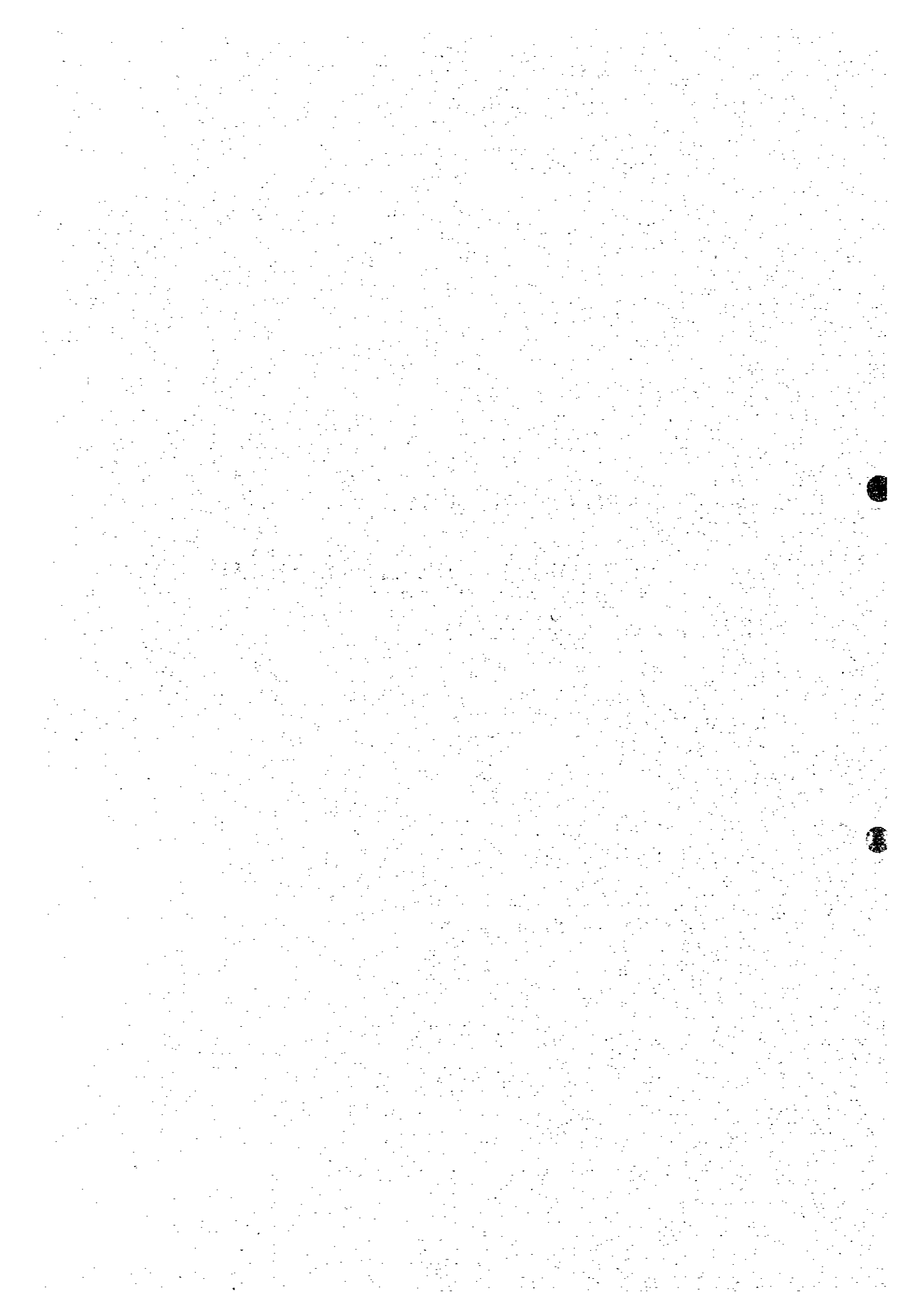


REPORTE DE APOYO

**D: POLITICA DE DESARROLLO
REGIONAL**



Reporte de Apoyo D: Política de Desarrollo Regional

Contenido

1.	DESARROLLO REGIONAL-----	D.1
1.1	Política de Desarrollo Nacional-----	D.1
1.2	Importancia de un Desarrollo Sostenible y la Política de Desarrollo para la Región Oriental (IV) en el Desarrollo Física Nacional-----	D.3
1.3	Situación Actual y la Orientación del Desarrollo en la Región-----	D.4
2.	USO DE SUELO -----	D.8
2.1	Uso de Suelo Existente-----	D.8
2.2	Uso de Suelo Futuro-----	D.9

