

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

REPUBLICA DE NICARAGUA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG)

**EL ESTUDIO  
SOBRE  
DESARROLLO AGRICOLA  
EN  
LAS REGIONES II Y IV  
SOBRE  
LA COSTA PACIFICA  
DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA**

**ANEXO  
DEL PLAN MAESTRO**

**OCTUBRE, 1998**

LIBRARY



J 1146122 [5]

**PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.**

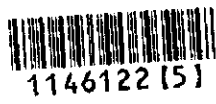
AFA

JR

98-64







1146122 [5]

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)**

**REPUBLICA DE NICARAGUA**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG)**

**EL ESTUDIO  
SOBRE  
DESARROLLO AGRICOLA  
EN  
LAS REGIONES II Y IV  
SOBRE  
LA COSTA PACIFICA  
DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA**

**ANEXO  
DEL PLAN MAESTRO**

**OCTUBRE, 1998**

**PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.**



EL ESTUDIO SOBRE DESARROLLO AGRICOLA  
EN LAS REGIONES II Y IV  
SOBRE  
LA COSTA PACIFICA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA

**ANEXO**

**INDICE**

- ANEXO A: GENERAL
- ANEXO B: METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
- ANEXO C: AGRICULTURA
- ANEXO D: GANADERIA
- ANEXO E: SOCIOLOGIA RURAL
- ANEXO F: ORGANIZACIONES CAMPESINAS
- ANEXO G: ECONOMIA AGRICOLA
- ANEXO H: INFRAESTRUCTURA RURAL
- ANEXO I: RIEGO Y DRENAJE
- ANEXO J: SISTEMA DE COMERCIALIZACION AGROINDUSTRIA
- ANEXO K: MEDIO AMBIENTE
- ANEXO L: ESTIMACION DE COSTOS
- ANEXO M: EVALUACION DEL PROYECTO

***ANEXO A***  
***GENERAL***



## *ANEXO A      GENERAL*

### INDICE

	Pag.
1. Condiciones Generales .....	A - 1
1.1 Población .....	A - 1
1.2 Distribución Porcentual de la Población Económicamente Activa .....	A - 2
1.3 Índice de Empleo y Desempleo .....	A - 2
1.4 Analfabetismo.....	A - 3
1.5 Servicio de Agua.....	A - 3
1.6 Servicio de Alumbrado.....	A - 3



## ANEXO A GENERAL

### 1. Condiciones Generales

Nicaragua, a través de su recorrido histórico, ha sufrido grandes transformaciones, lo cual es posible su comprensión mediante el análisis de los datos de censos de población y vivienda, pudiendo verificarse en forma precisa las condiciones educativas, sociales y demográficas actuales. Puede comprobarse la situación general del Área del Estudio y su correlación con el resto del país, como serían las tendencias de urbanización a nivel departamental y sus diferentes manifestaciones, las distribuciones porcentuales de la población económicamente activa, los índices de empleo y desempleo, el índice de analfabetismo, servicios básicos de vivienda, etc.

#### 1.1 Población

En el año 1906 se llevó a cabo el primer censo de este siglo en Nicaragua, en el que se llegó a contar con un poco más de medio millón de habitantes. Dichas cifras llevan implícito un ritmo de crecimiento del orden del 1.7% anual, tal como se muestra en la Tabla A - 1.

También es notorio el elevado crecimiento poblacional experimentado en el país, observándose que la población creció más de ocho veces en casi noventa años; también se pone de manifiesto que este crecimiento ha operado a distintos ritmos, mientras que la población necesitó de 44 años (1906-1950) para duplicarse y prácticamente en el mismo período de tiempo, del 1950-1995, la población se multiplicó por cuatro, constatándose en 1995 una población de 4,360,000 habitantes. La población nicaragüense ha crecido a un ritmo sostenido desde 1950, con una tasa, por lo menos, del orden del 3% anual en promedio, por lo cual la población podría estar duplicando en los próximos veinte años (año 2005), aproximadamente en 8,000,000 habitantes.

Analizando los Censos de 1950, 1963, 1971, y 1995 se puede comprobar que hubo una reducción de la población rural en todas las regiones, con excepción de la Región del Atlántico que registró, entre los Censos de 1963 y 1971 un aumento de la participación de la población rural en 6.2%. Sin embargo, en el Censo siguiente (1995), la población se había reducido nuevamente a un 68.3% del total, aunque aún era mayor que la población urbana. La otra región en donde la población rural continuó siendo mayor que la urbana es la región Central-Norte (65.3% del total). La región del Pacífico es la que presenta el menor porcentaje de población rural, sólo 29.8% de acuerdo al último Censo de 1995 (Ver Tabla A - 2).

En evaluaciones realizadas por el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), se determinó que el censo de 1971 hubo una omisión del orden del 10%, mientras que el censo de 1995, según la Encuesta de Cobertura y Sesgo refleja una omisión alrededor del 3.5%. A partir de las proyecciones de población vigentes en el país se determina que el censo de 1950 habría tenido una omisión del 4.4% y el de 1963 de un 8.6%; corrigiendo los censos en estos grados de omisión, las tasas de crecimiento intercensales son:

1950-1963	3.1%
1963-1971	3.0%
1971-1995	3.2%

El comportamiento de la población en los años recientes, podría resumirse de la siguiente manera:

- El 57% de la población nacional concentrada en la región de la costa del océano Pacífico, no presenta mayores variaciones con respecto a la cifra media.
- La población de Managua presenta un aumento muy notable desde el 1950 hasta el 1970.
- La tasa de crecimiento poblacional de la región central, en el período 1963-1971, estuvo estancada.

- Desde el 1963, el crecimiento poblacional de la región costa Atlántica, ha ido aumentando muy rápidamente.

La Tabla A - 3 destaca que la región del Pacífico, aunque habría disminuido su peso proporcional entre 1906 y 1920. A partir de este año se acentúa su preponderancia y pasa de un 53% a casi el 60% en 1971, en 1995 disminuye a cerca del 57%.

La región Central-Norte, a partir de 1920 disminuye su peso en el contexto nacional, indicio de que es una región expulsadora de población. De contener casi el 40% de la población del país en 1920, culmina con aproximadamente 31% en 1995.

La región del Atlántico, de poco cambio entre 1906 y 1963, aumenta su significación a partir de esa fecha. Como área de colonización y expansión de la frontera agrícola, aparte de un crecimiento natural elevado, ha recibido flujos importantes de población que hicieron que de cerca del 7% de la población total del país en 1963, supere al 12% en 1995.

La disimilitud de la distribución de la población del país según las regiones geográficas queda en evidencia en la densidad de población, los 132 habitantes por kilómetro cuadrado del Pacífico, superan ampliamente a los 40 de la región Central y Norte, y aunque la región del Atlántico ha tenido un crecimiento poblacional extraordinario, en promedio, sólo cuenta con 8 habitantes por kilómetro cuadrado.

## **1.2 Distribución Porcentual de la Población Económicamente Activa**

En este contexto se hace necesario el estudio de la mano de obra nicaragüense a partir de la población de 10 años y más. Se toma este grupo poblacional por las características económicas del país, donde en su mayoría se dedican a la producción agropecuaria con alta inserción de mano de obra infantil, específicamente, niños de 10 y 14 años.

Según la Tabla A - 4, para el año de 1995, la población económicamente activa de más de 10 años en la República, en el Sector Primario fue del 40%, en el Sector Secundario de 13% y en el Terciario de 41%. Con referencia al sexo, puede decirse que los hombres tienen una mayor participación económica en el Sector Primario con un 53% y las mujeres en el Sector Terciario con un 72%.

A nivel urbano, la mayor participación se registra en el Sector Terciario, tanto de hombres como de mujeres. A nivel rural, el comportamiento es diferente, los hombres tienen mayor participación en el Sector Primario con un 85% y las mujeres en el Sector Terciario con un 49%. Las regiones II y IV poseen tendencias similares aunque si lo comparamos se observa que tanto a nivel urbano como rural, la Región II tiene mayor participación que la Región IV en lo referente al Sector Primario.

## **1.3 Índice de Empleo y Desempleo**

La Tabla A - 5 ilustra que la carga económica de la mano de obra nicaragüense, en términos prácticos significa una carga para la PEA de 2:1, o sea, por cada persona integrada a la población económicamente activa hay aproximadamente dos fuera de ella, incluyendo a menores de diez años.

La población económicamente activa resultó ser en 1995 de 48%, siendo, según datos de los años anteriores, el máximo valor alcanzado de la población activa. Por tal efecto, la tasa de desempleo abierto fue cerca del 17%.

Dentro de la población económicamente activa, la variación de la población ocupada lleva la misma tendencia. Comparando las regiones II y IV se nota que dentro de la población ocupada, las cifras en hombres son muy similares, aunque en las mujeres de la Región IV es ligeramente mayor.

#### **1.4 Analfabetismo**

La situación educacional ha sufrido cambios significativos, reflejándose descensos importantes del analfabetismo a través de toda la estadística censal, con valores superiores al 60% en 1950 que disminuyen hasta un 25% en 1995. El índice de alfabetismo de la población de más de 10 años es de aproximadamente 75% y el de analfabetismo es de cerca de 25%. El índice de analfabetismo a nivel urbano y rural es de 12% y 41%, respectivamente, lo cual revela que el nivel de analfabetismo a nivel rural es tres veces mayor con respecto al nivel urbano (Ver Tabla A – 6).

El índice de analfabetismo en el área del Estudio es menor que el promedio nacional; a pesar de eso, en la Región II asciende a un 33% y en la Región IV a un 27%.

#### **1.5 Servicio de Agua**

Con respecto al servicio de agua en el área urbana y la rural queda en evidencia el rezago que experimenta esta última, 84% y 18%, respectivamente. Aunque la diferencia es amplia, la brecha que separa a ambas partes se ha ido reduciendo. En el sector rural, el suministro de agua proveniente de pozos es la mayor, luego le sigue la proveniente de río, manantial o quebrada.

Analizándolo por regiones, el servicio de agua en la parte rural correspondiente a la región II posee sólo un 11% proveniente de tuberías y un 66% de pozos; la región IV tiene un 42% de tuberías y un 26% de pozos (ver Tabla A – 7).

#### **1.6 Servicio de Alumbrado**

El servicio de alumbrado a nivel nacional es: luz eléctrica 62%, gas 34% y otros el 5%. En los años 60 sólo un tercio de la población contaba con luz eléctrica, y en 1995 supera el 60%, evidencia de que la cobertura de este servicio básico ha tenido una evolución progresiva. A nivel urbano y rural, los datos demuestran que las viviendas con luz eléctrica son aproximadamente el 88% y 27%, respectivamente. Por regiones se observa que, a nivel urbano las condiciones de la luz eléctrica no presenta grandes variaciones, pero a nivel rural dicha diferencia es muy notable, arrojando la región II la cifra de un 30% (ver Tabla A – 8).

## *ANEXO A GENERAL*

### INDICE DE TABLAS

	Pag.
TABLA A - 1	Tasa de Crecimiento Poblacional..... AT-1
TABLA A - 2	Población Total, Urbana y Rural y Distribución Porcentual, según los Censos de 1950, 1963, 1971 y 1995 de acuerdo a las Regiones Geográficas ..... AT-1
TABLA A - 3	Regiones Geográficas, Superficie, Población, Distribución Porcentual y Densidad de Población..... AT-2
TABLA A - 4	Regiones Geográficas, Superficie, Población, Distribución Porcentual y Densidad de Población..... AT-3
TABLA A - 5 (a)	Población Total de 10 años o Más y Económicamente Activa, Según el Area ..... AT-4
TABLA A - 5 (b)	Población de 10 años y Más por Tipo de Actividad Económica, Según Regiones y Sexo ..... AT-4
TABLA A - 6	Población de 10 años y Más por Región y Condición de Alfabetismo..... AT-5
TABLA A - 7	Distribución Porcentual del Servicio de Agua..... AT-5
TABLA A - 8	Distribución Porcentual de las Viviendas, según la Región y el Servicio de Alumbrado..... AT-6

TABLA A – 1 Tasa de Crecimiento Poblacional

Año del Censo y Período Intercensal	Total del País	Regiones Geográficas									
		Pacífico								Central y Norte	Atlántico
		Total	Chinandega	León	Managua	Masaya	Granada	Carazo	Rivas		
1906	501,849	288,511	35,722	90,237	48,204	33,599	28,093	27,110	25,546	175,316	38,022
14	1.7%	1.1%	2.1%	1.0%	3.2%	1.3%	1.4%	1.2%	1.4%	2.5%	1.4%
1920	633,622	338,149	47,583	78,300	74,696	40,386	34,035	32,059	31,090	249,378	46,095
20	1.4%	1.5%	1.9%	1.0%	2.7%	1.5%	0.7%	1.2%	0.7%	1.2%	1.4%
1940	829,831	453,383	68,660	94,631	120,202	54,742	38,917	40,624	35,577	315,652	60,796
10	2.4%	2.0%	1.8%	2.2%	3.0%	2.8%	2.3%	2.5%	2.4%	2.1%	2.4%
1950	1,049,611	585,593	81,836	123,614	161,413	72,446	48,732	52,138	45,314	387,202	76,816
13	3.0%	3.1%	3.5%	1.5%	5.4%	0.4%	2.3%	1.8%	2.7%	2.9%	2.4%
1963	1,535,588	869,973	128,624	150,051	318,826	76,580	65,643	65,838	64,361	560,976	104,639
8	2.5%	3.2%	2.4%	1.3%	5.4%	2.3%	1.0%	1.0%	1.8%	0.7%	6.0%
1971	1,877,952	1,116,473	155,286	166,820	485,850	92,152	71,102	71,134	74,129	595,139	166,340
24	3.0%	3.1%	3.4%	3.0%	3.4%	4.1%	3.3%	3.1%	2.7%	3.5%	5.0%
1995	4,357,099	2,467,742	350,212	336,894	1,093,760	241,354	155,683	149,407	140,432	1,354,246	535,111

Nota: Número Tasa de crecimiento

TABLA A – 2 Población Total, Urbana y Rural y Distribución Porcentual, según los Censos de 1950, 1963, 1971 y 1995 de acuerdo a las Regiones Geográficas

Regiones	Censos	Población			Distribución Porcentual	
		Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural
La República	1950	1,049,611	369,028	680,583	35.2	64.8
	1963	1,535,588	627,292	908,296	40.9	59.1
	1971	1,877,952	896,378	981,574	47.7	52.3
	1995	4,357,099	2,370,809	1,986,290	54.5	45.6
Pacífico	1950	585,593	283,259	302,334	48.4	51.6
	1963	869,973	493,447	376,526	56.7	43.3
	1971	1,116,473	709,080	407,393	63.5	36.5
	1995	2,467,742	1,731,293	736,449	70.2	29.8
Central-Norte	1950	387,202	64,018	323,184	16.5	83.5
	1963	560,976	103,274	457,702	18.4	81.6
	1971	595,139	148,978	446,161	25.0	75.0
	1995	1,354,246	469,965	884,281	34.7	65.3
Atlántico	1950	76,816	21,751	55,065	28.3	71.7
	1963	104,639	30,571	74,068	29.2	70.8
	1971	166,340	38,320	128,020	23.0	77.0
	1995	535,111	169,551	365,560	31.7	68.3

TABLA A -- 3 Regiones Geográficas, Superficie, Población, Distribución Porcentual y Densidad de Población

Censos	Total del País	Regiones Geográficas									
		Pacífico								Central y Norte	Atlántico
		Total	Chinan-dega	León	Managua	Masaya	Granada	Carazo	Rivas		
Superficie en Km² (%)	119,966 100.0%	18,638 15.5%	4,822 4.0%	5,457 4.5%	3,465 2.9%	611 0.5%	1,030 0.9%	1,081 0.9%	2,162 1.8%	34,113 28.4%	67,215 56.0%
1906											
Población	501,849	288,511	35,722	90,237	48,204	33,599	28,093	27,110	25,546	175,316	38,022
Porcentual	100.0%	57.5%	7.1%	18.0%	9.6%	6.7%	5.6%	5.4%	5.1%	34.9%	7.6%
Hh/Km²	4.2	15.5	7.4	16.5	13.9	55.0	27.0	25.1	11.8	5.2	0.6
1920											
Población	633,622	338,149	47,583	78,300	74,696	40,386	34,035	32,059	31,090	249,378	46,095
Porcentual	100.0%	53.4%	7.5%	12.4%	11.8%	6.4%	5.4%	5.1%	4.9%	39.4%	7.3%
Hh/Km²	5.3	18.1	9.9	14.3	21.6	66.1	32.7	29.7	14.4	7.3	0.7
1940											
Población	829,831	453,383	68,660	94,631	120,202	54,742	38,947	40,624	35,577	315,652	60,796
Porcentual	100.0%	54.6%	8.3%	11.4%	14.5%	6.6%	4.7%	4.9%	4.3%	38.0%	7.3%
Hh/Km²	6.9	24.3	14.2	17.3	34.7	89.6	37.4	37.6	16.5	9.3	0.9
1950											
Población	1,049,611	585,593	81,836	123,614	161,413	72,446	48,732	52,138	45,314	387,202	76,816
Porcentual	100.0%	55.8%	7.8%	11.8%	15.4%	6.9%	4.6%	5.0%	4.3%	36.9%	7.3%
Hh/Km²	8.8	31.4	17.0	22.7	46.6	118.6	46.9	48.2	21.0	11.4	1.1
1963											
Población	1,535,588	869,973	128,624	150,051	318,826	76,580	65,643	65,888	64,361	560,976	101,639
Porcentual	100.0%	56.7%	8.4%	9.8%	20.8%	5.0%	4.3%	4.3%	4.2%	36.5%	6.8%
Hh/Km²	12.8	46.7	26.7	27.5	92.0	125.3	63.1	61.0	29.8	16.5	1.6
1971											
Población	1,877,952	1,116,473	155,286	166,820	485,850	92,152	71,102	71,134	74,129	595,139	166,340
Porcentual	100.0%	59.5%	8.3%	8.9%	25.9%	4.9%	3.8%	3.8%	3.9%	31.7%	8.9%
Hh/Km²	15.7	59.9	32.2	30.6	140.2	150.8	68.4	65.8	34.3	17.5	2.5
1995											
Población	4,357,099	2,467,742	350,212	336,894	1,093,760	241,354	155,683	149,407	140,432	1,354,246	535,111
Porcentual	100.0%	56.6%	8.0%	7.7%	25.1%	5.5%	3.6%	3.4%	3.2%	31.1%	12.3%
Hh/Km²	36.4	132.4	72.6	61.7	315.7	395.0	149.7	138.2	65.0	39.8	8.0



TABLA A - 4 Regiones Geográficas, Superficie, Población, Distribución Porcentual y Densidad de Población

Departamento, Grandes Divisiones de Ramaz de Actividad	Total			Urbano			Rural		
	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres
La República	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Sector Primario	40.3%	53.3%	8.0%	10.8%	16.9%	1.7%	76.4%	84.9%	28.3%
Sector Secundario	13.1%	14.5%	9.7%	19.4%	25.2%	10.5%	5.5%	5.2%	7.0%
Sector Terciario	41.0%	28.5%	72.1%	63.1%	52.4%	79.3%	14.0%	7.8%	49.0%
Actividad No Especificada	5.5%	3.6%	10.2%	6.7%	5.4%	8.5%	4.1%	2.1%	15.7%
Región II	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Sector Primario	38.5%	52.3%	8.7%	13.4%	20.9%	2.8%	72.4%	82.5%	26.8%
Sector Secundario	14.4%	16.2%	10.2%	19.6%	26.0%	10.5%	7.4%	6.9%	9.6%
Sector Terciario	42.1%	27.9%	73.2%	60.8%	47.6%	79.5%	17.0%	8.8%	53.9%
Actividad No Especificada	5.0%	3.6%	7.9%	6.2%	5.5%	7.3%	3.2%	1.8%	9.7%
Región IV	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Sector Primario	31.2%	43.1%	5.4%	11.5%	17.7%	1.8%	56.2%	68.6%	13.5%
Sector Secundario	19.0%	22.5%	11.7%	24.8%	32.6%	12.6%	11.7%	12.3%	9.6%
Sector Terciario	44.8%	30.9%	74.6%	57.7%	45.2%	77.3%	28.4%	16.6%	68.9%
Actividad No Especificada	5.0%	3.5%	8.2%	6.0%	4.5%	8.4%	3.7%	2.4%	8.0%

**TABLA A – 5 (a) Población Total de 10 años o Más y Económicamente Activa, Según el Área**

Área	Población		
	Total	10 Años o Más	Económ. Activa
La República	4,357,099	2,999,900	1,445,075
Urbano	2,373,031	1,712,287	818,229
Rural	1,984,068	1,287,613	626,846

Fuente: Resumen Censal (VII Censo nacional de Población y III de Vivienda, 1995), Diciembre 1996

