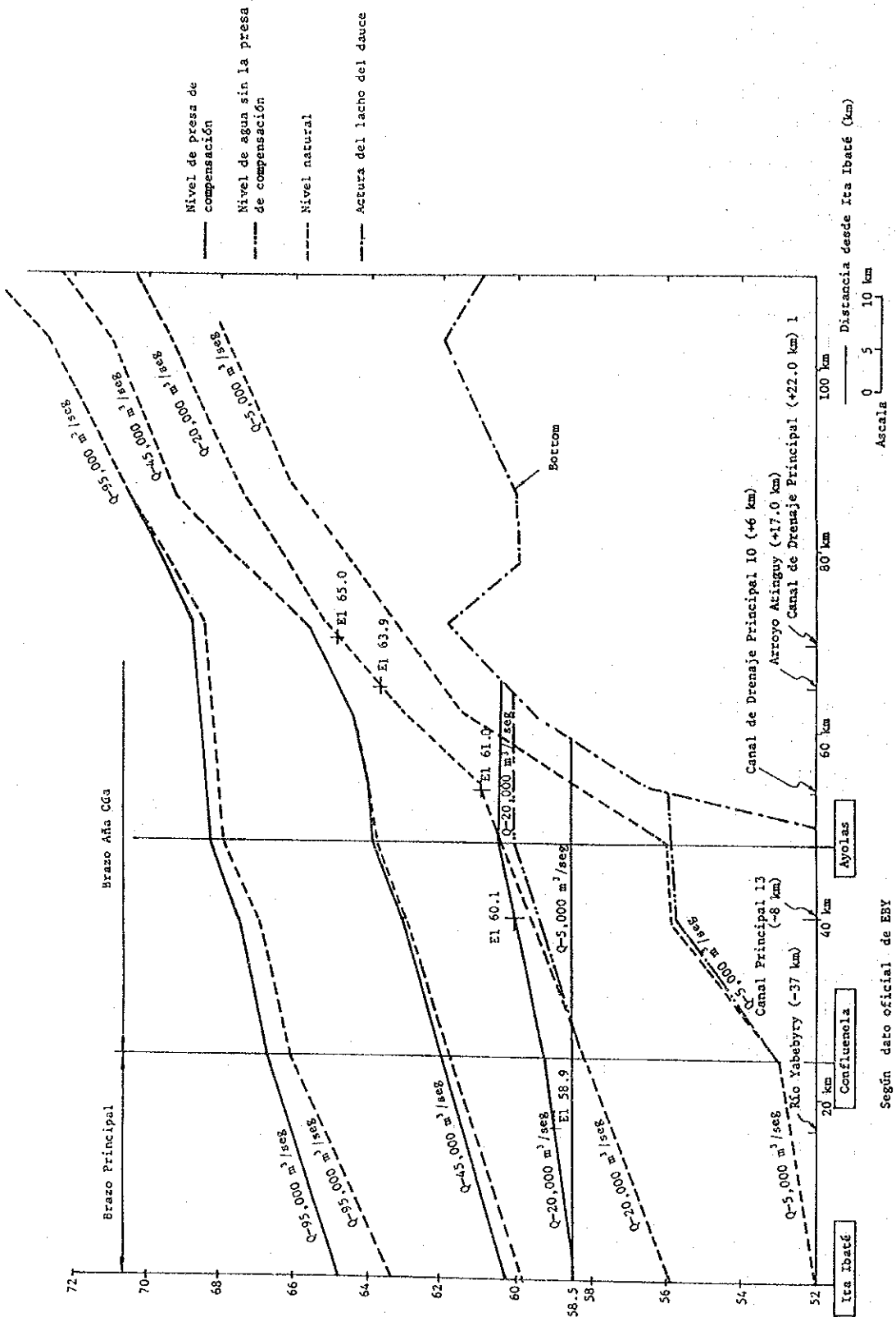


Fig. 4-8 Nivel de influencia de la Represa de Ita Ibaté