Lista de Cuadros y Figuras en el Reporte de Apoyo D

Cuadro D.2.1	Uso de Suelos Existente en Todo el País (1996) -----	D.T.1
Cuadro D.2.2	Uso de Suelos Existente en el Area de Estudio (1996)--	D.T.1
Cuadro D.2.3	Clasificación de Suelos en Todo el País y en el Area de Estudio-----	D.T.1
Cuadro D.2.4	Plan Para el Uso de Suelos-----	D.T.2
Figura D.1.1	Orientación del Desarrollo en el Area de Estudio -----	D.F.1
Figura D.2.1	Uso de Suelo en El Salvador -----	D:F.2
Figura D.2.2	Uso de Suelo en el Area de Estudio -----	D.F.3
Figura D.2.3.	Propuesta para el Uso de Suelo Futuro-----	D.F.4

REPORTE DE APOYO D: POLITICA DE DESARROLLO REGIONAL

1. DESARROLLO REGIONAL

1.1 Política de Desarrollo Nacional

1.1.1 Antecedentes para el Plan de Desarrollo Nacional

La reciente historia de la evolución económica de El Salvador, se puede resumir así:

- 1) Hasta el final de la década de los cincuenta, el país dependía solamente de las exportaciones de café,
- 2) Para las décadas de los sesenta y setenta, existía la industrialización particularmente en textiles y exportaciones diversificadas de cosechas (algodón y azúcar), y
- 3) Para la década de los ochenta, el país sufrió de un conflicto civil y de colapso económico.

Para poder sobreponerse ante estos serios problemas en la situación socioeconómica nacional durante la década de los ochenta, el Gobierno de El Salvador elaboró los siguientes planes de desarrollo nacional, con el propósito de recobrar la paz y reconstruir la estructura socioeconómica nacional.

1) Plan de Desarrollo Socioeconómico Nacional 1989-1994

Este Plan de Desarrollo se hizo para establecer un sistema de mercado socioeconómico, limitando el papel nacional solamente para norma, abrirse a los mercados extranjeros, y alcanzar un desarrollo estable y sostenible gradualmente para el mejoramiento de la vida para toda la gente, incluyendo el estrato de la extrema pobreza. Las metas para el plan de desarrollo nacional eran:

- a. Ordenar los requisitos para obtener un desarrollo firme y estable,

- b. Mejorar las condiciones de vida y bienestar de la gente, especialmente de la gente extremadamente pobre, y
- c. Establecer un principio básico para un desarrollo balanceado, considerando el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente, para poder de esa manera producir varios beneficios para las generaciones futuras.

2) Plan para la Reconstrucción Nacional 1993-1997

Después de los Acuerdos de Paz en 1992, el Gobierno elaboró e inició el “Plan de la Reconstrucción Nacional para 1993-1997”, buscando acciones inmediatas para reparar los edificios e instalaciones, entrenando vocacionalmente a los excombatientes, reconstrucción de las facilidades de infraestructura en las áreas más afectadas, y un programa de transferencia de tierras.

1.1.2 Nuevo Plan de Desarrollo Nacional 1994-1999

1) Metas para el Desarrollo Nacional

En el presente, el Gobierno ha iniciado el “Plan de Desarrollo Nacional para 1994-1999”. De acuerdo al Plan, las metas nacionales son las siguientes:

- a. Estabilizar la situación política, democracia, tolerancia y fortalecimiento del estado constitucional,
- b. Fortalecimiento de las medidas de políticas hacia la pobreza y el entrenamiento humano,
- c. Una economía auto-suficiente, y
- d. La promoción de la unidad nacional.

2) Prioridad de la Inversión Gubernamental

Las estrategias de la inversión gubernamental para el plan mencionado anteriormente, son buscar que la meta de inversión sea 5.4% del PIB durante este periodo, también fortalecer la inversión (sector no financiero), en los siguientes sectores:

- a. Sector Social (educación/cultura, salud/nutrición, agua/alcantarillado, vivienda, etc.)
- b. Infraestructuras económica y ambiental (energía, comunicación, transporte, agricultura, desarrollo ambiental/físico).