**TABLA A – 5 (b) Población de 10 años y Más por Tipo de Actividad Económica, Según Regiones y Sexo**

Región y Sexo	Total	Población Económicamente Activa (PEA)			Población Económicamente Inactiva (PEI)	Porcentaje por PEA y PEI				Porcentaje por PEA		
		Total	Ocupados	Desocupados		PEA			Total	Total	Ocupados	Desocupados
						Total	Ocupados	Desocupados				
La República	2,999,900	1,445,075	1,200,454	244,621	1,554,825	48.2%	40.0%	8.2%	51.8	100.0%	83.1%	16.9%
Hombres	1,456,295	1,018,281	855,990	162,291	438,014	69.9%	58.8%	11.1%	30.1	100.0%	84.1%	15.9%
Mujeres	1,543,605	426,791	344,464	82,327	1,116,811	27.6%	22.3%	5.3%	72.4	100.0%	80.7%	19.3%
Región II	478,460	227,586	180,078	47,508	250,874	47.6%	37.6%	9.9%	52.4	100.0%	79.1%	20.9%
Hombres	232,914	155,605	123,397	32,208	77,309	66.8%	53.0%	13.8%	33.2	100.0%	79.3%	20.7%
Mujeres	245,546	71,981	56,681	15,300	173,565	29.3%	23.1%	6.2%	70.7	100.0%	78.7%	21.3%
Región IV	482,051	227,374	183,228	44,146	254,677	47.2%	38.0%	9.2%	52.8	100.0%	80.6%	19.4%
Hombres	235,133	157,744	124,952	32,792	77,389	67.1%	53.1%	13.9%	32.9	100.0%	79.2%	20.8%
Mujeres	246,918	69,630	58,276	11,354	177,288	28.2%	23.6%	4.6%	71.8	100.0%	83.7%	16.3%

Fuente: Censo 1995

TABLA A - 6 Población de 10 años y Más por Región y Condición de Alfabetismo

Departamento	Total			Urbano			Rural		
	Alfabeta	Analfabeta	Ignorado	Alfabeta	Analfabeta	Ignorado	Alfabeta	Analfabeta	Ignorado
La República	75.1%	24.6%	0.2%	87.5%	12.3%	0.2%	58.6%	41.0%	0.3%
Región II	78.6%	21.2%	0.2%	86.8%	13.0%	0.2%	66.8%	32.9%	0.2%
Región IV	81.3%	18.5%	0.2%	87.9%	11.9%	0.2%	73.1%	26.7%	0.2%

Fuente: Censo 1995

TABLA A - 7 Distribución Porcentual del Servicio de Agua

Departamento y Servicio de Agua	Total		Urbano		Rural	
	Vivi.	Ocup.	Vivi.	Ocup.	Vivi.	Ocup.
La República	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tubería Dentro de la Vivienda	32.2%	30.8%	51.7%	51.4%	6.6%	6.3%
Tubería Fuera de la Vivienda pero Dentro del Terreno	23.3%	22.9%	32.1%	32.4%	11.8%	11.5%
Río, Manantial o Quebrada	13.2%	14.5%	0.8%	0.9%	29.7%	30.7%
Puesto Público	6.2%	6.4%	3.6%	3.6%	9.8%	9.6%
Pozo Público o Privado	19.7%	20.8%	6.9%	7.3%	36.7%	37.0%
Otra Forma	5.2%	4.7%	5.0%	4.4%	5.5%	5.0%
Región II	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tubería Dentro de la Vivienda	32.6%	31.3%	52.8%	52.1%	4.7%	4.2%
Tubería Fuera de la Vivienda pero Dentro del Terreno	21.4%	21.4%	32.1%	32.9%	6.5%	6.3%
Río, Manantial o Quebrada	5.2%	5.6%	0.5%	0.6%	11.7%	12.2%
Puesto Público	3.2%	3.2%	1.3%	1.2%	5.9%	5.8%
Pozo Público o Privado	32.8%	34.3%	8.7%	9.2%	66.2%	67.0%
Otra Forma	4.8%	4.2%	4.6%	3.9%	5.1%	4.5%
Región IV	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tubería Dentro de la Vivienda	36.2%	35.4%	54.5%	54.1%	14.1%	13.9%
Tubería Fuera de la Vivienda pero Dentro del Terreno	29.7%	30.4%	31.4%	32.6%	27.6%	28.0%
Río, Manantial o Quebrada	2.9%	3.0%	0.2%	0.2%	6.3%	6.3%
Puesto Público	7.4%	7.5%	4.0%	3.9%	11.6%	11.7%
Pozo Público o Privado	13.8%	14.4%	3.5%	3.6%	26.3%	26.8%
Otra Forma	9.9%	9.3%	6.4%	5.7%	14.2%	13.4%

Fuente: Censo 1995

TABLA A - 8 Distribución Porcentual de las Viviendas, según la Región y el Servicio de Alumbrado

Departamento Servicio de Alumbrado	Total		Urbano		Rural	
	Vivi.	Ocup.	Vivi.	Ocup.	Vivi.	Ocup.
La República	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Luz eléctrica	61.7%	59.8%	88.4%	88.5%	26.5%	25.6%
Gas (Kerosene)	33.7%	35.5%	9.0%	9.1%	66.2%	67.0%
Otro	4.6%	4.7%	2.6%	2.4%	7.3%	7.4%
Región II	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Luz eléctrica	62.4%	61.5%	86.1%	86.5%	29.6%	29.0%
Gas (Kerosene)	33.8%	34.8%	10.8%	10.6%	65.8%	66.4%
Otro	3.8%	3.6%	3.1%	2.9%	4.6%	4.6%
Región IV	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Luz eléctrica	73.7%	73.9%	90.2%	90.8%	53.8%	54.3%
Gas (Kerosene)	24.0%	24.0%	7.4%	7.1%	44.0%	43.6%
Otro	2.3%	2.1%	2.4%	2.1%	2.2%	2.1%

Fuente: Censo 1995

***ANEXO B***

***METEOROLOGIA E HIDROLOGIA***

**ANEXO B**  
**METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

**INDICE**

	Pag.
1. Introducción.....	B - 1
1.1 Objetivo del Estudio de Meteorología e Hidrología.....	B - 1
1.2 Resumen de los Trabajos de Campo.....	B - 1
1.3 Resumen del Trabajo realizado en Japón .....	B - 1
2. Trabajos de Campo.....	B - 2
2.1 Recolección de Datos .....	B - 2
2.2 Investigación de Campo .....	B - 3
3. Meteorología.....	B - 3
3.1 Precipitación.....	B - 3
3.2 Análisis de la Precipitación .....	B - 4
3.3 Otros Parámetros .....	B - 4
4. Hidrología.....	B - 5
4.1 Ríos.....	B - 5
4.2 Lagos .....	B - 7
4.3 Agua Subterránea .....	B - 7
5. Agua Disponible para el Plan Maestro.....	B - 9

## ANEXO B METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

### 1. Introducción

#### 1.1 Objetivo del Estudio de Meteorología e Hidrología

El principal objetivo del Estudio de Meteorología e Hidrología es esclarecer las condiciones meteorológicas e hidrológicas (incluyendo aguas subterráneas) de las Regiones II y IV para el Estudio del Desarrollo Agrícola para las Regiones II y IV en la Costa del Pacífico en la República de Nicaragua.

En los Trabajos de Campo, los datos e informaciones hidro-meteorológicas existentes fueron recolectados; investigaciones de campo también fueron realizadas. En la etapa de Trabajos en Japón, el análisis del agua disponible en cada tipo de fuente (río, lago, agua subterránea) y análisis de aguas superficiales fueron realizados basándose en los datos hidro-meteorológicos recolectados.

#### 1.2 Resumen de los Trabajos de Campo

Las actividades realizadas durante el trabajo de campo son resumidas abajo:

- Recolección de Datos	Precipitación diaria	20 Estaciones
	Datos meteorológicos	5 Estaciones
	Datos de la descarga de los ríos	9 Estaciones
	Datos del nivel de agua de los lagos	2 Estaciones
	Datos de pozos	230 Puntos

Todos los datos fueron recolectados considerando la localización y el período de registro. La precipitación diaria, datos meteorológicos, datos del caudal de los ríos, del nivel de agua de los lagos y de algunos pozos (41 puntos) fueron colectados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Los datos de los otros pozos (189 puntos) fueron recolectados por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado. La lista de las estaciones meteorológicas e hidrológicas son presentadas en la Tabla B-1 y B-2, respectivamente.

- Análisis de los datos hidro-meteorológicos básicos
- Medición del caudal del río Telica
- Otras investigaciones de campo

#### 1.3 Resumen del Trabajo realizado en Japón

##### (1) Resumen de los Datos Meteorológicos

###### - Precipitación

La distinción entre las estaciones seca y lluviosa es muy clara en ambas regiones. La precipitación anual se concentra, principalmente, en la estación lluviosa, durante la cual altas temperaturas y baja humedad ocurren durante toda la estación seca, en el Área del Estudio. En la región II, la precipitación anual total es 1,717mm, de los cuales 99% ocurren entre Abril y Noviembre. En la región IV, la precipitación total anual es 1,356mm, de los cuales 97% ocurren entre Abril y Noviembre.

Los parámetros meteorológicos e hidrológicos del Área del Estudio son resumidos a continuación:

	Región II	Región IV
Precipitación anual	1717 mm	1356 mm
Temperatura promedio	27.4 °C	27.0 °C
Temperatura máxima promedio	34.1 °C	31.4 °C
Temperatura mínima promedio	21.2 °C	23.4 °C
Humedad relativa	71.1 %	78.6 %
Velocidad del viento	0.8 m/s	2.3 m/s
Evaporación total mensual	2061.0 mm	2300 mm

## (2) Resumen de los Datos Hidrológicos

Los datos del flujo de los ríos fueron recolectados en 8 estaciones, localizadas en los principales ríos que corren a lo largo del área de estudio. Los caudales promedio mensuales son presentados a continuación;

Caudales Promedio Mensuales de los Principales Ríos

RIO	(unidad m <sup>3</sup> /s)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC.	Promedio
ATOYA	2.01	1.10	1.12	2.87	2.07	5.44	4.16	5.64	13.09	15.10	6.58	3.19	4.12
BRITO	1.36	1.08	0.91	0.82	1.50	2.25	1.93	2.06	6.18	7.83	4.12	1.98	2.90
MARACATOYA	0.87	0.32	0.05	0.15	3.17	7.75	3.45	2.88	13.93	12.71	7.11	1.19	3.55
NEGRO	2.78	1.63	1.03	0.51	13.93	16.81	11.53	14.64	61.02	25.73	14.43	7.12	10.92
SINECAPA	0.47	0.51	0.49	0.24	2.25	4.30	1.10	2.52	12.81	22.73	6.67	0.98	4.37
TAMARINDO	0.32	0.28	0.20	0.16	1.64	3.04	0.82	1.26	4.17	8.94	1.99	0.50	1.95
VIEJO	7.63	7.82	7.65	6.69	12.94	21.69	8.92	13.39	19.17	24.49	11.18	7.13	12.20
VILLA NUEVA	1.61	4.27	3.81	2.31	7.38	11.99	5.88	6.73	42.96	41.01	15.83	3.48	11.31

Fuente: INETER

## 2. Trabajos de Campo

### 2.1 Recolección de Datos

En Los siguientes datos e informaciones hidro-meteorológicos fueron recolectados durante la Investigación de Campo.

Precipitación diaria	20 Estaciones
Datos meteorológicos	5 Estaciones
Datos de la descarga de los ríos	9 Estaciones
Datos del nivel de agua de los lagos	2 Estaciones
Datos de pozos	230 Puntos

Todos los datos fueron recolectados considerando la localización y el período de registro. La precipitación diaria, datos meteorológicos, datos de la descarga de los ríos, datos del nivel de agua de los lagos y datos de algunos pozos (41 puntos) fueron recolectados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Los datos de los otros pozos (189 puntos) fueron recolectados por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado. La lista de las estaciones meteorológicas e hidrológicas son presentadas en las Tablas B-1 y B-2, respectivamente.

### 2.2 Investigación de Campo

Fueron investigadas las condiciones de los principales ríos y de los dos lagos, durante la estación lluviosa. Las condiciones del agua subterránea fueron estudiadas a partir de la publicación



**HIDROGEOLOGIA DE LA ZONA PACIFICA DE NICARAGUA, 1995.** Las condiciones específicas de cada río, lagos y agua subterránea son presentadas abajo:

**- Ríos**

Las características de los ríos del Area del Estudio son: 1) Fluctuación muy grande de la descarga promedio mensual, 2) Muchas corrientes subterráneas en cada río y 3) Muchos de los ríos tienen manantiales como fuentes de agua, que son afectadas por el patrón de la precipitación, la naturaleza del suelo y las condiciones geológicas. Los ríos localizados a lo largo de la costa del Pacífico tienen áreas de captación topográfica pequeñas, debido a la existencia de muchas montañas cerca de la costa. Pero estos ríos tienen área de captación real mayor por causa del agua subterránea.

**- Lago de Managua**

El Lago de Managua es un lago cerrado, cuyas principales fuentes son agua corriente de superficie (incluyendo agua de ríos) y agua subterránea. La principal forma de salida del agua es a través de la evaporación. La entrada y salida del agua del lago esta en equilibrio, esto significa que el nivel de agua del lago no fluctúa mucho. Sin embargo en años recientes, fue observada una pequeña reducción del nivel de agua debido a perdidas por filtración subterránea. La calidad del agua del lago no es buena, siendo difícil su utilización para fines de riego.

**- Lago de Nicaragua**

El Lago de Nicaragua está conectado con el mar del Caribe a través del Río San Juan. El caudal promedio anual del Río San Juan es de 410m<sup>3</sup>/s. El agua del lago está en buenas condiciones para fines de riego.

**- Agua Subterránea**

Los recursos de agua subterránea son abundantes, siendo la principal fuente de agua para las instalaciones de riego existentes en el área del estudio. La planicie entre el altiplano de Esteli y las Montañas Maribios y la región cerca de los dos grandes lagos tienen un gran potencial de aguas subterráneas. Por otro lado, el área entre la Costa del Pacífico y las Montañas del Pacífico poseen un potencial de aguas subterráneas muy pequeño. Por lo tanto, el agua subterránea debe sólo ser utilizada para fines domésticos.

### **3. Meteorología**

#### **3.1 Precipitación**

La mayor precipitación fue registrada en la parte norte de León en la Costa del Pacífico y la planicie entre el altiplano de Esteli y las montañas de Maribios. Por otro lado, la menor precipitación fue registrada en el altiplano de Carazo, siendo la precipitación anual de, aproximadamente, 1,200mm. La precipitación anual total varía mucho de acuerdo a la estación, habiendo de doble de años con altas precipitaciones que años de seca. La localización de cada estación meteorológica es presentada en la Fig. B-1. La precipitación promedio mensual registrada es presentada en la Tabla B-3.

Días sucesivos sin lluvia son una de las características especiales del patrón de precipitación del Area del Estudio. Cada una de las estaciones meteorológicas registró más de 5 días sucesivos sin lluvia durante el período lluvioso. Este fenómeno causa muchos problemas a la producción agrícola.

#### **3.2 Análisis de la Precipitación**

##### **(1) Precipitación promedio en el Area del Estudio**

Utilizándose la precipitación mensual promedio y el Método del Polígono de Thiessen como presentado en la Fig. B-1, la precipitación promedio mensual en las regiones II y IV fue calculada

y el patrón de precipitación estacional es presentado en la Fig. B-2. La precipitación promedio mensual es presentada en la Tabla B-4. En la región II, la precipitación anual es de 1,717mm, de los cuales 99% ocurren entre Abril y Noviembre. En la región IV, la precipitación anual es de 1,356mm, de los cuales 97% ocurre entre Abril y Noviembre.

(2) Análisis de probabilidad para la precipitación promedio anual

Basándose en los datos de la precipitación anual promedio de cada estación de medición, fue realizado el análisis de la probabilidad de la precipitación anual. Los resultados son presentados en la Tabla B-5.

(3) Días sucesivos sin lluvia

Una de las características del patrón de precipitación en el Area del Estudio es la frecuente ocurrencia de días sucesivos sin lluvia durante la estación lluviosa, este fenómeno es llamado Canicula, el cual causa serios daños a la producción agrícola. Transcurrieron más de 15 días sucesivos sin lluvia en julio y los períodos de 5 días sucesivos sin lluvia es muy frecuente en la estación lluviosa. Los resultados del análisis de probabilidad de 5, 10 y 15 días sucesivos sin lluvias en la estación lluviosa en el Area del Estudio son presentados en la Tabla B-6. En general, la ocurrencia de estos días es más frecuente en la Región IV que en la Región II.

### 3.3 Otros Parámetros

(1) Temperatura

La temperatura promedio anual es de, aproximadamente, 27°C y la variación entre las temperaturas máxima y mínima mensuales es de sólo 3°C. La temperatura promedio máxima en todo el Area del Estudio es de, aproximadamente, 34°C. La temperatura promedio mínima es un poco más alta en la Planicie de la Costa del Pacífico en comparación con la del altiplano interior del Area del Estudio. El patrón mensual promedio de la precipitación en cada estación meteorológica es presentado en la Tabla a continuación.

Estación	(unidad: °C)												Promedio
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Somotillo	27.4	27.8	29.2	30.2	29.1	27.4	27.8	28.2	27.4	27.2	27.1	26.8	27.9
El Sauce	26.5	27.1	28.3	29.4	28.9	27.5	27.4	27.6	27.1	26.7	26.3	25.9	27.3
Chinandega	26.7	27.4	28.2	28.8	28.0	26.8	27.2	26.8	26.1	26.1	26.1	26.3	27.0
SAC León	26.5	27.4	28.1	28.8	28.5	27.3	27.2	27.4	26.8	26.5	26.3	26.1	27.2
Rivas	25.8	26.2	27.2	28.1	27.9	26.9	26.5	26.5	26.4	26.4	26.3	25.9	26.7

(2) Humedad Relativa

En general, la humedad relativa promedio mensual es mayor durante el período de junio a diciembre. El patrón mensual promedio de la humedad relativa en cada estación meteorológica es presentado a continuación.

Estación	(unidad: %)												Promedio
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Somotillo	60.8	55.4	48.9	48.3	65.3	77.4	66.3	67.0	73.8	79.3	75.0	63.3	64.6
El Sauce	67.2	63.0	62.7	60.7	71.2	79.3	76.3	75.9	81.7	83.9	79.2	72.9	72.9
Chinandega	66.7	63.4	63.7	66.1	78.0	83.3	78.0	81.6	87.2	86.6	81.4	72.9	75.7
SAC León	73.8	71.0	69.2	68.5	73.4	81.0	80.2	81.1	85.2	86.1	82.7	77.2	77.7
Rivas	77.5	74.7	72.4	71.1	77.0	83.2	82.6	83.2	84.9	84.4	81.7	79.6	79.4

### (3) Evaporación

En general, la evaporación total mensual es muy grande en la estación seca. El patrón de la evaporación promedio mensual de cada estación es presentado a continuación.

(unidad: mm)

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Somotillo	262.7	286.0	276.0	228.9	184.2	161.4	211.7	218.6	162.7	168.0	165.3	216.2	2382.0
El Sauce	190.4	213.0	263.5	248.0	201.8	142.4	154.3	153.7	124.8	124.8	137.2	161.6	2022.8
Chinandega	185.9	196.9	230.9	222.3	162.1	133.4	150.2	139.3	119.9	121.9	123.6	150.9	1780.0
SAC León	255.0	267.5	313.2	317.1	255.8	168.2	198.4	204.8	161.5	151.7	165.3	210.8	2506.2
Rivas	186.1	203.0	249.4	258.4	207.1	147.9	142.8	146.9	131.0	132.5	132.2	156.2	2093.6

### (4) Velocidad del Viento

En general, la velocidad promedio mensual del viento es pequeña. En la estación meteorológica de Rivas, localizada cerca del Lago de Nicaragua, son registradosientos de mayor velocidad en relación a las otras estaciones. En la estación de El Sauce, localizada en la cuenca de la Región II, son registrados vientos de menor velocidad.

(unidad: m/s)

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio
Somotillo	1.5	1.5	1.4	1.5	1.3	1.3	1.0	0.8	0.6	0.3	0.8	0.9	1.1
El Sauce	0.5	0.8	0.8	0.8	0.6	0.3	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3	0.5	0.5
Chinandega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAC León	1.9	2.1	2.0	1.8	1.3	0.9	0.9	0.8	0.6	0.4	0.6	1.3	1.2
Rivas	4.8	4.8	4.1	3.9	2.8	2.6	3.4	2.8	2.1	2.2	3.1	4.5	3.4

### (5) Insolación

En general, el tiempo total de insolación por mes es más largo durante es estación seca. El patrón de insolación promedio mensual de las estaciones de Chinandega y Rivas es presentado a continuación.

(unidad. horas)

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio
Somotillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Sauce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chinandega	260.1	247.2	261.2	199.2	179.6	161.9	199.9	191.9	168.2	198.9	220.6	245.2	210.9
SAC León	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rivas	230.6	233.1	263.0	242.6	195.2	141.6	143.0	159.3	151.2	171.9	176.7	196.4	194.7

## 4. Hidrología

### 4.1 Ríos

#### (1) Sistema Fluvial

El Area del Estudio comprende cuatro sistemas de drenaje: Sistema del Golfo Fonseca, Sistema Costa del Pacífico, Sistema del Lago de Nicaragua y Sistema del Lago de Managua (ver Fig. B-2). Las características físicas de cada sistema son presentadas a continuación:

- Sistema del Golfo Fonseca      Existen dos grandes ríos los cuales son los mas largos dentro de todos los del sistema.

- Sistema de la Costa del Pacífico Existen muchos ríos pequeños cuyas longitudes son las más cortas dentro todos los del sistema. Sin embargo, estos ríos tienen una área de captación real mayor que la topográfica debido a la existencia de manantiales subterráneos.
- Sistema del Lago de Managua Existen dos grandes ríos en el Area del Estudio y ambos son fuentes de agua del Lago de Managua.
- Sistema del Lago de Nicaragua Existen ríos de pequeña escala al sur y ríos de escala mediana al norte del lago. El río San Juan conecta el Lago de Nicaragua con el Mar del Caribe. El caudal promedio anual del río San Juan es mayor que 400m<sup>3</sup>/s.

(2) Precipitación en cada uno de los ríos principales

1) Precipitación promedio en el área de captación

La precipitación total mensual del área de captación de los principales ríos fue analizada basándose en los datos de precipitación mensual de cada estación meteorológica, a través del método del polígono de Thiessen. Así, la precipitación total promedio de los principales ríos fue calculada como se presentada en la Tabla B-7 y resumidas a continuación.

Río	(unidad: mm)												Total
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Atoya	3	1	17	33	274	366	222	370	525	366	98	5	2278
Tamarindo	1	0	3	13	176	190	119	174	334	267	57	2	1337
Viejo	8	1	10	55	283	298	130	274	397	332	98	11	1895
Sinecapa	5	1	10	53	242	276	126	212	378	311	88	9	1712
Negro	4	1	12	54	283	360	193	321	469	385	99	11	2190
Villa Nueva	3	1	9	42	202	242	118	199	320	264	70	8	1479
Telica	2	1	7	22	231	221	149	241	356	269	66	4	1569
Poseltga	2	1	7	18	234	216	153	248	362	272	67	3	1582
Brito	4	4	4	12	188	250	162	188	245	243	90	24	1413
Malacatoya	2	1	2	7	108	149	96	126	181	142	41	7	861
Grande	2	2	3	16	189	184	91	127	245	214	50	17	1140
Tecolopa	2	3	4	14	213	208	105	139	264	220	57	19	1251

2) Análisis de probabilidad

Basándose en la precipitación mensual en el área de captación de los principales ríos, se realizó el análisis de probabilidad de la precipitación anual. Los resultados son presentados en la Tabla B-8.

(3) Análisis de escurrimiento

Los caudales promedio mensuales de los principales ríos son presentados en la Tabla B-9. Basándose en el caudal mensual promedio de cada uno de los ríos, se realizó el análisis de probabilidad de los caudales promedio mensuales. Los resultados son presentados en la Tabla B-10.

#### (4) Características de los principales ríos

El caudal específico y la tasa de escurrimiento fueron analizados basándose en el caudal y en la precipitación mensuales en el área de captación de cada río. Los resultados son presentados en la Tabla B-11.

### 4.2 Lagos

#### (1) Lago de Nicaragua

Los niveles mensuales promedio del agua del Lago de Nicaragua son presentados en la Tabla B-12. El promedio más alto del nivel de agua fue de 31.9m, registrado en noviembre. Por otro lado, el promedio más bajo fue de 31.0m, registrado en mayo. La variación del nivel de agua es de, aproximadamente, 0.9m a lo largo de todo el año. La variación entre los valores promedio anuales de los niveles de agua máximo mensuales y mínimo mensuales es sólo 0.2m. Esto significa que el nivel de agua es más afectado por el patrón de precipitación a largo plazo (patrón anual).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
MEDIO	31.6	31.5	31.2	31.0	31.0	31.0	31.0	31.2	31.5	31.8	31.9	31.8	31.4
MAXIMO	31.7	31.6	31.3	31.1	31.1	31.1	31.1	31.3	31.7	31.9	31.9	31.8	31.5
MINIMO	31.5	31.4	31.1	30.9	30.9	30.9	30.9	31.1	31.3	31.6	31.8	31.7	31.3

El Lago de Nicaragua se conecta con el Mar del Caribe a través del río San Juan. El caudal promedio mensual del Río San Juan y el análisis de probabilidad del caudal mensual fueron estimados, basándose en el caudal promedio mensual del Río San Juan. Los resultados son presentados en las Tablas B-9 y B-10, respectivamente.

#### (2) Lago de Managua

El Lago de Managua cubre un área de 1,040km<sup>2</sup> y su nivel varía entre 35.6 y 39.9m sobre el nivel del mar. Muchos ríos desembocan en él, especialmente en su parte norte. El lago no recibe muchos ríos permanentes en su parte sur debido a la permeabilidad de las rocas en esa zona. El agua del lago va a desembocar en ningún río por lo que el escurrimiento ocurre sólo a través de la evaporación.

### 4.3 Agua Subterránea

#### (1) Geología e Hidrogeología

##### 1) Región II

La geología de la mayor parte de la Región II es compuesta de formaciones Cuaternarias basadas en formaciones Terciarias del Mioceno (formación Tamarindo). La característica principal de la napa básica de la formación Tamarindo es la baja permeabilidad, y ella consiste de sedimentos piroclásticos ensamblados, tufo, tufo arenisco, lava basáltica, lava andesítica y grava. La formación Cuaternaria se acumula sobre la napa básica de la formación Tamarindo. Su principal característica es la alta permeabilidad, y consiste de sedimentos acuosos. La formación Cuaternaria está a 30 – 40m de profundidad cerca de la Costa del Pacífico, en León y Chinandega, y a más de 40m en las planicies interiores. La mayoría del agua subterránea de esta región está localizada en la formación Cuaternaria.

## 2) Región IV

Las condiciones geológicas en esta región son muy diferentes entre la parte sur y la restante. La formación Cretácea (formación Rivas) cubre la porción Sureste. La principal característica de esta formación es la baja permeabilidad, y consiste de tufo andesítico, "arkose", etc. Las condiciones geológicas en el resto de la Región IV son similares a las de la Región II.

### (2) Nivel del Agua Subterránea

En general, la profundidad del agua subterránea es de menos de 50m, excepto en la Meseta de Carazo y en la Costa del Pacífico de la Región IV. En la planicie al norte de Chinandega, la porción norte del Lago de Managua, Granada y alrededores, se puede encontrar agua subterránea a profundidades inferiores a 10m. El nivel del agua subterránea en relación al nivel de la mar es presentado en la Fig. B-3. Fueron realizadas, en el Area del Estudio, muchas mediciones del nivel del agua subterránea en pozos existentes. La variación máxima del nivel de agua subterránea fue de más de 3m.

### (3) Potencial del Agua Subterránea

El agua subterránea es abundante en el Area del Estudio, siendo la principal fuente de las instalaciones de riego existentes. La capacidad del caudal del agua subterránea en el Area del Estudio es de más de  $0.012\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ , excepto en áreas de altas altitudes como el altiplano de Carazo. La planicie entre la Meseta de Isteli y la cordillera de Maribios y las áreas alrededor de los 2 lagos tienen gran potencial de agua subterránea. Por otro lado, el área entre la Costa del Pacífico y la Cordillera del Pacífico no tiene un potencial de agua subterránea muy alto. Por lo tanto, el agua subterránea debería ser utilizado sólo para fines domésticos.

### (4) Balance Hídrico

El volumen teórico del agua subterránea de la Región II es analizado a continuación.

Cuenca del Agua Subterránea	11,000 km <sup>2</sup>
Precipitación Total	1,660 mm/año
Infiltración Subterránea	249 mm/año
Escorrentamiento Superficial	216 mm/año
Evaporación	1,195 mm/año
Volumen Total de Agua Subterránea	2,739 MMC
Area Irrigable con Agua Subterránea	2,800 km <sup>2</sup>
Volumen de Agua Subterránea por Unidad de Area	0.031 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>

El Volumen de Agua Subterránea por Unidad de Area es el volumen anual promedio teórico y no el volumen a ser utilizado. La tasa de infiltración es el valor promedio para la región del Pacífico. La tasa de escorrentamiento superficial del agua fue estimado a través del análisis de la tasa de escorrentamiento de los ríos principales. El área irrigable con agua subterránea es aquella que es imposible de ser irrigada por el agua superficial y en donde el riego utilizándose el agua subterránea, aún no es realizado.

El área cerca del Lago de Nicaragua en la Región IV no presenta buenas condiciones de agua subterránea, por lo tanto no puede ser utilizada para captación de la misma. Por otro lado, las condiciones geológicas y topográficas de la planicie entre los lagos Nicaragua y Managua son apropiadas para la captación del agua subterránea. El potencial en esta planicie es el mismo de la Región II.

## 5. Agua Disponible para el Plan Maestro

En el Area del Estudio, existen tres fuentes disponibles de agua para fines de riego: los ríos, los lagos y el agua subterránea. En el presente, el agua de los ríos y lagos no es utilizada, excepto por los grandes agricultores.

### (1) Agua de los Ríos

Las características de los ríos en el Area del Estudio son: 1) variación muy grande del caudal promedio mensual, 2) infiltración muy grande al subterráneo, 3) la fuente de muchos de los ríos son manantiales los cuales son afectados por el patrón de precipitación y por la naturaleza del suelo y condiciones geológicas. Estas características afectan la utilización de los ríos como fuentes de agua para el riego. Instalaciones de riego ya fueron instaladas en ríos con caudales abundantes por los grandes agricultores. Por lo tanto, las únicas fuentes estables de agua para riego son los ríos Villanueva y Sinecapa. El caudal en año de sequía (análisis de probabilidad de no excedencia en un período de retorno de 5 años) y el caudal promedio anual (análisis de probabilidad de no excedencia en un período de retorno de 2 años) son presentados a continuación.

(m<sup>3</sup>/s)

Río	Año	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
Río Sinecapa	Año Promedio	0.3	0.2	0.2	0.1	1.4	2.3	0.4	0.7	3.4	10.5	2.6	0.6	1.9
	Año de Seca	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.6	0.1	0.1	0.3	2.1	0.4	0.1	0.4
Río Villanueva	Año Promedio	1.0	0.8	0.6	0.6	4.7	10.5	3.5	3.0	18.8	25.1	9.0	2.2	6.6
	Año de Seca	0.2	0.1	0.1	0.1	1.8	6.1	1.2	0.7	3.1	7.5	2.6	0.6	2.0
Río San Juan	Año Promedio	436.5	373.3	299.9	229.6	242.1	271.2	396.3	420.7	474.2	510.5	521.2	504.7	390.3
	Año de Seca	310.2	249.7	185.7	137.9	177.7	171.2	264.6	287.3	358.8	381.9	380.9	378.8	273.7

Los ríos Villanueva y Sinecapa presentan una variación muy grande del caudal entre las estaciones lluviosa y seca. El caudal en la estación lluviosa es 40 veces mayor que el la estación seca en el río Villanueva, y en el río Sinecapa, esta variación es 90 veces mayor. No existen instalaciones de medición instaladas en el río Telica, aunque se cree que no hay una variación tan grande cuanto la de los ríos Villanueva y Sinecapa considerando visitas al campo y conversaciones con los habitantes de la región. La medición del caudal del río Telica fue realizada en la Fase I del Estudio, y continuó en la Fase II. El caudal promedio de este río en la Fase I de la investigación de campo fue de 1.0m<sup>3</sup>/s.

### (2) Agua de los Lagos

#### - Lago de Nicaragua

El río San Juan el cual drena el agua del lago hasta el Mar del Caribe tiene un caudal abundante (presentado en la Tabla anterior). La variación del nivel de agua es de 1.3m. La calidad del agua es buena por lo que puede ser utilizada para fines de riego.

#### - Lago de Managua

El lago de Managua es un lago cerrado y su agua sólo es drenada a través de la evaporación. En consecuencia, la calidad de su agua no es buena debido a la agua sucia que viene de la ciudad de Managua y alrededores. Además de eso, el boro y materiales básicos vienen de la napa básica haciendo el agua no apropiada para fines de riego.

### (3) Agua Subterránea

La profundidad del agua subterránea es menor que 50m y su capacidad es mayor que 0.012m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>, excepto en áreas de gran altitud como en la Meseta de Carazo. Casi todos los pozos existentes utilizados para fines de riego tienen entre 50 a 100m de profundidad y pueden

producir de 0.01 a 0.1m<sup>3</sup>/s de volumen de agua. Pero este volumen sólo es posible si se instalase sólo un pozo por cada km<sup>2</sup>. Si la densidad es aumentada, se cree que la capacidad de los pozos se reducirá.

La planicie entre el altiplano de Esteli, las Montañas Maribios y la región cerca de los dos grandes lagos tienen un gran potencial de aguas subterráneas. Por otro lado, el área entre la Costa del Pacífico y las Montañas del Pacífico poseen un potencial de aguas subterráneas muy pequeño. Por lo tanto, el agua subterránea debe sólo ser utilizada para fines domésticos.



## **ANEXO B METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

### **INDICE DE TABLAS**

	<b>Pag.</b>
TABLA B-1	Lista de Estaciones Meteorológicas..... BT-1
TABLA B-2	Lista de Estaciones Hidrológicas..... BT-2
TABLA B-3	Precipitación Promedio Mensual Registrada en cada Estación Meteorológica..... BT-3
TABLA B-4	Precipitación Promedio Mensual en las Regiones II y IV (1975-1995)..... BT-4
TABLA B-5(a)	Análisis de la Probabilidad para la Precipitación Promedio Anual en cada Estación de Medición..... BT-5
TABLA B-5(b)	Análisis de la Probabilidad para la Precipitación Promedio Anual en cada Región..... BT-5
TABLA B-6	Análisis de la Probabilidad de Días Sucesivos sin Lluvia en cada Estación ..... BT-6
TABLA B-7	Precipitación Anual Promedio en el Area de Captación de los Principales Ríos (1975-1995)..... BT-7
TABLA B-8	Análisis de Probabilidad de la Precipitación Promedio Anual del Area de Captación de cada Río..... BT-8
TABLA B-9	Caudales Promedio Mensuales de los Principales Ríos..... BT-8
TABLA B-10	Análisis de Probabilidad de los Caudales Promedio Mensuales de los Principales Ríos..... BT-9
TABLA B-11	Caudal Especifico y Tasa de Escurrimiento de los Principales Ríos ..... BT-9
TABLA B-12(a)	Nivel Promedio del Lago Nicaragua ..... BT-10
TABLA B-12(b)	Nivel Promedio Máximo del Lago Nicaragua..... BT-10
TABLA B-12(c)	Nivel Promedio Mínimo del Lago Nicaragua ..... BT-11



TABLA B - 1 Lista de Estaciones Meteorológicas

1. Precipitación

CODIGO	NOMBRE DE LA ESTACION	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ELEVACION m s n m.	PERIODO DE RECOLECCION	
					DESDE	HASTA
58001	PALO GRANDE	12°59' 06'	87°01' 30'	10.00	Ene-1970	Dic-1995
60003	MIN DEL LIMON	12°44' 18'	87°07' 18'	65.00	Ene-1970	Jun-1982
60004	HACIENDA EL PARASIO	12°35' 27'	86°41' 12'	105.00	Ene-1970	Dic-1994
60005	EL SAUCE	12°52' 34'	86°32' 06'	180.00	Ene-1970	Abr-1988
60008	VILLA NUEVA	12°57' 42'	86°48' 42'	40.00	Ene-1970	Dic-1995
60009	VILLA 15 DE JULIO	12°47' 24'	86°56' 42'	20.00	Ene-1970	Dic-1995
60020	LAS MARIAS	12°39' 42'	86°51' 42'		Abr-1975	Dic-1995
62001	HACIENDA COSIGUINA	12°54' 07'	87°30' 06'	20.00	Ene-1970	Dic-1994
64004	LA ESPERANZA	12°32' 48'	87°01' 00'	40.00	Ene-1970	Dic-1995
64033	EL CHANAL	12°18' 39'	86°42' 39'	40.00	Ene-1970	Dic-1994
64035	JUQUILLO	12°44' 00'	87°26' 12'	5.00	Ene-1970	Dic-1995
68027	LAS MERCEDES	11°42' 24'	86°29' 36'	60.00	Ago-1972	Dic-1995
69007	INASAF	11°54' 21'	86°15' 15'	60.00	Ene-1970	Dic-1995
69030	GRANADA	11°55' 00'	85°58' 00'	50.00	Ene-1970	Dic-1994
69033	NANDAIME	11°43' 18'	86°02' 48'	95.00	Ene-1970	Dic-1995
69044	PANALOYA	12°07' 00'	85°52' 57'	33.00	Ene-1970	Dic-1994
69070	RIVAS	11°26' 06'	85°50' 00'	70.00	Ene-1970	Dic-1993
69081	CARDENAS	11°11' 48'	85°30' 36'	35.00	Ene-1970	Dic-1995
69104	SAIMSA	11°57' 00'	86°05' 00'	310.00	Feb-1972	Dic-1994
72001	SAN JUAN DEL SUR	11°15' 00'	85°52' 06'	60.00	Ene-1970	Ago-1988

2. Otros Parámetros

CODIGO	NOMBRE DE LA ESTACION	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ELEVACION m.s.n.m.	PERIODO DE RECOLECCION	
					DESDE	HASTA
58005	SOMOTILLO	13°02' 30'	86°54' 06'	35.00	Ene-1970	Dic-1992
60005	EL SAUCE	12°52' 34'	86°32' 06'	180.00	Ene-1970	Abr-1988
64018	CHINANDEGA	12°38' 00'	87°08' 00'	60.00	Ene-1970	Dic-1992
68002	SAN ANTONIO CARR. LEON	12°07' 30'	86°32' 30'	110.00	Ene-1970	Dic-1992
69070	RIVAS	11°26' 06'	85°50' 00'	70.00	Ene-1970	Dic-1993

TABLA B - 2 Lista de Estaciones Hidrológicas

CODIGO	NOMBRE DE LA ESTACION	RIO	LATITUD		LONGITUD OESTE	ELEVACION m.s.n.m.	AREA DE DRENAGE (km2)	PERIODO DE COLECCION	
			NORTE	ESTE				DESDE	HASTA
58-01-01	LA CANOA	NEGRO	13°01' 36"	86°59' 08"	10.00	2400	May-1971	Abr-1975	
60-02-01	PUENTE	VILLA NUEVA	12°56' 44"	86°50' 48"	30.00	1838	May-1970	Oct-1985	
64-01-01	CEYLAN	ATOYA	12°55' 14"	87°14' 26"	5.00	320	May-1969	Agos-1980	
66-01-01	TAMARINDO	TAMARINDO	12°14' 30"	86°42' 36"	15.70	206	Sept-1954	Jun-1996	
69-01-02	EL CASTILLO	SAN JUAN	11°01' 00"	84°24' 48"	26.00		Oct-1969	Abr-1997	
69-02-02	PLANTA ELECTRICA	LAGO DE MANAGUA	12°09' 18"	86°15' 30"	35.80		Abr-1977	May-1984	
69-03-02	PASO PANALOYA	LAGO DE NICARAGUA	12°06' 48"	85°53' 03"	30.62		May-1998	Ago-1969	
69-05-02	LA UNION	MALACATOYA	12°11' 06"	85°51' 00"	32.04	1155	Ene-1970	Oct-1983	
69-06-06	LAS MOJARRAS	VIEJO	12°36' 30"	86°20' 24"	92.05	1406	May-1970	May-1997	
69-07-02	SAN JOSE	SINECAPA	12°34' 54"	86°28' 24"	44.57	1062	Jun-1969	Abr-1987	
69-12-01	PASO DE LAS YEGUAS	OYATE	11°43' 42"	84°58' 43"	43.00	1200	Jun-1975	abr-1997	
70-01-01	MIRAMAR	BRITO	11°22' 36"	85°56' 48"	10.00		Dic-1968	Mar-1997	

**TABLA B - 3 Precipitación Promedio Mensual Registrada en cada Estación Meteorológica**

**Región II** (Unidad : mm)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
PALO GRANDE	1.7	1.0	7.7	50.4	224.1	219.8	121.9	216.1	303.4	284.6	67.4	7.4	1505.5
MINA DEL LIMON	2.5	0.7	16.6	33.2	273.7	366.1	221.7	369.6	524.7	365.8	98.1	5.3	2277.8
HACIENDA EL PARASIO	4.5	0.5	7.2	44.5	217.6	243.0	123.6	202.8	376.0	320.0	87.0	7.5	1634.4
EL SAUCE	5.1	1.1	11.3	56.4	260.5	295.0	143.7	235.5	417.1	344.8	101.6	9.5	1881.5
VILLA NUEVA	3.1	0.7	12.0	49.6	288.4	377.2	218.0	360.5	517.2	434.7	103.7	10.7	2375.8
LAS MARIAS	3.3	2.1	10.4	17.5	185.3	205.0	137.6	219.3	312.9	235.4	57.2	3.2	1389.1
HACIENDA COSIGUINA	0.7	0.9	4.2	15.1	157.0	122.8	82.4	119.4	198.6	192.4	60.0	6.9	960.6
LA ESPERANZA	0.8	0.3	4.1	18.6	264.7	222.2	162.8	266.4	392.4	295.0	72.5	3.0	1702.8
EL CHANAL	0.6	0.3	2.9	12.9	175.9	190.0	119.3	174.3	334.4	267.0	57.1	2.1	1336.9
JIQUILLO	2.0	1.6	7.4	31.5	247.9	226.6	131.8	225.9	370.7	293.6	62.2	5.1	1606.3

**Región IV** (Unidad : mm)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
LAS MERCEDES	1.6	2.2	2.5	16.0	182.9	174.8	87.6	125.2	257.8	221.7	53.9	15.9	1142.2
INASAF	6.1	4.3	5.5	11.5	231.4	225.2	117.2	151.8	304.7	229.4	65.3	21.1	1373.4
GRANADA	3.5	1.1	2.9	16.0	169.6	213.0	150.8	165.8	236.2	262.0	73.6	11.8	1306.1
NANDAIME	7.5	2.2	7.1	25.0	265.3	260.7	174.2	195.5	307.9	316.8	96.9	19.2	1678.3
PANALOYA	2.1	0.9	1.9	6.4	105.6	144.7	95.5	125.4	190.3	139.8	40.9	6.3	859.9
RIVAS	4.5	3.8	3.4	11.5	181.2	242.2	160.9	189.1	256.6	238.9	95.9	23.5	1411.5
CARDENAS	29.7	15.3	10.4	29.9	221.3	373.8	333.0	292.0	336.7	367.5	157.1	45.3	2211.9
SAIMSA	2.2	1.0	2.3	6.7	123.0	147.5	99.6	134.0	200.5	162.4	45.6	6.9	931.8
SAN JUAN DEL SUR	3.9	2.7	2.3	10.2	117.6	127.4	116.3	103.8	212.8	200.4	95.4	28.7	1021.5