3) Metas para el Desarrollo Agrícola

Las metas para el desarrollo en el sector agrícola son las siguientes:

- a. Dentro del contexto de “Uso Racional y Sostenible de los Recursos Naturales”,
- b. Diversificación de la cosecha, fortalecer la competencia y asegurar el título de la tierra, y
- c. Mejorar los ambientes de vida en las áreas rurales.

4) Importancia del Desarrollo Regional

También el Plan recalca la necesidad de la dispersión de la población y la importancia del desarrollo regional. El gobierno toma acciones positivas para el desarrollo de sistemas de infraestructura socioeconómicos de las regiones, y el mejoramiento de vida de ciudades locales y cantones.

1.2 Importancia de un Desarrollo Sostenible y la Política de Desarrollo para la Región Oriental (IV) en el Desarrollo Físico Nacional

1. Importancia de un Desarrollo Sostenible

Los planes anteriormente mencionados de desarrollo nacional recalcan cambios drásticos en la política para utilizar recursos naturales del patrón del desarrollo pasado de (Explotación de los Recursos Naturales) a (Desarrollo del Sector Social), y

(Conservación de los Recursos Naturales). Las medidas estratégicas en la política anteriormente mencionada para conservar y administrar los recursos naturales y realizar el desarrollo sostenible, se elaboran y se implantan en una forma positiva por el Gobierno.

2. Manejo Integral y el Desarrollo de la Cuenca del Río Grande de San Miguel

Basados en la política anterior, el Gobierno Central ha designado la cuenca del Río Grande de San Miguel como un área de desarrollo integrado, la cual requiere de varias medidas como la mitigación de inundación, reforestación e incentivos para servicios de extensión, etc., desde los puntos de vista de prevención de desastres naturales, realización del desarrollo sostenible, manejo integral de importantes cuencas del río, el uso efectivo de los recursos de la tierra, y la regeneración de los recursos forestales en el país. Se designó a la Laguna El Jocotal como una zona de protección desde el aspecto de conservación natural en la Región.

1.3 Situación Actual y la Orientación del Desarrollo en la Región

1. Retraso en el Desarrollo Regional y la Necesidad del Desarrollo Urbano y Rural

1) La región es el área más atrasada en el país

- a. El porcentaje de población en la región es cerca del 22% de todo el país, mientras que el porcentaje del territorio de la región es de 37% de todo el país; por lo que la densidad de la población de la región es menor que la del promedio nacional (nacional: 243 habitantes/ha, región: 146 habitantes/ha). La región se convirtió en un área despoblada en la nación. Además, el porcentaje de la población urbana en la población total en la región es menor que el promedio nacional, el cual es de un 16%.
- b. El porcentaje en la región de actividades económicas en la nación, como el número de empleados y compañías, están también a un nivel más bajo entre las cuatro regiones, y

c. Las condiciones de vida ambientales de la región están también a un nivel más bajo que las del país.

2) La región fue una de las áreas más afectadas durante el conflicto civil

Una de las razones por el atraso en el desarrollo de la región se debe al conflicto civil, debido a que la región fue el área más afectada. Durante el conflicto, mucha infraestructura socioeconómica fue destruida, se perdieron empleos y tierras de cultivo, la huida de la pobreza y de los disparos provocó que la gente se volviese inestable. De acuerdo a los datos del Censo, cerca de 150 mil personas han emigrado de la región (cerca de 520 mil personas de todo el país), durante el periodo del conflicto civil.

3) Necesidad de aumentar la capacidad para acomodar repatriados y el futuro aumento de la población

Uno de los papeles del desarrollo regional es de aumentar la capacidad de absorción de la población, para poder recibir a personas que se han rehusado ó emigrado durante el conflicto civil y aun viven fuera del país; y también para el futuro aumento de la población en la región. El asentamiento de un número adecuado de población en la región, es uno de los temas más relevantes para una ubicación balanceada de población en el país, porque el área metropolitana de San Salvador tiene un problema de superpoblación.