TABLA B - 4 Precipitación Promedio Mensual en las Regiones II y IV (1975 - 1995)

Región II

(Unidad : mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1975	1.5	0.1	1.6	0.0	178.0	137.8	224.9	283.9	598.9	550.6	172.9	4.8	2155.2
1976	0.0	0.0	0.1	26.9	78.0	343.7	33.9	61.2	164.6	332.1	81.7	0.0	1122.3
1977	0.0	0.0	0.0	30.6	267.6	197.5	30.1	111.4	240.1	145.5	105.9	0.0	1128.6
1978	0.0	1.1	14.7	32.4	292.5	171.3	202.7	196.2	392.2	301.0	19.3	17.4	1640.9
1979	0.0	0.7	0.0	76.4	171.5	325.3	177.4	365.9	630.2	387.7	59.6	2.9	2197.5
1980	0.0	0.2	0.0	4.1	276.8	238.8	170.0	238.3	436.0	371.0	135.5	19.0	1890.1
1981	0.1	0.0	45.0	34.2	369.0	546.7	127.9	402.4	232.6	359.9	60.5	39.6	2217.9
1982	23.2	0.1	3.2	15.7	779.4	194.7	46.4	30.6	316.6	110.7	31.8	1.9	1554.3
1983	0.2	2.6	14.7	14.2	93.8	320.6	89.9	176.5	392.4	289.1	142.2	0.6	1536.8
1984	0.0	0.0	7.1	21.7	109.1	326.2	289.1	268.9	500.3	168.8	19.5	0.0	1710.5
1985	0.0	0.0	0.0	101.5	152.8	195.6	227.9	266.3	195.8	461.2	205.4	0.0	1806.7
1986	0.1	0.1	0.7	0.0	391.2	229.4	80.2	140.0	318.0	473.5	91.0	0.8	1725.2
1987	2.7	3.2	0.7	5.6	199.1	234.5	107.3	161.8	329.1	264.2	42.3	0.0	1350.7
1988	0.0	8.5	26.5	1.0	160.3	175.5	189.8	537.9	499.1	409.3	18.2	0.1	2026.3
1989	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	201.0	281.9	265.7	483.5	248.5	84.5	2.6	1629.7
1990	0.0	0.0	0.0	89.0	142.4	322.0	274.6	211.8	419.5	428.6	125.7	3.4	2017.1
1991	0.0	0.0	0.0	12.8	238.3	242.4	187.3	207.5	227.2	306.7	43.2	21.5	1486.9
1992	0.0	0.6	0.0	22.7	155.5	280.3	88.0	170.4	542.1	79.1	31.4	1.1	1371.1
1993	29.1	0.0	9.2	62.5	488.7	287.4	64.5	328.6	499.3	149.8	24.3	0.0	1943.6
1994	0.3	0.0	0.2	119.2	98.5	125.5	34.3	172.5	294.6	299.1	170.3	0.0	1314.5
1995	0.1	0.0	55.8	69.6	181.9	297.9	198.3	486.6	424.9	463.3	27.3	18.9	2224.6
PROM	2.7	0.8	8.6	35.3	232.7	256.9	148.9	242.1	387.5	314.3	80.6	6.4	1716.7

Región IV

(Unidad : mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1975	30.3	7.9	0.0	2.8	144.0	141.7	157.9	198.6	541.2	265.7	178.5	10.1	1678.7
1976	3.7	5.2	4.4	5.7	105.9	223.9	61.9	67.8	90.7	214.7	47.9	24.4	856.2
1977	1.3	2.0	0.6	2.3	194.4	222.8	74.0	113.1	255.2	78.2	73.2	8.8	1026.0
1978	2.2	0.6	3.5	13.4	166.4	139.6	200.3	159.4	239.7	193.5	47.2	47.9	1213.9
1979	2.8	0.8	6.1	75.3	123.3	317.2	217.8	195.2	437.1	429.4	155.1	38.3	1998.6
1980	8.5	9.0	1.0	9.6	243.8	186.9	153.9	168.6	242.4	422.3	245.0	7.0	1698.0
1981	0.4	4.7	13.4	15.5	261.7	356.5	196.1	249.9	159.3	319.4	59.3	23.5	1659.7
1982	15.1	8.6	1.8	55.0	611.7	181.8	102.9	53.4	223.9	118.2	40.4	9.7	1422.6
1983	5.6	1.3	4.1	13.7	30.5	190.5	135.1	152.9	209.0	219.2	71.3	18.6	1051.7
1984	7.4	3.6	9.8	5.3	144.7	237.7	234.0	194.6	465.8	150.1	86.3	9.1	1548.4
1985	4.9	4.0	1.0	35.8	134.3	137.4	138.0	151.7	148.9	436.9	105.9	26.6	1325.5
1986	0.9	6.7	0.0	0.0	343.3	302.7	103.2	144.2	198.7	261.4	55.0	18.3	1434.5
1987	2.3	0.0	5.1	0.0	62.9	118.7	229.9	167.1	152.8	275.0	11.0	19.6	1044.4
1988	3.5	0.0	1.5	3.7	189.7	452.1	163.6	447.0	363.8	397.8	57.5	15.0	2095.0
1989	12.2	4.3	0.4	0.0	73.2	178.2	189.1	169.2	352.8	132.9	120.9	43.9	1277.0
1990	4.1	2.6	9.4	0.1	182.2	96.8	121.8	66.3	156.5	214.8	100.3	22.4	977.3
1991	1.0	0.3	0.1	1.4	207.1	158.6	77.5	67.3	159.4	138.4	25.7	8.3	845.1
1992	1.4	0.0	0.2	0.0	78.8	217.0	138.3	103.1	182.0	124.7	25.4	17.4	888.2
1993	12.2	0.3	0.3	20.6	456.1	248.9	129.1	193.4	404.2	124.4	32.6	7.9	1629.9
1994	9.4	9.7	0.5	15.3	98.8	157.3	70.2	58.7	223.6	210.4	131.3	12.5	997.8
1995	1.4	0.8	27.9	51.5	73.8	269.8	202.7	380.8	276.7	412.2	64.5	33.7	1795.7
PROM	6.2	3.5	4.3	15.6	187.0	216.0	147.5	166.8	261.1	244.7	82.6	20.1	1355.4

TABLA B - 5 (a) Análisis de la Probabilidad para la Precipitación Promedio Anual en Cada Estación de Medición

(unidad : mm)

Nombre de la Estación	Código	Región	Período de Retorno (No Excedencia)					Período de Retorno (Excedencia)				
			1/50	1/20	1/10	1/5	1/2	1/50	1/20	1/10	1/5	1/2
PALO GRANDE	58001	II	867	963	1,057	1,183	1,469	2,489	2,241	2,042	1,823	1,469
MINA DEL LIMON	60003	II	1,138	1,296	1,456	1,676	2,193	4,227	3,709	3,303	2,869	2,193
HACIENDA EL PARASIO	60004	II	717	835	957	1,129	1,549	3,348	2,872	2,506	2,124	1,549
EL SAUCE	60005	II	1,016	1,142	1,266	1,435	1,824	3,274	2,914	2,627	2,318	1,824
VILLA NUEVA	60008	II	1,029	1,203	1,382	1,635	2,254	4,939	4,225	3,678	3,109	2,254
LAS MARIAS	60020	II	746	839	933	1,059	1,352	2,452	2,178	1,960	1,725	1,352
HACIENDA COSIGUINA	62001	II	461	529	598	691	923	1,848	1,609	1,423	1,226	923
LA ESPERANZA	64004	II	960	1,071	1,180	1,326	1,660	2,868	2,572	2,335	2,077	1,660
EL CHANAL	64033	II	561	661	764	910	1,274	2,889	2,454	2,123	1,782	1,274
JUQUILLO	64035	II	898	1,003	1,106	1,245	1,563	2,721	2,437	2,209	1,962	1,563
LAS MERCEDES	68027	IV	424	509	599	729	1,062	2,656	2,213	1,882	1,546	1,062
INASAF	69007	IV	526	628	736	890	1,282	3,125	2,617	2,236	1,817	1,282
GRANADA	69030	IV	716	802	887	1,003	1,268	2,245	2,004	1,811	1,602	1,268
NANDAIME	69033	IV	708	832	960	1,142	1,592	3,582	3,048	2,641	2,220	1,592
PANALOYA	69044	IV	341	405	472	567	807	1,910	1,609	1,382	1,149	807
RIVAS	69070	IV	688	788	888	1,027	1,355	2,669	2,332	2,069	1,789	1,355
CARDENAS	69081	IV	1,083	1,239	1,395	1,612	2,123	4,161	3,639	3,231	2,797	2,123
SAIMSA	69104	IV	378	447	518	621	877	2,036	1,722	1,484	1,239	877
SAN JUAN DEL SUR	72001	IV	310	385	467	590	923	2,745	2,209	1,822	1,442	923

TABLA B - 5 (b) Análisis de la Probabilidad para la Precipitación Promedio Anual en Cada Región

(unidad : mm)

Región	Período de Retorno (No Excedencia)					Período de Retorno (Excedencia)				
	1/50	1/20	1/10	1/5	1/2	1/50	1/20	1/10	1/5	1/2
II	1,036	1,138	1,237	1,368	1,660	2,659	2,420	2,227	2,013	1,660
VI	670	765	861	992	1,303	2,533	2,219	1,973	1,711	1,303

TABLA B - 6 Análisis de la Probabilidad de Días Sucesivos sin Lluvia en cada Estación

					(No-Excedencia)				
Nombre de la Estación	Período	1/10	1/5	1/2	Nombre de la Estación	Período	1/10	1/5	1/2
58001 PALO GRANDE	5 días	12.0	10.7	8.6	69081 CARDENAS	5 días	13.6	12.1	9.7
	10 días	7.2	5.5	3.3		10 días	11.8	8.0	3.7
	15 días	2.5	1.5	0.0		15 días	2.6	1.9	1.1
60003 MINA DEL LIMON	5 días	9.6	8.7	7.3	69104 SASIMA	5 días	19.6	14.4	8.0
	10 días	6.1	4.0	1.8		10 días	4.8	3.4	1.7
	15 días	5.7	3.5	0.0		15 días	2.4	1.8	1.0
60004 HACIENDA EL PARASIO	5 días	12.9	11.2	8.6	72001 SAN JUAN DEL SUR	5 días	17.2	14.2	9.7
	10 días	6.4	5.0	3.1		10 días	12.7	8.2	3.5
	15 días	3.4	2.4	1.2		15 días	3.5	2.5	1.3
60005 EL SAUCE	5 días	15.8	13.5	10.0	69044 PANALOYA	5 días	14.8	12.9	9.9
	10 días	7.5	5.3	2.7		10 días	7.2	5.9	4.0
	15 días	4.0	2.7	1.3		15 días	4.8	3.4	1.8
60008 VILLA NUEVA	5 días	13.7	10.9	7.0	69030 GRANADA	5 días	13.8	11.9	9.0
	10 días	6.0	4.9	3.4		10 días	7.8	5.5	2.8
	15 días	4.0	2.9	1.5		15 días	2.7	2.0	1.1
64033 EL CHANAL	5 días	15.8	13.5	10.0	68027 LAS MERCEDES	5 días	16.5	13.4	9.0
	10 días	7.5	5.3	2.7		10 días	9.4	7.1	4.1
	15 días	4.0	2.7	1.3		15 días	4.4	3.0	1.5
64035 JIQUILLO	5 días	13.7	10.9	7.0	64004 LA ESPERANZA	5 días	12.5	10.6	7.8
	10 días	6.0	4.9	3.4		10 días	5.5	4.0	2.2
	15 días	4.0	2.9	1.5		15 días	2.5	1.8	1.0
69007 INASAF	5 días	15.6	12.8	8.8	62001 HACIENDA COSIGUINA	5 días	-	-	-
	10 días	9.6	6.4	3.0		10 días	-	-	-
	15 días	4.4	3.0	1.4		15 días	-	-	-
69033 NANDAIME	5 días	15.2	13.5	10.7	60008 VILLA NUEVA	5 días	14.0	10.4	5.9
	10 días	8.4	6.3	3.6		10 días	5.6	3.9	1.9
	15 días	3.5	2.4	1.2		15 días	2.6	1.8	0.9
69070 RIVAS	5 días	13.5	12.2	10.2	60020 LAS MARISAS	5 días	13.1	11.9	9.8
	10 días	9.3	5.9	2.4		10 días	6.7	5.2	3.2
	15 días	2.7	1.9	0.9		15 días	4.0	2.8	1.4



Precipitación Anual Promedio en el Area de Captación de los Principales Ríos  
(1975 - 1995)

TABLA B - 7

(Unidad : mm)

Región II	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
Atoya	2.5	0.7	16.6	33.2	273.7	366.1	221.7	369.6	524.7	365.8	98.1	5.3	2277.8
Tamarindo	0.6	0.3	2.9	12.9	175.9	190.0	119.3	174.3	334.4	267.0	57.1	2.1	1336.9
Viejo	8.0	0.6	9.8	55.3	283.3	297.6	129.7	273.5	397.2	331.6	97.6	10.5	1894.8
Sinecapa	4.9	0.8	9.8	53.3	242.4	275.9	126.5	212.4	377.6	310.8	88.4	9.0	1711.7
Negro	3.7	0.8	12.3	53.7	282.9	360.3	192.5	320.6	469.1	385.0	98.8	10.8	2190.5
Villa Nueva	3.4	0.7	8.9	42.2	201.9	242.3	118.0	199.0	319.9	264.5	70.2	7.6	1478.7
Telica	2.2	1.0	7.1	22.1	231.2	221.2	148.5	241.5	356.0	269.2	65.8	3.7	1569.5
Posoltega	1.7	1.0	6.5	18.2	234.0	215.5	153.1	248.2	361.7	272.0	66.6	3.0	1581.6

(Unidad : mm)

Región IV	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
Brito	4.5	3.8	3.4	11.5	181.2	242.2	160.9	189.1	256.6	238.9	95.9	23.5	1411.5
Ochomoga	7.5	2.2	7.1	25.0	265.3	260.7	174.2	195.5	307.9	316.8	96.9	19.2	1678.3
Malcatoya	2.1	0.9	1.9	6.4	105.6	144.7	95.5	125.4	190.3	139.8	40.9	6.5	859.9
Grande	2.0	2.3	2.8	15.7	186.6	178.7	89.8	127.2	261.4	222.3	54.7	16.2	1159.8
Tecolopa	4.0	3.3	4.1	13.6	208.8	201.7	103.4	139.4	282.8	225.8	60.0	18.6	1265.5

TABLA B - 8 Analisis de Probabilidad de la Precipitación Promedio Anual del Area de Captación de cada Río

Río	Región	Periodo de Retorno (No Excedencia)						Periodo de Retorno (Excedencia)					
		1/50	1/20	1/10	1/5	1/2	1/10	1/20	1/10	1/5	1/2		
ATOYA	II	1,138	1,296	1,456	1,676	2,193	4,227	3,709	3,303	2,869	2,193		
SINECAPA	II	972	1,083	1,191	1,337	1,667	2,859	2,568	2,334	2,080	1,667		
TAMARINDO	II	561	661	764	910	1,274	2,889	2,454	2,123	1,782	1,274		
VIEJO	II	699	840	989	1,206	1,762	4,444	3,696	3,138	2,574	1,762		
VILLANUEVA	II	818	915	1,012	1,142	1,439	2,531	2,261	2,047	1,813	1,439		
TELICA	II	932	1,029	1,125	1,252	1,538	2,540	2,298	2,103	1,889	1,538		
BRITO	IV	688	787	888	1,026	1,355	2,670	2,353	2,069	1,789	1,355		
MALACATOYA	IV	341	405	471	567	807	1,911	1,610	1,382	1,149	807		
GRANDE(CARACAS)	IV	440	525	614	741	1,064	2,571	2,157	1,845	1,528	1,064		
TECOLOPA	IV	492	584	681	820	1,169	2,782	2,341	2,008	1,668	1,169		

(unidad : mm)

TABLA B - 9 Caudales Promedio Mensuales de los Principales Ríos

Río	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
ATOYA	2.01	1.10	1.12	2.87	2.07	5.44	4.16	5.64	15.09	15.10	6.58	3.19	5.20
BRITO	1.36	1.08	0.91	0.82	1.50	2.25	1.93	2.06	6.18	7.83	4.12	1.98	2.67
MARACATOYA	0.87	0.32	0.05	0.15	3.17	7.75	3.45	2.88	13.93	12.71	7.11	1.19	4.46
NEGRO	2.78	1.63	1.03	0.51	13.93	16.81	11.53	14.64	61.02	25.73	14.43	7.12	14.26
SAN JAN	461.04	398.03	324.38	249.30	255.10	298.55	424.72	442.01	491.54	531.55	545.62	524.70	412.03
SINECAPA	0.47	0.51	0.49	0.24	2.25	4.30	1.10	2.52	12.81	22.75	6.67	0.98	4.59
TAMARINDO	0.32	0.28	0.20	0.16	1.64	5.04	0.82	1.26	4.17	8.94	1.99	0.50	1.91
VIEJO	7.63	7.82	7.65	6.69	12.94	21.69	8.92	13.39	19.17	24.49	11.18	7.15	12.39
VILLANUEVA	1.61	4.27	3.81	2.31	7.38	11.99	5.88	6.73	42.96	41.01	15.83	3.48	12.27

(Unidad : m<sup>3</sup>/s)

TABLA B - 10 Análisis de Probabilidad de los Caudales Promedio Mensuales de los Principales Ríos

unidad: (m<sup>3</sup>/s)

Río	Año	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
RIO ATOYA	Año Promedio	1.67	0.78	0.96	1.34	1.65	4.85	3.68	4.21	9.75	9.89	5.26	2.64	3.99
	Año Seco	0.72	0.27	0.47	0.31	0.71	2.73	2.08	1.63	3.16	2.77	2.33	1.22	1.53
	Año Promedio	0.82	0.61	0.52	0.47	0.76	1.49	1.17	1.16	2.35	3.63	1.95	1.26	1.35
RIO BRITO	Año Promedio	0.24	0.14	0.12	0.12	0.21	0.59	0.44	0.39	0.51	0.85	0.49	0.44	0.38
	Año Seco	0.23	0.11	0.03	0.04	0.58	3.99	2.95	2.32	6.78	7.87	0.91	0.66	2.21
	Año Promedio	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05	1.04	1.64	1.03	1.56	2.00	0.04	0.09	0.63
RIO MALACATOA	Año Promedio	456.52	373.25	299.97	229.61	242.10	274.16	396.28	420.73	474.24	510.50	521.19	504.66	390.26
	Año Seco	310.23	249.74	185.68	137.91	177.74	171.18	264.59	287.35	358.78	381.86	380.90	378.76	273.73
	Año Promedio	0.31	0.25	0.22	0.11	1.37	2.28	0.44	0.66	5.44	10.54	2.56	0.59	1.90
RIO SINECAPA	Año Promedio	0.10	0.07	0.06	0.02	0.43	0.59	0.11	0.10	0.26	2.14	0.43	0.14	0.37
	Año Seco	0.27	0.22	0.16	0.12	0.41	1.63	0.61	0.63	2.18	4.52	1.20	0.41	1.03
	Año Promedio	0.15	0.11	0.08	0.06	0.12	0.58	0.31	0.23	0.70	1.49	0.47	0.22	0.38
RIO TAMARINDO	Año Promedio	6.98	7.33	6.49	5.60	8.55	12.97	6.76	8.81	12.97	14.95	8.49	6.27	8.85
	Año Seco	4.56	4.96	3.19	2.65	3.70	4.96	3.22	3.00	4.74	5.68	4.03	3.76	4.04
	Año Promedio	0.99	0.80	0.63	0.61	4.67	10.47	3.52	2.95	18.79	25.06	8.97	2.21	6.64
RIO VILLANUEVA	Año Promedio	0.24	0.13	0.10	0.14	1.83	6.13	1.22	0.72	3.11	7.47	2.58	0.58	2.02
	Año Seco													
	Año Promedio													

TABLA B - 11 Caudal Especifico y Tasa de Escourrimiento de los Principales Ríos

Río	Area de Captación (km <sup>2</sup> )	Caudal Especifico (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Tasa de Escourrimiento (%)
Río Atoya	354.7	0.0138	-
Río Tamarindo	288.4	0.0066	11.11
Río Brito	261.5	0.0099	16.76
Río Villa Nueva	1005.0	0.0127	28.49
Río Negro	1237.0	0.0116	-
Río Sinecapa	1382.0	0.0029	4.19
Río Viejo	1405.0	0.0104	17.45
Río Maracatoya	1132.0	0.0039	12.62

TABLA B - 12 (a) Nivel Promedio del Lago Nicaragua

(Unidad: M.S.N.M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
1969	-	-	-	-	-	-	-	31.352	31.70	32.236	32.385	32.295	-
1970	32.151	31.911	31.733	-	31.330	31.420	31.610	31.830	32.20	32.550	32.620	32.510	31.988
1971	32.445	32.290	32.070	31.800	31.587	31.539	31.663	31.778	32.089	32.522	32.556	32.379	32.060
1972	32.269	32.074	31.800	31.534	31.320	31.300	31.390	31.540	31.660	31.810	31.840	31.880	31.701
1973	31.710	31.470	31.270	31.020	30.820	30.775	31.092	31.315	31.808	32.262	32.504	32.464	31.543
1974	32.235	32.031	31.787	31.587	31.310	31.260	31.320	31.450	31.750	32.020	32.100	31.940	31.733
1975	31.810	31.650	31.390	-	30.900	30.750	30.740	30.920	31.430	31.850	32.140	32.200	-
1976	32.020	31.830	31.600	31.360	31.197	31.238	-	-	31.473	31.610	31.638	31.557	-
1977	31.383	31.147	30.854	30.578	-	-	30.607	30.742	30.938	31.106	31.066	31.004	-
1978	30.812	-	-	-	-	-	30.340	30.588	30.940	31.175	31.334	31.295	-
1979	31.161	30.954	30.741	30.592	30.519	30.710	30.789	31.104	31.573	31.889	32.029	32.031	31.174
1980	31.871	31.641	31.405	31.155	31.007	31.248	31.393	31.622	31.803	32.273	32.597	32.633	31.721
1981	32.379	32.147	31.907	31.623	31.505	31.817	32.141	32.312	32.537	32.525	32.542	32.452	32.157
1982	32.289	32.082	31.804	31.500	31.495	31.703	31.785	31.928	31.983	32.157	32.163	31.985	31.906
1983	31.785	31.609	31.388	31.120	30.850	30.820	30.820	30.910	31.170	31.400	31.560	31.500	31.244
1984	31.330	31.180	30.970	30.710	-	30.630	30.652	30.855	-	31.650	31.684	31.533	-
1985	31.366	31.186	30.968	30.773	30.610	30.564	30.607	30.686	30.667	31.053	31.353	31.197	30.919
1986	31.068	30.894	30.726	30.576	30.737	30.618	30.728	31.019	31.258	-	31.616	31.608	-
1987	31.456	31.229	31.018	-	30.568	30.581	30.613	30.939	31.141	31.241	31.224	31.080	-
1988	30.933	30.752	30.608	30.573	30.743	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	31.648	31.390	31.296	31.298	31.418	31.579	31.882	31.704	31.476	-
1990	31.389	31.239	31.033	30.937	30.879	30.920	31.069	31.158	31.378	31.760	31.934	31.695	31.283
1991	31.433	31.171	30.978	30.647	30.694	30.634	30.623	31.072	31.213	31.439	31.382	31.203	31.041
1992	-	-	30.825	30.713	30.940	30.955	30.790	30.760	30.952	31.305	31.273	31.210	-
1993	31.144	30.966	30.788	30.634	30.506	30.505	30.877	31.167	31.524	31.811	31.836	31.725	31.124
1994	31.585	31.462	31.301	31.070	-	-	-	30.723	30.838	31.134	31.290	31.259	-
1995	31.133	30.879	30.718	30.531	30.412	30.44	30.563	30.835	-	-	-	-	-
1996	-	31.095	30.936	30.732	30.565	30.682	30.918	31.257	31.402	31.769	31.906	31.937	-
1997	31.781	31.616	31.432	31.172	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROM	31.6375	31.4602	31.2327	31.0244	30.9515	30.9741	31.0178	31.2034	31.4802	31.7772	31.8568	31.7711	31.366

TABLA B - 12 (b) Nivel Promedio Maximo del Lago Nicaragua

(Unidad: M.S.N.M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1969	-	-	-	-	-	-	-	31.547	31.91	32.365	32.465	32.375	32.465
1970	32.235	32.035	31.835	-	31.430	31.490	31.780	31.990	32.38	32.670	32.740	32.580	32.740
1971	32.490	32.380	32.260	31.980	31.68	31.67	31.732	31.832	32.452	32.682	32.642	32.482	32.682
1972	32.312	32.232	31.922	31.682	31.350	31.35	31.510	31.600	31.740	31.860	31.930	31.940	32.312
1973	31.810	31.560	31.340	31.180	30.876	30.936	31.276	31.686	31.986	32.506	32.566	32.546	32.566
1974	32.316	32.136	31.906	31.696	31.370	31.350	31.370	31.600	31.940	32.130	32.170	32.020	32.316
1975	31.880	31.730	31.550	-	31.020	30.850	30.800	31.120	31.710	31.970	32.210	32.230	32.230
1976	32.130	31.930	31.700	31.460	31.276	31.356	-	-	31.506	31.696	31.686	31.616	32.130
1977	31.456	31.296	30.966	30.776	-	-	30.643	30.855	30.853	31.123	31.113	31.063	31.456
1978	30.913	-	-	-	-	-	30.433	30.753	31.103	31.343	31.353	31.303	31.353
1979	31.273	31.043	30.863	30.643	30.583	30.753	30.833	31.173	31.773	32.033	32.073	32.093	32.093
1980	31.963	31.773	31.543	31.273	31.163	31.323	31.523	31.733	32.023	32.353	32.723	32.723	32.723
1981	32.513	32.243	32.013	31.753	31.553	32.013	32.223	32.463	32.603	32.603	32.623	32.513	32.623
1982	32.373	32.193	31.963	31.623	32.303	31.753	31.893	31.963	32.023	32.233	32.233	32.083	32.373
1983	31.873	31.713	31.503	31.263	30.957	30.947	30.877	30.987	31.267	31.528	31.588	31.568	31.873
1984	31.408	31.258	31.068	30.858	-	30.648	30.908	30.908	-	31.718	31.748	31.628	31.748
1985	31.508	31.273	31.063	30.863	30.688	30.658	30.668	30.758	30.948	31.398	31.528	31.268	31.528
1986	31.138	30.928	30.798	30.708	30.818	30.758	30.838	31.148	31.398	-	31.655	31.635	31.655
1987	31.575	31.325	31.135	-	30.635	30.735	30.745	31.005	31.245	31.285	31.295	31.175	31.575
1988	31.015	30.825	30.675	30.665	30.825	-	-	-	-	-	-	-	31.015
1989	-	-	-	31.805	31.505	31.335	31.425	31.475	31.815	31.925	31.855	31.545	31.925
1990	31.455	31.315	31.095	31.005	30.865	30.935	31.175	31.355	31.665	31.945	32.015	31.815	32.015
1991	31.555	31.325	31.285	30.765	30.785	30.705	30.795	31.265	31.295	31.535	31.485	31.265	31.555
1992	-	-	30.895	30.855	31.085	31.115	30.845	30.895	31.135	31.395	31.415	31.285	31.415
1993	31.205	31.065	30.885	30.735	30.769	30.679	30.989	31.349	32.049	31.869	31.929	31.849	32.049
1994	31.659	31.529	31.419	31.189	-	-	-	30.775	30.945	31.255	31.355	31.305	31.659
1995	31.205	30.965	30.805	30.635	30.465	30.555	30.675	30.995	-	-	-	-	31.205
1996	-	31.225	31.065	30.835	30.655	30.815	31.405	31.395	31.525	31.895	32.035	32.015	32.035
1997	31.865	31.695	31.545	31.325	-	-	-	-	-	-	-	-	31.865
PROM	31.725	31.5605	31.3476	31.1488	31.0694	31.0752	31.14	31.3317	31.6514	31.8926	31.9396	31.8431	31.477
MAX	32.513	32.38	32.2	31.98	32.303	32.013	32.223	32.463	32.603	32.682	32.74	32.723	32.740

TABLA B - 12 (c) Nivel Promedio Mínimo del Lago Nicaragua

(Unidad: MSNM)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	MIN.
1969	-	-	-	-	-	-	-	31.136	31.515	31.875	32.365	32.235	31.136
1970	32.025	31.825	31.635	-	31.09	31.340	31.480	31.750	31.980	32.45	32.480	32.470	31.090
1971	32.330	32.190	31.962	31.680	31.5	31.45	31.612	31.742	31.802	32.362	32.472	32.272	31.450
1972	32.222	31.912	31.702	31.402	31.270	31.20	31.280	31.460	31.580	31.740	31.780	31.810	31.200
1973	31.560	31.340	31.170	30.820	30.746	30.706	30.946	31.246	31.586	31.976	32.456	32.406	30.706
1974	32.136	31.916	31.706	31.436	31.260	31.210	31.280	31.350	31.610	31.910	32.030	31.860	31.210
1975	31.750	31.550	31.230	-	30.82	30.670	30.680	30.720	31.140	31.740	31.960	32.140	30.670
1976	31.930	31.720	31.500	31.260	31.146	31.136	-	-	31.446	31.506	31.616	31.476	31.136
1977	31.296	30.916	30.766	30.336	-	-	30.563	30.623	31.013	31.043	31.003	30.895	30.336
1978	30.683	-	-	-	-	-	30.213	30.433	30.783	31.083	31.293	31.243	30.213
1979	31.063	30.873	30.623	30.573	30.473	30.583	30.753	30.893	31.183	31.753	32.033	31.993	30.473
1980	31.773	31.553	31.283	31.043	30.973	31.163	31.313	31.523	31.723	32.013	32.343	32.543	30.973
1981	32.263	32.003	31.763	31.523	31.483	31.013	32.013	32.213	32.463	32.473	32.453	32.373	31.013
1982	32.313	31.963	31.623	31.333	31.243	31.643	31.693	31.873	31.933	32.013	32.093	31.883	31.243
1983	31.713	31.503	31.273	30.953	30.767	30.767	30.767	30.837	31.017	31.277	31.528	31.408	30.767
1984	31.238	31.088	30.848	30.568	-	30.608	30.558	30.803	-	31.598	31.638	31.498	30.558
1985	31.273	31.088	30.868	30.698	30.528	30.538	30.538	30.578	30.518	30.968	31.258	31.128	30.518
1986	30.928	30.848	30.568	30.508	30.528	30.438	30.618	30.808	31.108	-	31.585	31.575	30.438
1987	31.315	31.135	30.895	-	30.545	30.545	30.545	30.765	31.015	31.155	31.165	30.795	30.545
1988	30.745	30.675	30.555	30.555	30.625	-	-	-	-	-	-	-	30.555
1989	-	-	-	31.515	31.265	31.235	31.225	31.375	31.465	31.805	31.575	31.445	31.225
1990	31.315	31.075	30.995	30.865	30.705	30.745	30.895	31.055	31.305	31.565	31.825	31.565	30.705
1991	31.285	31.045	30.795	30.555	30.585	30.565	30.555	30.855	31.135	31.285	31.265	31.145	30.555
1992	-	-	30.735	30.625	30.805	30.735	30.705	30.665	30.855	31.125	31.235	31.145	30.625
1993	31.045	30.865	30.695	30.585	30.595	30.409	30.659	30.939	31.289	31.719	31.799	31.649	30.409
1994	31.429	31.389	31.189	30.959	-	-	-	30.645	30.745	30.965	31.195	31.235	30.645
1995	31.035	30.795	30.625	30.425	30.375	30.375	30.455	30.665	-	-	-	-	30.375
1996	-	31.065	30.835	30.625	30.565	30.645	30.835	31.105	31.345	31.515	31.835	31.895	30.505
1997	31.705	31.535	31.315	31.045	-	-	-	-	-	-	-	-	31.045
PROM	31.535	31.355	31.121	30.912	30.862	30.857	30.924	31.079	31.343	31.638	31.778	31.695	30.857
MIN.	30.683	30.675	30.555	30.336	30.375	30.375	30.213	30.433	30.518	30.965	31.003	30.795	30.213

## **ANEXO B EVALUACION DEL PROYECTO**

### **INDICE DE FIGURAS**

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA B-1(a) Polígono de Thiessen en la Región II .....</b>	<b>BF-1</b>
<b>FIGURA B-1(b) Polígono de Thiessen en la Región IV.....</b>	<b>BF-2</b>
<b>FIGURA B-2 Disposición de los Ríos.....</b>	<b>BF-3</b>
<b>FIGURA B-3(a) Nivel del Agua Subterránea en la Región II.....</b>	<b>BF-4</b>
<b>FIGURA B-3(b) Nivel del Agua Subterránea en la Región IV.....</b>	<b>BF-5</b>