4) Para rectificar la desigualdad socioeconómica de la región, el desarrollo urbano y rural deberá ser acelerado para mejorar el ambiente de vida; y para proveer de empleos, especialmente en las municipalidades San Miguel, Usulután, y otros pueblos pequeños en la región.

a. La expansión de áreas rurales y el mejoramiento de los sistemas de infraestructura, como carreteras, electricidad, suministro de agua, sanidad, etc., y también escuelas, hospitales, facilidades culturales y recreativas, etc.

- b. Creación de empleos por medio de la promoción de la agro-industria, como sacos de henequén, leche, cueros, etc., y otras industrias.
- c. Es también importante el desarrollo de las áreas rurales para absorber el incremento de la población rural, para una ubicación de población balanceada dentro de la región.

5) Es necesario el desarrollo de la Región Oriental como un punto de crecimiento de la creciente nación para contribuir a las siguientes causas:

- a. Desarrollo de un espacio balanceado y la ubicación apropiada de la población nacional en el país.
- b. Rectificar la desigualdad socioeconómica entre las regiones, y reducir el número de personas pobres.
- c. Proveer a los repatriados que viven fuera del país, de las necesidades básicas (espacio y empleo).

2. Situación Actual y la Orientación del Desarrollo de la Tierra Agrícola

- 1) La mayor parte del territorio de la región ya está cultivada, excepto por unas pocas áreas de bosques, por lo que existen serios problemas para la agricultura y el ambiente.
 - a. La deforestación y el uso extensivo de las tierras montañosas, las cuales son inapropiadas para la agricultura, crean problemas de erosión del suelo y poca productividad,
 - b. Las inundaciones golpean las tierras más apropiadas para la agricultura, porque estas tierras están ubicadas principalmente en las áreas bajas, y
 - c. La falta de agua y la sequía en la temporada seca crean problemas en la producción agrícola.

- 2) En el Area de Estudio, el suelo es bueno para la agricultura, y se espera que la producción agrícola aumente mediante la conservación y el manejo de los recursos hídricos y un uso efectivo y racional de las tierras agrícolas.
 - a. El área de buenas tierras (Clase I-III), representa un 20% de la tierra total, el cual es mayor que el promedio nacional (Clasificación de la Tierra, MAG), y
 - b. Existen 310 km² de área potencial para irrigación, que representa el 86% de la tierra agrícola existente, excluyendo pastizales.

- 3) Los temas más importantes para un uso efectivo y racional de las tierras agrícolas en el Area de Estudio son los siguientes:
 - a. Dar seguridad a las tierras agrícolas por medio de medidas de protección contra la inundación y el mejoramiento del drenaje a las áreas propensas a inundación,
 - b. La reforestación y el sistema agroforestal, mediante incentivos de servicios de extensión, especialmente en la zona montañosa para proteger el suelo y los recursos hídricos, etc.,
 - c. Expansión de las tierras cultivables en la temporada seca, por medio del desarrollo de las facilidades de irrigación, usando agua subterránea y agua de río.

- 4) Existen muchas áreas con un uso ineficiente de las tierras agrícolas, por la drástica reducción de los campos de algodón, reforma agraria, y la falta de tecnología y financiamiento. Se requiere de un plan para el uso de la tierra agrícola para control y guía del desarrollo agrícola de la región.
 - a. La cosecha apropiada para la tierra apropiada
 - b. Cultivos mixtos (cosechas)

- 5) Otras medidas importantes para la promoción de la agricultura
 - a. Aumento de la producción de las cosechas no tradicionales (ajonjolí, bálsamo natural, copra, semilla de oliva, frutas, vegetales, etc.),

- b. Aumento en la producción de vegetales importados, frutas y cosechas (trigo, maíz, arroz, leche en polvo, aceite vegetal, etc.), para disminuir la importación de productos básicos alimenticios, y
- c. Promover la industria agrícola (el ingenio en La Libertad se proyecta trasladarlo hacia Usulután).

6) Otro papel del desarrollo de la región será el “desarrollar el sector agrícola para asegurar/expandirse como un centro de suministro de productos alimenticios en el país”, por medio de los esfuerzos de desarrollo mencionados. La Fig. D.1.1 muestra la orientación preliminar del desarrollo regional en el Area de Estudio.