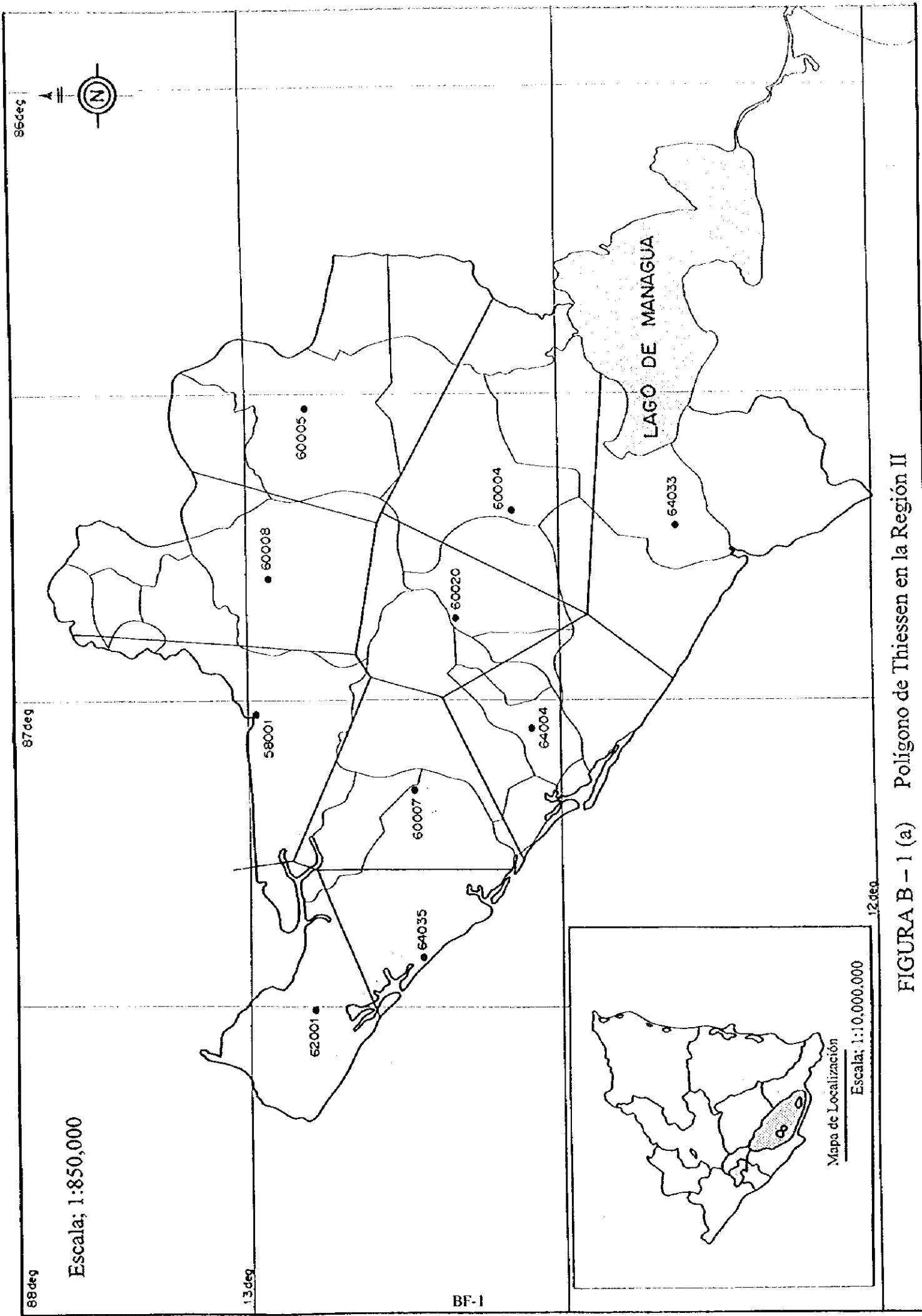


FIGURA B - 1 (a) Polígono de Thiessen en la Región II

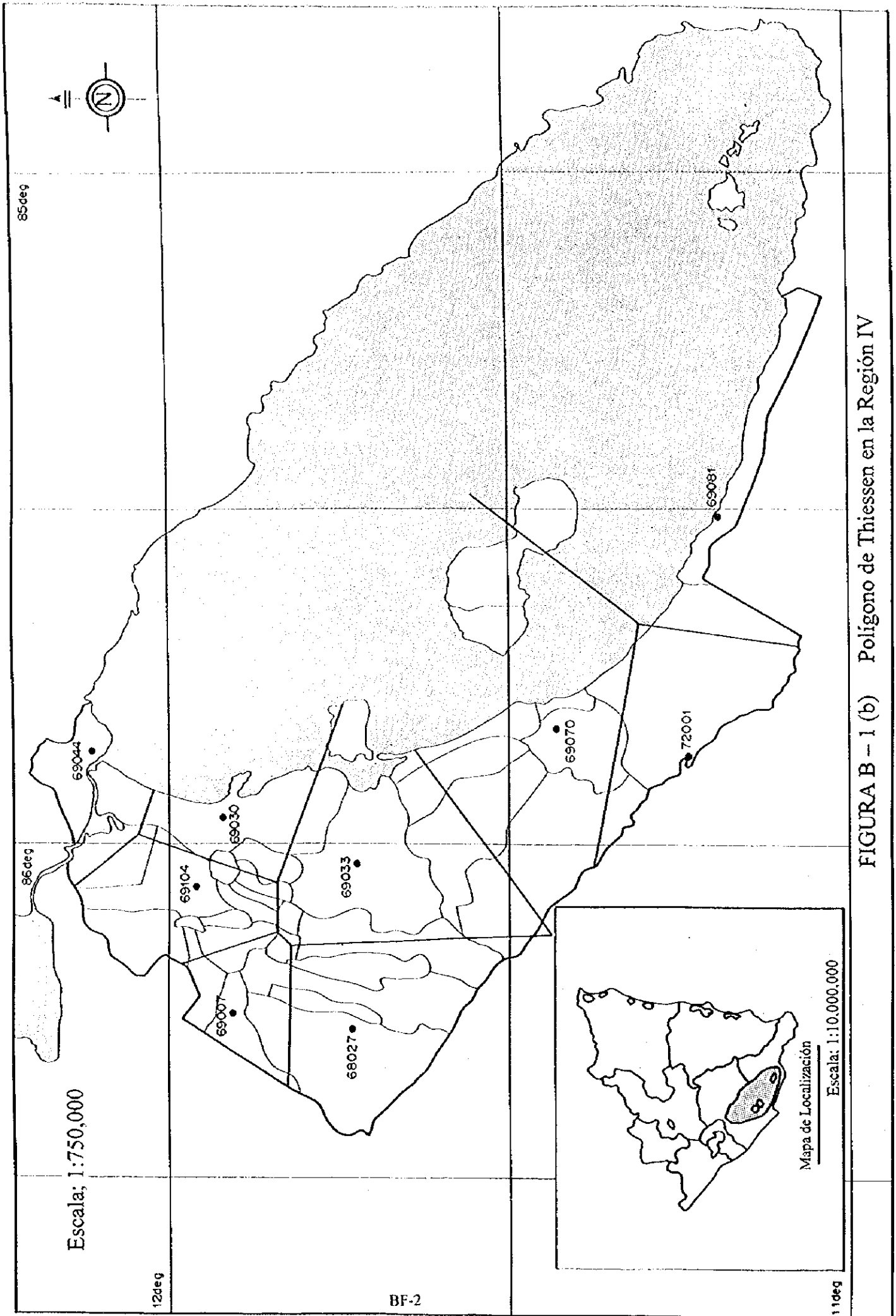


FIGURA B - I (b) Polígono de Thiessen en la Región IV



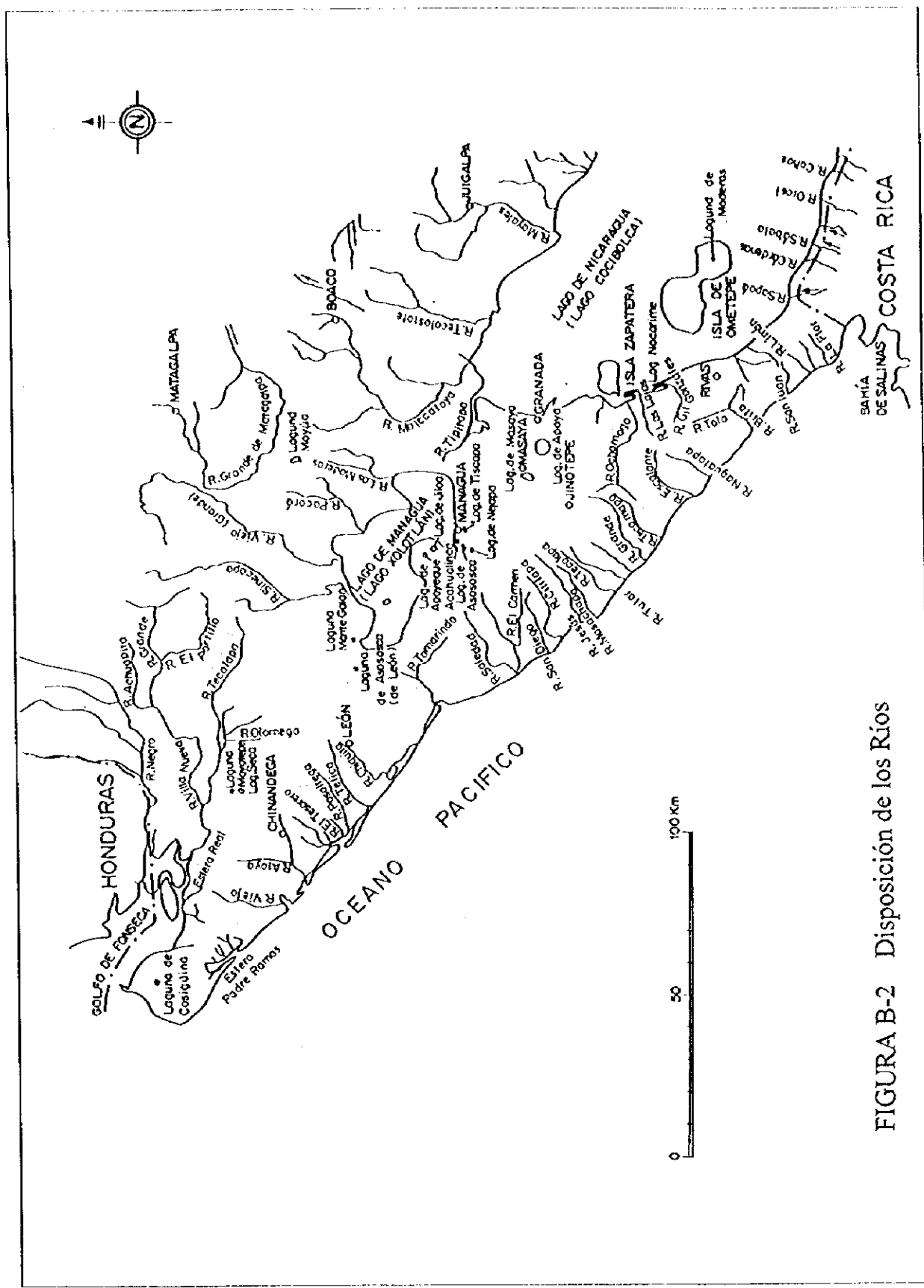


FIGURA B-2 Disposición de los Ríos

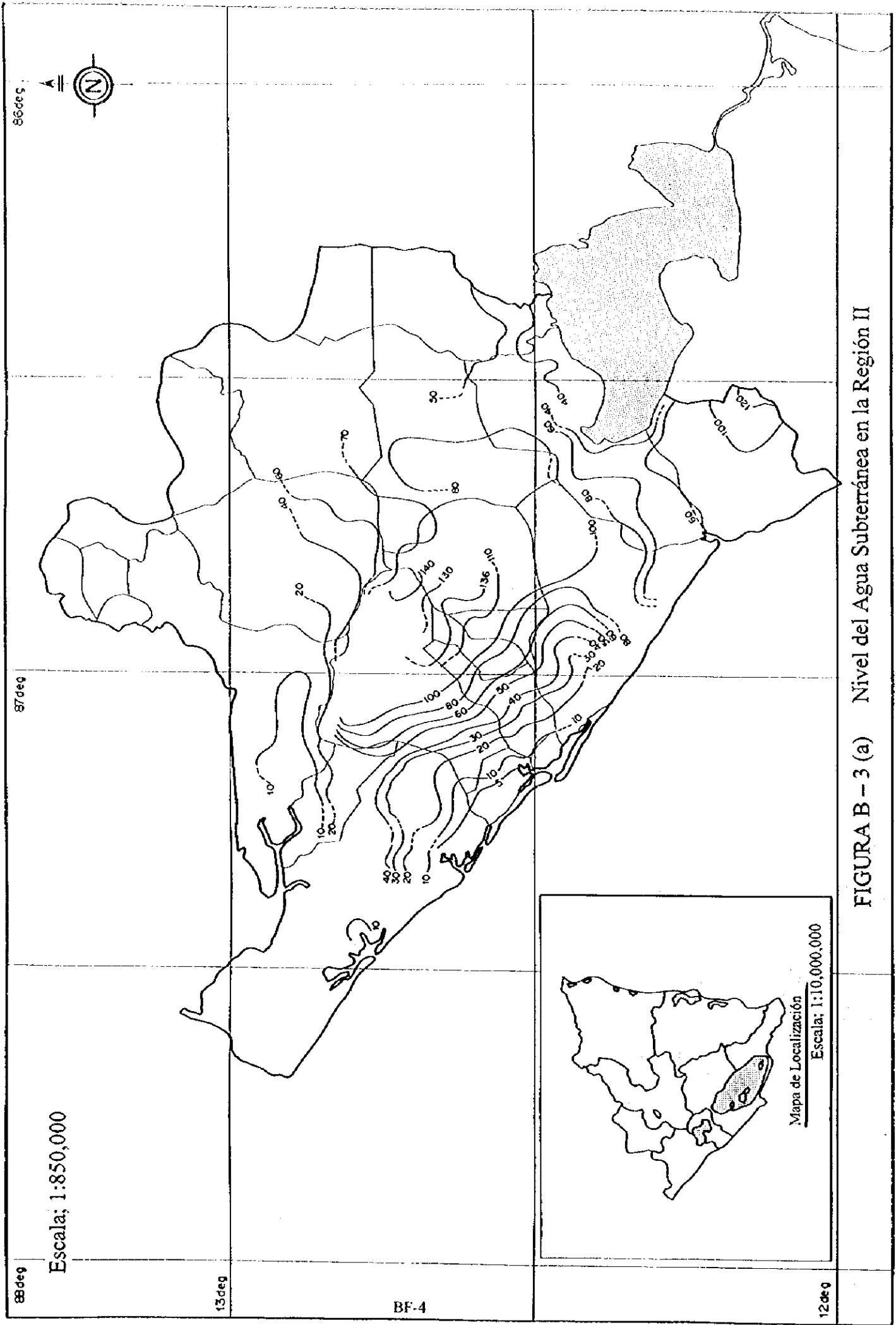


FIGURA B - 3 (a) Nivel del Agua Subterránea en la Región II

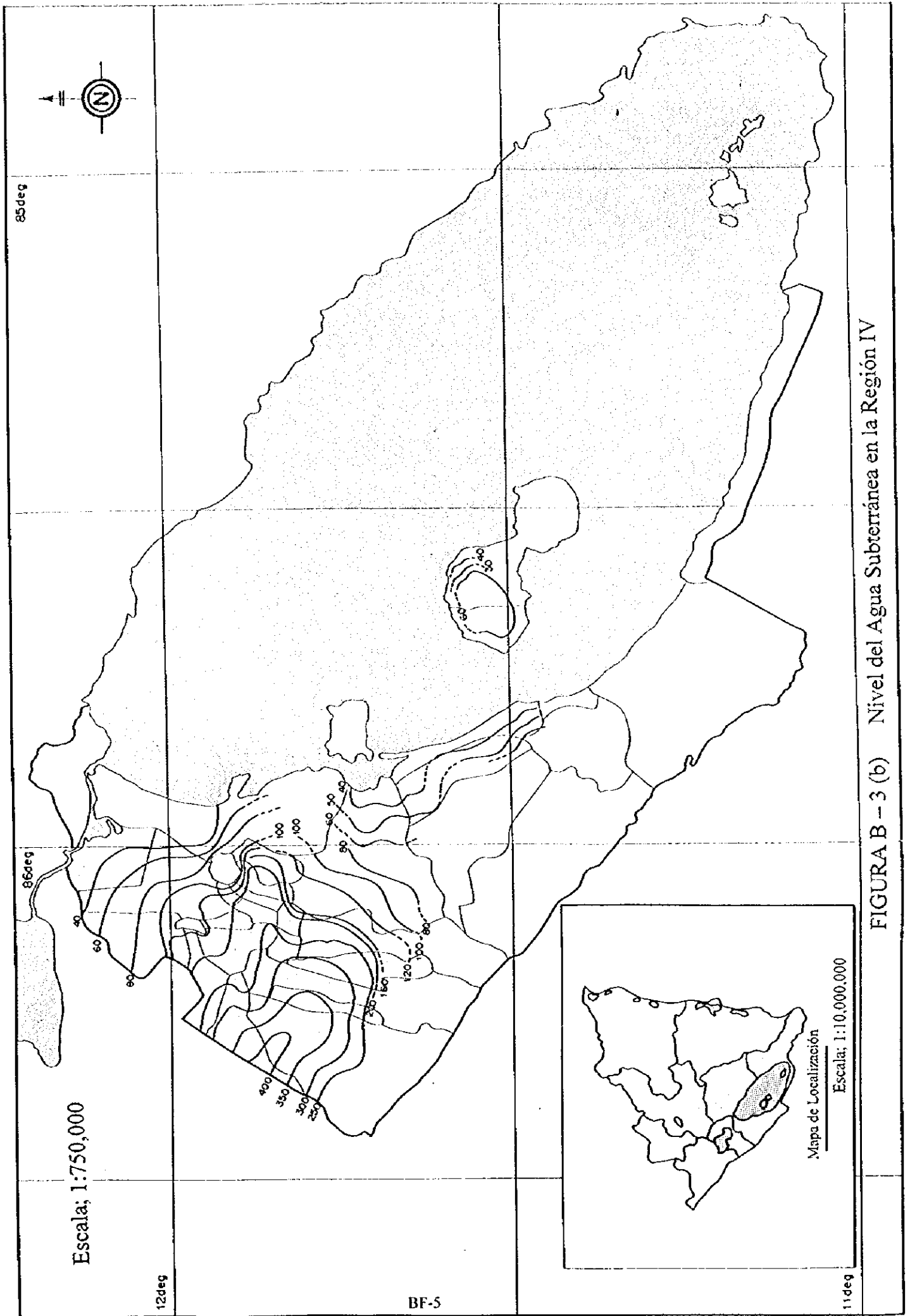


FIGURA B - 3 (b) Nivel del Agua Subterránea en la Región IV

***ANEXO C***  
***AGRICULTURA***

## ANEXO C AGRICULTURA

### INDICE

	Pág.
1. Número de Productores y Area de Tenencia .....	C - 1
1.1 Area de Tenencia Agrícola por Tamaño.....	C - 1
1.2 Número de Agricultores por Escala de Tenencia de la Tierra.....	C - 1
2. Clasificación de los Pequeños y Medianos Agricultores.....	C - 2
2.1 Categorización de los Pequeños Agricultores .....	C - 2
3. Cultivo, Area de Siembra y Volumen de Producción.....	C - 2
3.1 Superficie Agrícola.....	C - 2
3.2 Proporción del Uso de Tierra para Cultivo, de Exportación y de Consumo Interno.....	C - 3
3.3 Producción y Rendimiento de los Principales Productos en Nicaragua.....	C - 4
3.4 Producción para el Consumo Interno de Nicaragua .....	C - 4
3.5 Proporción del Volumen de Producción de las Regiones II y IV con Respecto a la Producción Agrícola Nacional.....	C - 5
3.6 Evolución de la Producción y Rendimiento de los Productos Agrícolas.....	C - 6
4. Características de la Agricultura en el Area del Estudio .....	C - 8
4.1 Región II.....	C - 8
4.2 Región IV .....	C - 9
5. Prácticas Agrícolas .....	C - 10
5.1 Sistema de Cultivo Actual .....	C - 10
5.2 Prácticas de Cultivo .....	C - 11
5.3 Fuerza de Trabajo Agricultura.....	C - 11
5.4 Prácticas Agrícolas Predominantes .....	C - 12
6. Agroquímicos y Semillas Mejoradas.....	C - 14
6.1 Agroquímicos .....	C - 14
6.2 Semillas Mejoradas .....	C - 14
6.3 Insumos agrícolas .....	C - 16
7. Costos de Producción .....	C - 16
8. Uso de la Tierra .....	C - 16



## ANEXO C AGRICULTURA

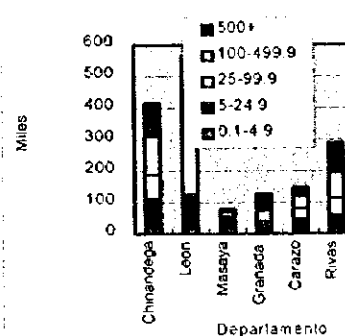
### I. Número de Productores y Area de Tenencia

#### I.1 Area de Tenencia Agrícola por Tamaño

De los 7.9 millones de Mzs. de superficie agrícola existentes en Nicaragua, la proporción de los agricultores con menos de 5 Mz. representan el 3.5%, hasta 25 Mzs. el 16.4%, más de 100 Mzs. el 54.6% y más de 500 Mzs. el 18.1% (ver Tabla C-1).

Comparándola con las cifras anteriores, la proporción de la tenencia de la tierra en las Regiones II y IV es la siguiente: menos de 5 Mzs. el 6.8%, más de 500 Mzs. el 24.2%. Analizando por Departamentos, la proporción mayor en porcentaje sobre la tenencia de tierra menor de 5 Mz. corresponde a Masaya con un 27.8%, siguiéndole Carazo con 10.3%. Por otro lado, la proporción mayor de tenencia de tierra mayor de 100 Mzs. pertenece a Granada con un 68.8%, siguiéndole Rivas con un 61.1%.

Tamaño de Finca (Mzs.)

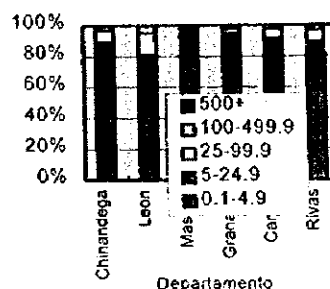


#### I.2 Número de Agricultores por Escala de Tenencia de la Tierra

De los 352,398 agricultores existentes en el país, la proporción de agricultores con tierras menores de 5 Mzs. es de 44.5%, mayor de 100 Mzs. un 5.2% y mayor de 500 Mzs. representan un 0.4% (ver Tabla C-2).

En las Regiones II y IV existen unos 120,700 agricultores, de los cuales el 53.3% representa los pequeños productores con tenencia menor de 5 Mzs.; los grandes productores con mayor de 100 Mzs. Estos sólo representan solo el 2.5%. No obstante, este 2.5% representa el 53% del total de las tierras agrícolas.

Número de Finca



La proporción de las fincas pequeñas menores de 5 Mzs. es mayor en la Región IV, ocupando el 85.2% en Masaya, el 78.5% en Carazo, el 65.9% en Rivas y el 64.5% en Granada.

<sup>11</sup> Los terrenos agrícolas de la cooperativa están representados por un productor. La tenencia mayor de 500 Mzs. la cooperativa se encuentra incluida, pero no existen datos que puedan aclarar el número real de productores relacionados. Con la reforma agraria, tenencia privada de más de 500 Mzs. se convirtió en 515,000 Mzs., pero estimando que luego por compras se recuperaron algunas tierras, la proporción del área de tenencia privada es alrededor del 6%.

## **2. Clasificación de los Pequeños y Medianos Agricultores**

### **2.1 Categorización de los Pequeños Agricultores**

En el presente, en la República de Nicaragua, los agricultores no son clasificados sólo de acuerdo al tamaño de las fincas.

#### **(1) Clasificación del INTA**

En 1997, la oficina regional del INTA categorizó los agricultores según dos aspectos: tamaño de las fincas y patrón de cultivo, por municipalidad. De acuerdo a esta categorización, el tamaño máximo de la finca de un pequeño agricultor fue estimado entre 10 a 30Mzs y 10 a 20Mzs en las Regiones II y IV, respectivamente. El rango dentro del cual se puede clasificar a un pequeño agricultor es mayor en la Región II. Adicionalmente se puede clasificar a los agricultores dependiendo de la disponibilidad de condiciones adecuadas para riego por un lado, y de la existencia de terrenos con laderas.

Los detalles de la categorización anterior son presentados a la continuación. Los pequeños agricultores son divididos en 3 (tres) clases, las cuales son: 1) menos de 10Mzs, 2) menos de 15 Mzs y 3) menos de 30Mzs, en la Región II. Los pequeños agricultores con menos de 10Mzs son aquellos localizados en las tierras planas de las tres municipalidades de León, Chinandega y Somotillo, y aquellos con menos de 30Mzs están localizados en dos áreas montañosas, alrededor y al norte de Chinandega. Los pequeños agricultores con menos de 20Mzs son aquellos localizados en las otras áreas. Por otro lado, la categorización en la Región IV divide a los pequeños agricultores en dos clases; 1) menos de 15Mzs y 2) menos de 20 Mzs. Los pequeños agricultores con menos de 15Mzs son aquellos localizados en zonas suburbanas con alta pendiente en la municipalidad de Cárdenas. Los otros, aquellos con menos de 20Mzs, están localizados en el resto de las áreas (ver Tabla C-3).

En casi todas las municipalidades, la actividad principal de los pequeños agricultores es el cultivo de granos básicos y pastos. En adición a esto, también son cultivados algunos cultivos comerciales tales como Ajonjolí, Café, Frutas y Vegetales.

## **3. Cultivo, Area de Siembra y Volumen de Producción**

### **3.1 Superficie Agrícola**

La superficie agrícola abarca una área de 7.9 millones de Mzs a nivel nacional, de los cuales la mitad corresponde a pastos (3.85 millones de Mzs.), un 15% para cultivos anuales, equivalente a 1,175 millones de Mzs., 5% de tacotales (0.414 millones de Mzs.), y un 19% bosques (1.5 millones de Mzs.). En las Regiones II y IV éstas representan un 20% con respecto al área agrícola total del país, de los cuales, los cultivos anuales y tacotales abarcan un tercio de esta superficie.



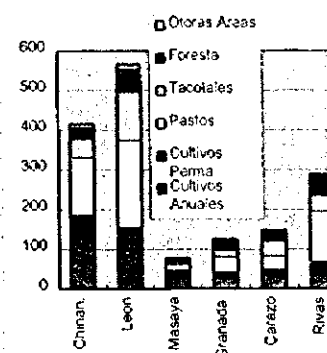
**USO DE LA TIERRA**  
**CARACTERISTICAS GENERALES, ENCUESTA DE PRIMERA - 1996/97**

REGION	Departamento	Cultivos Anuales	Cultivos Perman.	Pastos	Tacotales	Bosque	Instalac. y Caminos	Otras Areas	Total Mzs
<b>TOTAL PAIS</b>		1,174,932	414,217	3,980,210	1,495,740	679,162	116,439	49,310	7,910,013
<b>REGION II &amp; IV</b>		395,743	146,951	583,681	271,485	174,242	35,042	13,221	1,620,365
<b>(Región/Total País)</b>		0.34	0.35	0.15	0.18	0.26	0.30	0.27	0.20
<b>REGION II</b>		269,264	69,799	367,348	167,992	77,912	21,195	6,392	979,902
	Chinandega	126,928	59,011	145,721	45,903	25,040	10,090	2,441	415,134
	León	142,336	10,788	221,627	122,089	52,872	11,105	3,951	564,768
<b>REGION IV</b>		126,479	77,152	216,333	103,493	96,330	13,847	6,829	640,463
	Masaya	28,448	17,478	15,753	7,423	4,306	3,424	744	77,573
	Granada	28,786	13,479	37,877	17,336	24,404	2,902	1,402	126,186
	Carazo	33,783	14,537	34,616	37,818	22,452	2,741	1,490	147,437
	Rivas	35,462	31,658	128,087	40,916	45,168	4,780	3,196	289,267

Fuente: MAG

La superficie para uso agrícola en el Area del Estudio es la siguiente: Chinandega 415,000Mzs, León 565,000Mzs, Masaya 78,000Mzs, Granada 126,000Mzs, Rivas 289,000Mz., un total de 1,620,000Mzs. El área para uso agrícola de la Región II es 1.5 veces mayor en comparación con la Región IV. Analizándola por separado, es claro notar que en la Región II hay una mayor proporción de siembra de cultivos anuales, y para la Región IV una mayor proporción en tacotales y bosques. Analizando el uso mayor de la tierra por Departamento, se observa que en Masaya los cultivos anuales representan el 36.7% y la parte forestal el 23.7%; en lo que respecta a Rivas, el cultivo de pasto representa el 44.3%.

**USO DE LA TIERRA**



### 3.2 Proporción del Uso de Tierra para Cultivo, de Exportación y de Consumo Interno

La proporción del uso de la tierra cultivada a nivel nacional representaba el 62% período 1992-93, bajando posteriormente hasta un 55%, y recientemente fue variando entre el 67% y 68%. El uso de la tierra en los últimos 3 años para los productos de exportación, productos de consumo interno y otros, representó el 26.2%, 69.0% y el 4.8%, respectivamente.

**SUPERFICIE CULTIVADA (en miles de Mzs.)**

	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96
<b>PRODUCTOS</b>							
A: DE EXPORTACION	267.3	293.3	252.0	203.8	202.6	237.7	269.8
B: DE CONSUMO INTERNO	573.4	518.6	545.4	522.5	615.1	613.7	605.7
C: OTROS	42.0	40.6	39.9	36.3	42.4	42.6	43.8
<b>TOTAL</b>	<b>882.7</b>	<b>852.5</b>	<b>837.3</b>	<b>762.6</b>	<b>890.1</b>	<b>894.0</b>	<b>919.3</b>
<b>USO EFECTIVO*</b>	<b>0.66</b>	<b>0.63</b>	<b>0.62</b>	<b>0.55</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.68</b>
<b>PORCENTAJE POR AREA TOTAL</b>							
E: A/TOTAL(%)	30.3	34.4	30.1	26.7	22.8	26.6	29.3
F: B/TOTAL(%)	65.0	60.8	65.1	68.5	72.5	68.6	65.9
G: C/TOTAL(%)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8

\* : Area de Cultivos Anuales 1,175 miles Mzs (Plátano y café)

Fuente: BCN

### 3.3 Producción y Rendimiento de los Principales Productos en Nicaragua

Existen grandes variaciones entre un producto y otro, pero a nivel general la producción y el rendimiento han tenido una tendencia ascendente.

### 3.4 Producción para el Consumo Interno de Nicaragua

El volumen de producción de los cultivos principales para el consumo nacional, entre los años 1989-1990 y 1995-96 es tal como se muestra en la Tabla siguiente, a tasa promedio de crecimiento en los últimos 6 años es de 2.5%. No obstante, el volumen de producción en el año 1993-94 fue de 12.6 millones de quintales, cifra pico sobre la tendencia descendente. Los cultivos fueron el maíz, arroz, frijol y sorgo, presentando un mayor crecimiento en el arroz, siguiéndole el maíz. La producción del sorgo disminuyó a la mitad en el período 1995-96.

PRODUCCION DE GRANOS BASICOS - 1989-1996-

		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96
Prod. (Miles de qq)	TOTAL.	9667.5	8717.5	9755.5	10057.7	12637.4	11412.4	11134.0
	Arroz	1492.4	1597.5	1550.6	1837.5	2445.6	2258.0	2170.8
	Frijol	1360.3	1200.0	1275.6	1235.0	1688.8	1804.4	1500.0
	Maíz	5119.2	4375.0	5079.6	5000.0	6256.0	5350.0	6400.0
	Sorgo	1695.6	1545.0	1849.7	1985.2	2247.0	2000.0	1063.2
Porcen. (100 en 89/90)	TOTAL.	100.0	90.2	100.9	104.0	130.7	118.0	115.2
	Arroz	100.0	107.0	103.9	123.1	163.9	151.3	145.5
	Frijol	100.0	88.2	93.8	90.8	124.1	132.6	110.3
	Maíz	100.0	85.5	99.2	97.7	122.2	104.5	125.0
	Sorgo	100.0	91.1	109.1	117.1	132.5	118.0	62.7

Fuente: BCN

El aumento del volumen de producción se debe más al aumento de producción por aumento en la productividad que al aumento del área sembrada. Comparando los datos sobre el área sembrada de la siguiente Tabla con el rendimiento de la producción es notable que aunque la tasa de crecimiento anual del área sembrada sólo aumentó un 1%, no obstante el rendimiento de la producción subió de 1 al 4%.

AREA SEMBRADA - 1989-1996

		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96
Area (Miles de Mzs.)	TOTAL.	564.8	518.6	541.4	518.0	636.3	602.0	587.3
	Arroz	58.0	54.5	55.0	63.0	81.4	80.0	78.4
	Frijol	150.9	150.0	135.7	130.0	164.7	172.0	150.0
	Maíz	284.4	250.0	282.2	250.0	312.8	280.0	320.0
	Sorgo	71.5	64.1	68.5	75.0	77.4	70.0	38.9
Porcen. (100 en 89/90)	TOTAL.	100.0	91.8	95.9	91.7	112.7	106.6	104.0
	Arroz	100.0	94.0	94.8	108.6	140.3	137.9	135.2
	Frijol	100.0	99.4	89.9	86.1	109.1	114.0	99.4
	Maíz	100.0	87.9	99.2	87.9	110.0	98.5	112.5
	Sorgo	100.0	89.7	95.8	104.9	108.3	97.9	54.4

Fuente: BCN

**RENDIMIENTO DE GRANOS BASICOS- 1989-1996**

		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/91	1991/95	1995/96
Rend. (qq/ Mzs.)	Arroz	25.7	29.3	28.2	29.2	30.0	28.2	27.7
	Frijol	9.0	8.0	9.1	9.5	10.3	10.5	10.0
	Maíz	18.0	17.5	18.0	20.0	20.0	19.1	20.0
	Sorgo	23.7	24.1	27.0	26.5	29.0	28.6	27.3
Porcen. (100 en 89/90)	Arroz	100.0	113.9	109.6	113.4	116.8	109.7	107.6
	Frijol	100.0	88.7	104.3	105.4	113.7	116.4	110.9
	Maíz	100.0	97.2	100.0	111.1	111.1	106.2	111.1
	Sorgo	100.0	101.6	113.9	111.6	122.4	120.5	115.3

Fuente: BCN

**3.5 Proporción del Volumen de Producción de las Regiones II y IV con Respecto a la Producción Agrícola Nacional**

En la Tabla siguiente se muestra la proporción de la producción agrícola en las Regiones II y IV con respecto al total nacional, durante los 6 años comprendidos entre los períodos 1990-91 y 1995-96. Especialmente, la mayoría de los productos exportables, además de que toda o casi toda la producción nacional de ajonjolí, algodón, Plátano y maní son cultivados en el área. El café es cultivado más en la Región Central que en el área de la Costa del Pacífico, por otro lado el cultivo del tabaco se encuentra concentrado en el norte de la Región Central.

A excepción del algodón, Plátano, maní y soya, los productos de consumo nacional se encuentran distribuidos en todo el país; el arroz, frijol y el maíz se encuentran concentrados en las Regiones II y IV, con un 37%, y un 15%, respectivamente.

**Porcentaje de Producción por Productos en las Regiones II & IV desde 1990 a 1996**

Productos		Porcentaje(%)
DE EXPORTACION	Ajonjolí	95
	Algodón	100
	Plátano	100
	Café	13
	Caña de Azúcar	77
	Maní	100
	Tabaco	13
DE CONSUMO INTERNO	Arroz	37
	Frijol	15
	Maíz	15
	Sorgo Industrial	65
	Soya	100

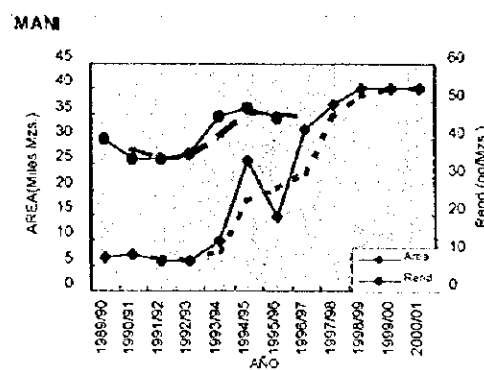
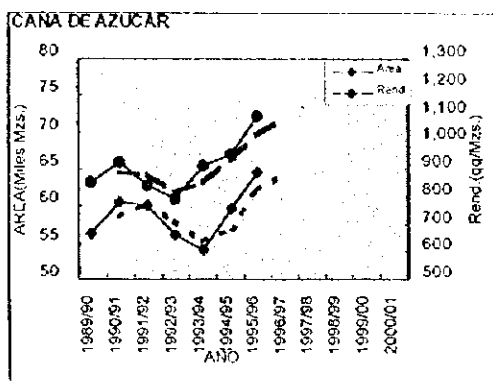
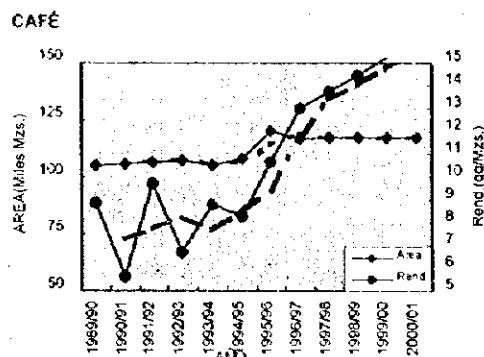
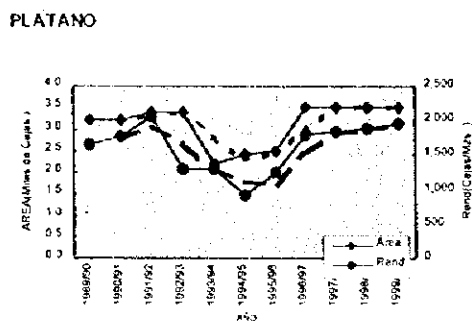
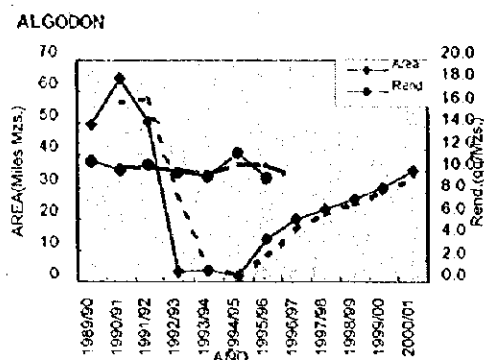
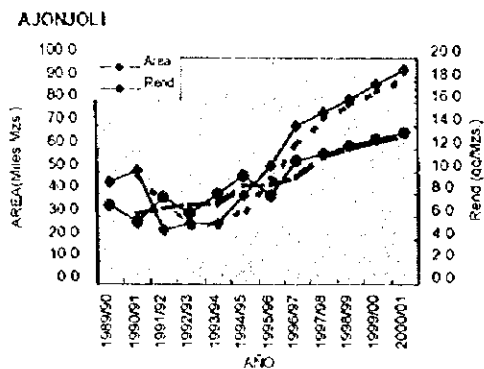
Fuente: MAG

En la Tabla C-14 se presenta el área, producción y rendimiento de los cultivos principales en el período de 1989 a 1996.

### 3.6 Evolución de la Producción y Rendimiento de los Productos Agrícolas

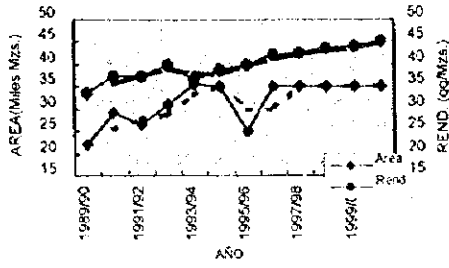
(\* Los datos correspondientes después del año 1997 fueron proyectados en función a las informaciones del MAG correspondientes a diciembre de 1996)

#### (1) Productos Exportables

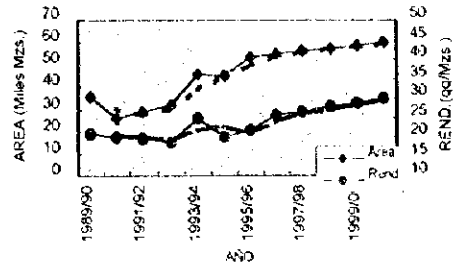


## (2) Productos de Consumo Nacional

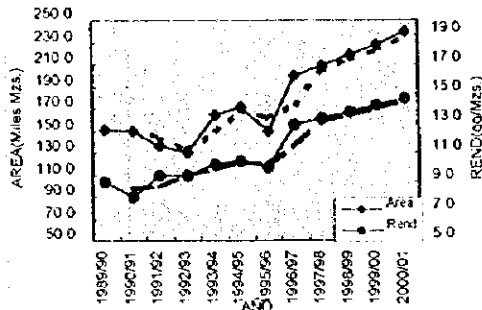
ARROZ CON RIEGO



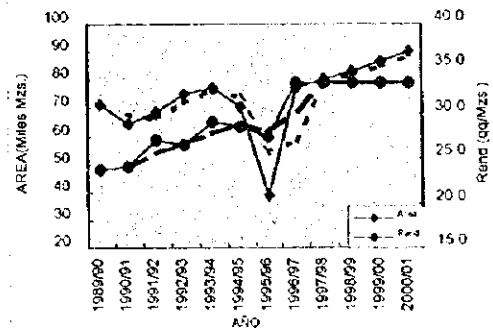
ARROZ DE SECAÑO



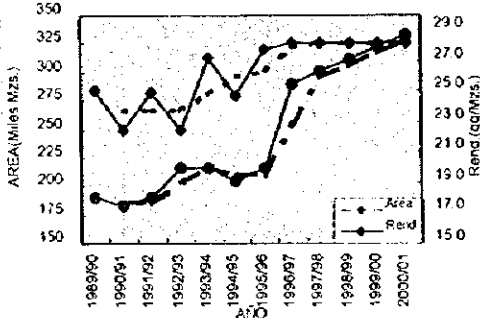
FRIJOL



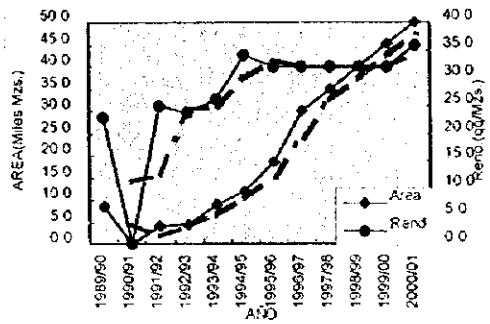
SORGO



MAIZ



SOYA



#### 4. Características de la Agricultura en el Area del Estudio

El Area del Estudio está dividida en dos partes: la Región II y la Región IV que muestran características agro-ecológicas muy distintas. Más aún, debido a algunas diferencias dentro de cada región, la Región II está dividida en las subregiones: Norte, y Sur; la Región IV cubre las siguientes subregiones: a) Meseta de los Pueblos, que representa a la Meseta de Carazo, b) Planicie Costera del Lago de Nicaragua, y c) Cordillera del Pacífico. Cada subregión tiene aspectos agrícolas muy particulares que se describen abajo. Un resumen del area y de la producción en las Regiones II y IV, por departamento, es presentado en la Tabla C-5.

##### 4.1 Región II

Esta región está dividida en dos partes en donde el río Estelí limita con la subregión norte (3,133.6 km<sup>2</sup>) y la subregión sur (7,145.7 km<sup>2</sup>) y tiene condiciones climáticas del tipo tropical. La subregión norte está ocupada principalmente con terrenos montañosos que resultan en áreas planas con baja productividad. Por el contrario, la subregión sur cuenta con la más alta productividad del país. La Tabla de abajo muestra la producción agrícola por subregiones basándose en la información estadística agrícola de las municipalidades en 1996/97.

Producción y Area de Cultivo en la Región II, de acuerdo a la Zona (1996/97)

Cultivo	Zona						Total QQ
	Zona Norte			Zona Sur			
	Area (Mz)	Producción (QQ)	%	Area (Mz)	Producción (QQ)	%	
Café	65.0	65.0	9.3	153.0	633.0	90.7	698.0
Algodón	0.0	0.0	0.0	2,852.0	57,481.0	100.0	57,481.0
Ajonjolí	10,432.0	75,649.0	39.1	21,115.0	117,898.0	60.9	193,547.0
Caña de Azúcar	0.0	0.0	0.0	14,200.0	662,531.0	100.0	662,531.0
Plátano	0.0	0.0	0.0	2,565.0	1,670,218.0	100.0	1,670,218.0
Mani	0.0	0.0	0.0	13,561.0	484,578.0	100.0	484,578.0
Soja	0.0	0.0	0.0	11,097.0	272,270.0	100.0	272,270.0
Maíz	19,539.0	294,472.0	44.9	18,642.0	361,681.0	55.1	656,153.0
Frijol	5,163.0	44,350.0	82.6	1,269.0	9,365.0	17.4	53,715.0
Arroz	7.0	490.0	0.1	8,527.0	465,171.0	99.9	465,661.0
Sorgo	5,108.0	10,734.0	2.6	18,916.0	396,102.0	97.4	406,836.0
Total	40,314	425,760	8.6	112,897.0	4,497,928.0	91.4	4,923,688.0

Fuente: Compilación de datos estadísticos por el Equipo de Estudio

Nota: La productividad de la caña de azúcar es un dato preliminar

##### 4.1.1 Subregión Norte

Como se puede ver en la Tabla de arriba, la producción de la subregión norte en 1996 es de solamente 425,760 qq lo que equivale a 8.6% de los 4,497,928 qq de la subregión sur. Los principales cultivos son: maíz, frijol, y sorgo como granos básicos, mientras que el ajonjolí es un cultivo comercial promovido por el INTA en una serie de programas de diversificación agrícola para cultivos comerciales. La producción de café está destinada solamente para el consumo local de pequeña escala. La subregión está generalmente orientada a la agricultura de auto-consumo enfocándose en la producción de granos básicos debido a la existencia de muchos terrenos montañosos sin buenas tierras agrícolas; además, esta subregión está seriamente afectada por problemas de erosión.

#### 4.1.2 Subregión Sur

La subregión sur se extiende principalmente sobre mesetas y es la región líder en producción agrícola y ganadera en el país. Aparte de la producción de granos básicos, los agricultores de gran escala, cooperativas agrícola, y empresas privadas cultivan ajonjolí, caña de azúcar, plátanos, maní, etc., por medio de una técnica agrícola mecanizada de gran escala orientada a la producción para la exportación.

Los pequeños y medianos agricultores cultivan principalmente los granos básicos y, desde que se introdujo el cultivo de ajonjolí que es fácil de cultivar aún bajo condiciones de lluvia, el área dedicada al cultivo de éste último se ha expandido rápidamente.

#### 4.2 Región IV

La Región IV consiste de cuatro departamentos, los cuales son Masaya, Carazo, Granada y Rivas. Geográficamente, la región es subdividida en 3 zonas; Planicie Costera del Lago de Nicaragua (1541.6 km<sup>2</sup>), Cordillera del Pacífico (2762.3 km<sup>2</sup>) y la Meseta los Pueblos Carazo (589.8 km<sup>2</sup>). La Tabla a continuación presenta la estadística agrícola por subregión para los años 1995/96.

Cultivo	ZONA												Total QQ
	Planicie Costera del Lago de Nicaragua				Cordillera del Pacífico				Meseta de los Pueblos				
	Área		Producción		Área		Producción		Área		Producción		
	(Mz)	%	(QQ)	%	(Mz)	%	(QQ)	%	(Mz)	%	(QQ)	%	
Café	1,031.6	3.1	8,371.0	6.7	835.9	2.5	9,199.1	7.4	9,756.5	39.4	107,219.1	83.9	124,789.2
Algodón	404.1	1.2	13,966.5	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1,547.9	6.2	53,504.5	79.3	67,471.0
Ajonjolí	721.4	2.2	7,147.5	30.3	1,054.9	3.2	11,568.6	49.0	492.4	2.0	4,891.9	20.7	23,607.9
Caña de Azúcar	4,575.8	13.9	283,152.0	49.3	4,232.0	12.6	290,737.3	50.7	0.0	0.0	0.0	0.0	573,859.3
Tabaco	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Plátano	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Maní	57.0	0.2	1,045.3	19.2	31.1	0.1	441.6	8.1	215.7	0.9	3,945.8	72.6	5,432.7
Soja	4.1	0.0	43.0	22.8	0.0	0.0	0.8	0.4	14.7	0.1	145.1	76.8	189.0
Maíz	7,660.7	21.4	163,635.4	29.2	12,319.9	36.8	293,684.7	52.4	5,408.8	21.8	102,982.4	18.4	560,302.5
Frijol	7,745.5	23.5	56,625.5	32.4	10,337.2	30.9	83,673.8	47.9	5,242.5	21.2	34,415.6	19.7	174,714.9
Arroz	8,827.8	26.8	321,073.1	82.7	2,133.5	6.4	65,492.2	16.9	56.5	0.2	1,456.7	0.4	388,022.0
Sorgo	2,521.9	7.7	125,711.9	38.5	2,533.5	7.6	93,868.9	28.7	2,048.3	8.3	166,873.7	32.7	326,394.5
Total	32,953.0	100.0	980,771.0	43.7	33,478.0	100.0	848,607.0	37.8	21,783.0	100.0	415,435.0	18.5	2,241,813

Fuente: Compilación de datos estadísticos por el Equipo de Estudio

#### 4.2.1 Meseta de los Pueblos - Región IV

La Meseta de Los Pueblos, con altitudes que varían entre 400m y 900m, cubriendo parte de los departamentos de Carazo y Masaya y localizado cerca del área metropolitana de Managua, posee aspectos agro-ecológicos distintos de las otras áreas. Además, existen muchos pequeños y medianos agricultores establecidos en esta subregión. La precipitación anual varía de 800mm a 1200mm y el suelo es compuesto de suelos arenosos, suelos margosos y suelos argilosos. Muchas frutas y vegetales así como el café son cultivados bajo un clima fresco. Algunos de los agricultores venden sus productos directamente a los mercados del área metropolitana debido a la proximidad con los suburbios del área. La producción de café es realizada por los grandes agricultores y compañías que emplean la fuerza de trabajo local. Los principales cultivos de esta subregión son los granos básicos (50%), el café (40%) y el resto consistido en algodón, ajonjolí, etc. Las frutas y vegetales son importantes cultivos comerciales para los pequeños y medianos agricultores debido al mercado de Managua. En particular, el área de La Concepción, Departamento de Masaya, es muy conocida por el cultivo de piña y pitahaya en áreas en pendiente.

#### 4.2.2 Planicie Costera del Lago de Nicaragua -- Región IV

La Planicie Costera del Lago de Nicaragua cubre parte de los departamentos de Granada y Rivas. Exceptuando la isla de Ometepe, en el Lago de Nicaragua, la mayoría de la subregión se expande sobre tierras planas. El suelo predominante es el argiloso con una profundidad de hasta 80cm. La precipitación anual varía entre 900mm y 2,000mm, estando asociada a un corto período seco, durante la estación lluviosa, llamada "Canícula", que ocurre casi siempre entre mediados de Julio y mediados de Agosto. Grandes plantaciones de arroz se extienden a lo largo de la costa del Lago de Nicaragua, especialmente en Malacatoya, utilizando el agua de riego bombeada del Lago de Nicaragua y produciendo 80% de la producción de arroz de la Región IV. Los propietarios de los arrozales poseen equipos de riego y alquilan sus tierras a agricultores arrendatarios. Sin embargo, también es observado el cultivo de arroz sin equipos de riego realizado por pequeños agricultores. Además del arroz, son cultivados en esta subregión la caña de azúcar, maní, sorgo, frijol, frutas y vegetales.

#### 4.2.3 Cordillera del Pacífico -- Región IV

La subregión al sur de la carretera Panamericana posee una vasta extensión de pastos y caña de azúcar producida en larga escala. Los suelos predominantes son los suelos argilosos y margosos, con profundidad que varían de 40 a 90 cm. La precipitación varía de acuerdo a los sitios, de 800mm en la costa del Pacífico a 2500mm en la Municipalidad de Cárdenas, en donde no hay la ocurrencia de "Canícula", y la frontera con Costa Rica, siendo así posible una tercera cosecha llamada de "Apante". Las principales actividades son agricultura y ganadería, y el cultivo principal son los granos básicos (80%), seguidos por la caña de azúcar y el ajonjolí. La producción de granos de esta subregión representa 50% de la producción de maíz y frijol de la Región IV.

### 5. Prácticas Agrícolas

#### 5.1 Sistema de Cultivo Actual

En el Area del Estudio, el patrón de cultivo basado en el ajuste del período de cosecha a la estación seca es predominante.

Patrón de Cultivo	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1) Primera			■	■	■							
2) Postrera						■	■	■	■			
3) Apante									■	■	■	■

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

En la figura anterior, el "Apante" es definido como un patrón de cultivo que utiliza el residuo de humedad del suelo asociado con una pausa tardía de la estación lluviosa, o un patrón de cultivo que se inicia cuando las condiciones de humedad del suelo son favorables, seguido de una pausa en las lluvias, una vez que los cultivos no mantienen el agua del período lluvioso. Las áreas en donde es posible realizar el "Apante" son la Municipalidad de Cárdenas en Rivas, en la frontera con Costa Rica, y parte de la municipalidad de San Juan del Sur, en el mismo departamento, en donde la precipitación anual varía de 1,800mm a 2,500mm. De la misma manera, el área baja (aprox. 500ha) en la municipalidad de Tisuma, Departamento de Masaya, en la Región II, también es apropiada para el "Apante".

El Area del Estudio, excepto las áreas mencionadas anteriormente, es compuesta de "Primera" y "Postrera", pero el número de cultivos y la estación de cultivo más o menos varía de acuerdo al sitio. De acuerdo a los resultados de la encuesta a nivel de finca realizada por el Equipo de Estudio de la JICA, el número de cultivos varía de 1 a 6. En la Región II, el rango varía de 1 a 4 cultivos. En la



Región IV, en particular en la meseta cerca del área metropolitana, se desarrolla una agricultura bajo condiciones favorables de clima, presentando una combinación de granos básicos y frutas o vegetales.

## 5.2 Prácticas de Cultivo

Basado en la encuesta socio-económica realiza por el INTA, los tipos de finca por región son presentados a continuación.

Región	Sub-Región	Clase	Tamaño de la Finca (Mz)	Número de Fincas
Región II	Norte	P, M	--	4
		P	1 - 30	9
		M	15 - 80	3
	Sur	P, M	--	7
		P	5 - 15	6
Región IV	Meseta de los Pueblos	P	0.25 - 50	16
		M	15 - 50	1
	Planicie Costera del Lago de Nicaragua	P	0.5 - 15	6
		M	15 - 40	3
	Cordillera del Pacífico	P	0.5 - 20	5
		M	15 - 100	10
Total				72

Fuente : INTA, Nota: P-pequeño agricultor, M- mediano agricultor

Las prácticas de cultivo entre los pequeños agricultores se basa principalmente en los granos básicos asociados a vegetales, incluyendo huertas, frutas o crianza de animales. La clasificación anterior se basa en factores tales como el tamaño de la finca, tipos de cultivo y su área, herramientas agrícolas disponibles, tipos de animales domésticos y número de cabezas, nivel de las prácticas agrícolas, tipo de fuerza de trabajo, acceso a fuentes financieras y al mercado. A partir de esta clasificación, aspectos distintos de las regiones quedan claros como presentado a continuación:

**Región II:** La mayoría de los pequeños-medianos agricultores se dedica principalmente al cultivo de granos básicos combinado con cultivos comerciales tales como ajonjolí y vegetales, con la crianza de algunas cabezas de animales domésticos o deporte grande.

**Región IV:** Existe una predominancia de un manejo agrícola diversificado en esta Región, basado en la combinación de granos básicos para auto-consumo con cultivos comerciales. El tipo de agricultura que se persigue conseguir es aquel orientado hacia los cultivos comerciales o hacia las actividades ganaderas. En la Meseta de los Pueblos y de la Planicie Costera del Lago de Nicaragua, prevalece el cultivo de granos básicos.

## 5.3 Fuerza de Trabajo Agrícola

Luego de evaluando las condiciones de la fuerza de trabajo agrícola en el Area del Estudio, se estableció un tamaño de finca promedio para cada Región. El área de cultivo promedio por finca fue de 5.3Mz en la Región II y 3.6Mz en la Región IV, con una intensidad de cultivo (IC) de 48.5% y 67.1%, respectivamente.

Región	Tamaño de la Finca (Mz)	Área de Cultivo (Mz)	IC (%)	Tamaño de la Familia	Mano de Obra Disponible
Región II	11.1	5.3	48.5	7.2	2.8
Región IV	5.3	3.6	67.1	6.3	2.5

Fuente: Encuesta realizada por el Equipo de Estudio

Basado en la IC de una finca con condiciones normales promedio, en ambas Regiones, el balance de la fuerza de trabajo necesaria para el tipo de práctica agrícola realizada fue analizado, con datos del número de hombres/día para cada cultivo. Los resultados son presentados a continuación.

#### Evaluación del Manejo Agrícola para el Pequeño Agricultor Promedio

Región	Miembros de la Familia	MO Dispon.	Área de la Finca (Mz)	Cultivo	Área Cultiv. (Mz)	Hombres/Día		MO Disponible (días)	Deficiencia de Mano de Obra			Product. Total (QQ)	Ingreso Bruto (C\$)	Ingreso Líquido (C\$)
						Mz	Total		Abr-May	Ago	Nov-Dic			
II	7.2	2.8	11.1	Maíz	3.2	55	176					112	11,200	6,528
				Frijol	0.4	38	17					3	1,312	814
				Ajonjolí	1.6	49	90					16	3,200	896
				Total (Mz)	5.3	142.0	283	817.0					Total	8,238
				MO utilizada				34.61%						
				Deficiencia				-10	-4	-16				
IV	6.3	2.5	5.3	Maíz	1.4	55	75					49	4,900	2,856
				Sorgo-B	1.4	93	128					48	3,332	1,148
				Ajonjolí	0.7	49	34					7	1,400	392
				Mango (unid)	0.2	87	15					5,800	1,450	633
				Total (Mz)	3.6	284.0	251.5	730					Total	5,029
				MO utilizada				41.90%						
				Deficit				-4	-8	-5				

Fuente: INTA & Encuesta realizada por el Equipo de Estudio

Nota: En algunos casos, el déficit de mano de obra (MO) es compensada por una práctica llamada "Mano Vuelta"

La fuerza de trabajo necesaria, hombre/día, durante el período de cultivo, considerando la fuerza de trabajo familiar, es suficiente. Todavía, de acuerdo a la encuesta, existe una falta de mano de obra durante los períodos de siembra, limpieza de hierbas y cosecha. Sin embargo, esta falta de mano de obra es compensada por una práctica común existente llamada "Mano Vuelta", en la cual los agricultores se ayudan mutuamente.

#### 5.4 Prácticas Agrícolas Predominantes

Las prácticas y métodos agrícolas en el Área del Estudio fueron aproximadamente clasificados en agricultura tradicional, agricultura con la utilización de tracción animal y agricultura comercial, tal como se presenta a continuación:

##### (1) Agricultura Tradicional

Limpieza manual del campo, cultivo con estacas, uso de semillas no mejoradas en suelos marginales y generalmente en pendiente, lo que resulta en baja productividad.

##### (2) Agricultura utilizando Tracción Animal

Limpieza manual del campo, arado y siembra con el uso de tracción animal, utilización de fertilizantes y pesticidas en suelos de calidad mediana a alta y, en algunos casos cuando el presupuesto lo permite, utilización de semillas mejoradas. En algunos casos, un tractor es alquilado para el arado/trillado. Sin embargo, existe potencial para el aumento de la productividad a través de la mejoría de las prácticas agrícolas.

(3) Agricultura Comercial sin Riego

Prácticas de cultivo intensivo con el uso de maquinas agrícolas, agroquímicos y semillas mejoradas en suelos de buena calidad, influenciadas por el patrón de lluvias.

(4) Agricultura Comercial con Riego

Utilización de prácticas de riego en adición a las prácticas descritas en el ítem anterior, incluyendo la tecnología de los arrozales, así resultando en alta productividad.

La mayoría de los pequeños y medianos agricultores en el Area del Estudio se les podría dar la clasificación de (1) y (2), mientras que a los grandes agricultores, compañías y cooperativas se les podría clasificar como (3) y (4). Las prácticas agrícolas predominantes de los cultivos principales, así como los granos básicos producidos por los pequeños y medianos agricultores son descritos en este Anexo.

Los granos básicos y los cultivos no tradicionales tales como el ajonjolí son cultivados con arado tirado por bueyes. La siembra es generalmente realizada en los surcos hechos por el arado tirado por bueyes. Al contrario del arado, el sembrador manual arrastrado por bueyes es algunas veces utilizado, pero es muy caro y la siembra manual es el método principal. Algunos agricultores alquilan tractores para el arado/trillado de grandes agricultores vecinos. Los agricultores sin animales de tracción logran realizar su agricultura a través de la práctica de la "Mano Vuelta.

**Maíz:**

La variedad más común es la NB-6. En caso de semilla no mejorada, una variedad local es utilizada. El cultivo empieza de Abril a Mayo, con siembra en colinas combinada con arado de bueyes. Un fertilizante compuesto (12-30-10) es colocado en los surcos para la siembra en una proporción de 45-90 kg./Mz. La limpieza de hierbas es practicada manualmente 2 a 3 veces. Una cobertura superficial de úea es aplicada en una proporción de 45 kg./Mz. La parte superior del tallo del maíz es doblada para prevenir el pudrimiento de la espiga debido a la lluvia así como para apresurar la maduración dos semanas antes de la cosecha. El control de pestes es realizado con el esparcimiento de agroquímicos. La cosecha es realizada a mediados de Agosto, las espigas son colectadas manualmente y puestas en una bolsa, siendo transportadas a la casa en donde la cáscara es quitada por las mujeres y los niños. Los granos son vendidos a los intermediarios, excepto aquellos destinados al auto-consumo y semillas para la próxima plantación.

**Frijol:**

La semilla mejorada predominante en el Area del Estudio es el DRO-364. El frijol es cultivado en la estación de Postrera en combinación con el método de arado cruzado con bueyes. La apertura de los surcos y la siembra son realizadas en Septiembre, seguidos de la inter-labranza con azada en el comienzo de Octubre. La limpieza de hierbas es normalmente realizada por trabajadores ocasionales (niños), con el esparcimiento de agroquímicos para el control de pestes y enfermedades. La cosecha es realizada, en Diciembre, arrancándose la planta desde la raíz, después las plantas son golpeadas con un palo sobre una hoja para trillar, y entonces colocadas en una bolsa para ser llevadas a la casa. Después son esparcidas en el patio de la casa. La producción es vendida a los intermediarios después de deducida la porción para auto-consumo y semillas para la próxima cosecha.

**Sorgo:**

La variedad predominante en el Area del Estudio es una variedad local llamada Pinolero, la cual posee un grano de cabeza blanca. El sorgo es cultivado en ambas estaciones, Primera y Postrera, pero la cosecha en esta última es más común. Los surcos para siembra son hechos con arado de bueyes seguido de una operación de arado cruzado, después los surcos son esparcidos con fertilizante compuesto. La limpieza de hierbas es realizada una o dos veces en la etapa de maduración, y espantapájaros son fijados para prevenir los daños que los pájaros causan. La cosecha es realizada del final de Noviembre hasta el comienzo de Diciembre con la colecta de cabezas, después ellas son

golpeadas con un palo para trillar. Los granos son aventados jugándolos al aire, y después son colocados en una bolsa. La producción es mantenida en bolsas y vendidas a los intermediarios, después de deducida la porción para auto-consumo y semillas para la próxima cosecha.

**Arroz:**

Las variedades cultivadas son sólo aquellas con granos do tipo largo, y variedades locales para cultivo sin riego. Sólo algunos agricultores utilizan variedades tales como ECIA-213, Oryzica Leno-4. El cultivo se inicia en el comienzo de Julio con el arado del campo con bueyes y la apertura de los surcos. Una cobertura de fondo de fertilizante compuesto, en la proporción de 90kg/Mz de 12-24-12, es aplicada durante la siembra, y después una cobertura de urea de 45-90Kg/Mz. El control de pestes y enfermedades es realizado con el esparcimiento manual de agroquímicos. La limpieza manual de las hierbas es una práctica común. La cosecha es realizada con el corte de la paja del arroz al nivel del suelo, agrupándose las pajas y golpeándolas sobre una tabla de madera para trillar. Los granos son esparidos a través de su exposición al aire, colocados en bolsas y secados al aire libre por algunos días.

**Ajonjolí:**

Las variedades más comunes predominantes en el Area del Estudio son la Mejicana, Caribe, Chinaroja, Venezuela, ITA-R así como variedades locales. El cultivo es realizado normalmente en la estación Postrera y empieza en mediados de Julio, con la limpieza de la tierra con machete, y arado cruzado con bueyes. La siembra es realizada manualmente a lo largo de los surcos, seguido de una cobertura de fondo. La cobertura de fondo es hecha en la proporción de 45kg/Mz de fertilizante compuesto (10-30-10), y después con una cobertura superficial de urea de 45kg/Mz. La escarificación de la tierra es realizado, un mes después que la densidad de plantas es considerada apropiada. La limpieza de hierbas es realizada manualmente 2 o 3 veces. La segunda cobertura de urea en la misma proporción de 45kg/Mz es aplicada en finales de Septiembre, durante la operación de inter-labranza. La cosecha es realizada cortándose las plantas en la parte inferior del tallo y secándolas 1-2 semanas en el campo, trillándolas a través de golpes con un palo, poniéndolas en una bolsa y después esparciéndolas. La producción es vendida a los intermediarios después de deducida la porción para auto-consumo y semillas para la próxima cosecha.

## **6. Agroquímicos y Semillas Mejoradas**

### **6.1 Agroquímicos**

La DGPSA del MAG es responsable por el control de calidad y registro de agroquímicos y semillas mejoradas, a través de las oficinas regionales en todo el país. Actualmente, 16 agroquímicos están prohibidos de su uso en el país y el Departamento de Agroquímicos del MAG ya registró oficialmente cerca de 13 tipos de agroquímicos, sumando 738 productos incluyendo fertilizantes (ver Tabla C-8). Existen 11 fábricas de pesticidas en el país, según datos de 1997, las cuales importan y distribuyen agroquímicos.

Existen muchas compañías que venden semillas y plantones, herramientas y máquinas agrícolas, así como agroquímicos en las Regiones II y IV. De acuerdo a los resultados de la encuesta con los agricultores así como los cuestionarios, el pesticida es utilizado por 80% de los agricultores, 24% utilizan fungicidas y 33% utilizan herbicidas.

### **6.2 Semillas Mejoradas**

#### **6.2.1 Proceso de Producción de Semillas en el País**

Existen dos sistemas de producción de semillas en el país: a) sistema convencional y b) sistema no convencional. El primero es estrictamente controlado por el DGPSA en términos de la preservación del de la calidad genético, en cuanto que el segundo es promovido por el INTA que organiza a

pequeños y medianos agricultores para la producción de semillas, especialmente de frijol. La DGPSA no interfiere con el sistema promovido por el INTA en cuanto a control de calidad. Parte de las semillas producidas por los agricultores son devueltas al INTA, y el resto es utilizado a juicio de los agricultores. El primer sistema es presentado en la figura a continuación.



### 6.2.2 Situación Actual de la distribución de semillas mejoradas

Una demanda creciente de granos básicos a causa del crecimiento poblacional del país requiere grandes esfuerzos para producir las cantidades necesarias de semillas a fin de mejorar la productividad. El INTA, junto con el MAG, APS (Asociación de Productores de Semillas) y otras instituciones están luchando para establecer un sistema nacional de producción de semillas. Sin embargo, el suministro de semillas mejoradas es muy bajo y varía de 0.6% del frijol a 15.7% del arroz necesarios como se muestra en la Tabla a continuación. La demanda no atendida depende de la importación de semillas caras (ver Tabla C-9), las cuales no pueden ser adquiridas por los pequeños agricultores, que acaban utilizando semillas de su propia producción.

Cultivo	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
Maíz	17.2	19.5	4.0	12.6	45.4	4.8	6.3
Sorgo	48.0	20.4	8.5	10.1	11.4	7.9	19.4
Frijoles*	0.0	1.4	-	0.1	0.1	0.9	3.5
Arroz			12.7	17.4	20.8	18.5	13.3
Algodón	102.7	70.7	157.9	67.2	17.8	78.6	14.0
Soya	0.0	104.2	188.8	115.3	191.2	207.5	80.0
Ajonjolí	79.0	102.0	21.2	53.4	62.4	67.1	59.7
Maní					3.1	6.1	10.0

Fuente: Departamento de Semillas del MAG

Nota: Los nombres de las principales variedades registradas por el DGSPA son presentados en este Anexo. Las variedades de maíz importadas predominantes son las F1.

Un resumen de las variedades mejoradas (domésticas e importadas) por cultivo es presentado en la Tabla C-10.

### 6.2.3 Situación actual de la producción de semillas mejoradas

En el Area del Estudio existen varias asociaciones de productores de semillas supervisadas por la Unidad de Semillas del INTA. En la Región II, Departamento de León, existe una asociación de productores de producción no convencional de semillas de frijol compuesta de 10 agricultores, en

cuanto que la Región IV tiene cuatro asociaciones de productores de producción no convencional de semillas comprendiendo 92 agricultores que producen sólo semillas de frijol (ver Tabla C-11). Dos fábricas de procesamiento de semillas están localizadas en el Departamento de Chinandega, y trabajan con arroz, ajonjolí, frijol, sorgo y semillas de maní (ver Tabla C-12).

### 6.3 Insumos agrícolas

Insumos agrícolas tales como fertilizantes, agroquímicos, maquinarias, herramientas, equipos agrícolas, semillas son suministrados por varias compañías privadas esparcidas en el Area del Estudio. Agencias de extensión en la Región IV apoyaron a sus clientes beneficiarios a través del suministro de fertilizantes bajo la formade préstamo. El Instituto de Investigación Agrícola de Campos Azules, Departamento de Carazo, también distribuye plantones de frutas tales como café, mango, castaña de cajú a los agricultores, quienes pagan por éstos de acuerdo a sus posibilidades. Empresas de cultivo no tradicional para exportación, el mango, también distribuyen semillas y plantones a los agricultores así como suministro de asistencia técnica de manera a expandir la exportación del producto. Un resumen de los precios de los insumos agrícolas es presentado en la Tabla C-13.

## 7 Costos de Producción

Los costos de producción de los principales cultivos en el Area del Estudio fueron compilados basándose en los resultados de la encuesta, cuestionario y documentos existentes. Los resultados del análisis y la lista de precios de los insumos son presentados en la Tabla C-14. En esta estimación de costos, el trabajo hombre/día es estimado en 6 horas/hombre/día. Este costo de producción es referente a los pequeños y medianos agricultores cuyo nivel tecnológico depende de la tracción animal. Sin embargo, en el caso del tabaco y de la caña de azúcar, es necesaria la aplicación de tecnología avanzada para posibilitar una producción comercial, equivalente al nivel tecnológico de los medianos y grandes agricultores. Los costos de producción con la implementación del Proyecto son presentados en la Tabla C-15 (a y b).

## 8. Uso de la Tierra

El MAG dividió los potenciales de uso de la tierra, en todo Nicaragua, teniendo en consideración las condiciones geográficas, pendiente, textura del suelo y clima. El uso potencial y actual de la tierra es presentado en el cuadro que sigue a continuación.

Uso de la Tierra	Región II (Mzs)			Región IV (Mzs)			Total (Mzs)		
	Potencial	Actual	Diferencia	Potencial	Actual	Diferencia	Potencial	Actual	Diferencia
Tierras Agrícolas	486,329	339,063	147,266	185,136	203,631	-18,495	671,464	542,694	128,770
Pastos	305,886	367,348	-61,462	88,557	216,333	-127,776	394,443	583,681	-189,238
Silvicultura, Agro-pasto	73,750			101,807			175,557		
AF (con café, etc.)	23,943		11,971	17,736		8,868	41,679		20,839
SP (más de 50% de Pastos)	49,807		24,904	84,071		42,036	133,879		66,939
Area Forestal	378,214			249,786			628,000		
Area de Conservación	189,107			6,900			196,007		
Total	1,433,286			632,186			2,065,471		

Fuente: MAG Potencialidades y Limitaciones de su Territorio

Algunas tendencias pueden ser verificadas en la Table de arriba: 1) Los pastos fueron desarrollados a un nivel mayor al del potenci en ambas regiones; esto ha causado a la erosión del suelo en el área montañosa; 2) Lo mismo pudo ser observado en la tierra agrícola de la Región IV. El diez por ciento de ella no es tierra fértil; 3) Existe la posibilidad de expandir la tierra agrícola en la Región II en 147,000 Mzs.

Uso de la Tierra Presente	Uso de la Tierra Potencial	Medidas de Prevención	Uso de la Tierra en el Futuro
Tierra Agrícola	Bosques, Agro-pastos Forestal	Reforestación Protección contra Erosión	Bosques, Agro-pastos Forestal
Pasto			

El uso de la tierra debe considerar las propiedades del suelo apuntando al desarrollo de una agricultura sostenible. En caso que áreas forestales sean utilizadas para la agricultura o reforestación, medidas de prevención contra la erosión del suelo deben ser adoptadas.

Cuando los pastos fuesen convertidos en bosques o agro-pasto para garantizar las áreas agrícolas, las posibilidades del uso de la tierra presentarán un cambio que se describe a continuación:

Posibilidad del Uso de la Tierra

unidad : Mzs

	Región II	Región IV	Total
Area Agrícola	498,300	194,004	692,304
Pasto	361,520	194,481	556,001
Total	859,820	388,485	1,248,305

En la Tabla C-16 se presenta datos sobre el potencial agropecuario.