2. USO DE SUELO

2.1 Uso de Suelo Existente

El uso existente de suelos en el país y en el Area de Estudio en 1996 se muestra en los Cuadros D.2.1, D.2.2 y Figs. D.2.1 y D.2.2 respectivamente y el área con la clasificación de suelos, se muestra en el Cuadro D.2.3.

La tierra en el Area de Estudio ha sido desarrollada completamente pues el uso de suelo agrícola contribuya al 81% del total, que es un porcentaje mayor al promedio nacional (77%).

De acuerdo a los datos proporcionados por MAG, el área agrícola en el país compartía 70% en 1993, lo cual significa que el cultivo de la tierra ha continuado en estos tres años.

Las áreas para pastizales y granos, se muestran punteadas en el Area de Estudio, y contribuyen al 65% del total del país. En segundo lugar se encuentran las áreas forestales (15%), ubicados principalmente en las áreas montañosas del sur y del este. El tercero es el café (6%), que se encuentra distribuido en las áreas montañosas del norte

y oeste y finalmente el cuarto corresponde a los granos que se encuentran localizados en la cuenca baja del Río Grande de San Miguel.

Las proporciones del área por clasificación de suelos en todo el país y en el Area de Estudio son casi las mismas (Cuadro D.2.3). De acuerdo a este cuadro, lo más deseable es que áreas forestales o de vegetación permanente cubran por lo menos 50% del área, pues más de la mitad del Area de Estudio no es recomendable para el cultivo (Clase VII y VIII). Esto significa que el área se encuentra sobredesarrollada y necesita ser rehabilitada por medio de reforestación, etc. para un uso sostenible del recurso tierra.

2.2 Uso de Suelo Futuro

De acuerdo a la Política de Desarrollo Nacional, un plan futuro para el uso de suelo se ha propuesto por el Equipo de Estudio y el mapa se muestra en la Fig.D.2.3.

El plan se ha elaborado basándose principalmente en la clasificación estándar de suelos y en el plan actual del uso de suelo. El plan tiene las siguientes metas:

- Uso sostenible del recurso tierra por medio del uso apropiado de los recursos.
- Incremento de la producción agrícola por medio del uso eficaz de los recursos.
- Recuperación del recurso forestal y medio ambiente natural por medio del manejo de cuencas hidrográficas.

Para alcanzar estas metas exitosamente, es necesario seguir estos programas o proyectos:

- Control de Inundaciones
- Reforestación
- Mejoramiento del programa de extensión agrícola

La explicación de las leyendas en el mapa y las áreas correspondientes se muestran en el Cuadro D.2.4.



Cuadro D.2.1 USO EXISTENTE DE SUELO EN EL PAIS ENTERO (1996)

	Urban	Agriculture					Forest		Total			
		Pasture1) & Grain	Coffee	Sugar cane	Other2) Perennial	Hene- quen	Veg. total	Sub- total		Natural Mangrove	Others3)	
Area (km ²)	442	13,080	1,957	668	379	69	90	16,242	3,204	383	683	20,955
Ratio (%)	2.1	62.4	9.3	3.2	1.8	0.3	0.4	77.5	15.3	1.8	3.3	100.0

Source: MAG
 1) Including rice
 2) Including coco, fruits and banana
 3) Including lake, lava and unarable

Cuadro D.2.2 USO EXISTENTE DE SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO (1996)

	Urban	Agriculture							Forest	Lake & River	Lava	Total	
		Basic Grain	Pasture & Grain	Coffee	Sugar cane	Hene- quen	Fruits	Veg. Sub-total					
Area (km ²)	29	110	1,464	140	39	52	8	10	1,823	331	36	28	3,247
Ratio (%)	1.3	4.9	65.1	6.2	1.7	2.3	0.4	0.5	81.1	14.7	1.6	1.3	100.0

Source: MAG

Cuadro D.2.3 CLASIFICACION DE SUELOS EN EL PAIS Y EN EL AREA DE ESTUDIO

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Other	Total
Whole Country1) (1,000Ha)	14	106	237	333	36	201	859	254	57	2,096
(%)	0.7	5.1	11.3	15.9	1.7	9.6	41	12.1	2.7	100.0
Study Area2) (Ha)	2.1	12.4	29.3	26.4	5.9	20.7	86.3	21.8	19.9	224.7
(%)	0.9	5.5	13.0	11.7	2.6	9.2	38.4	9.7	8.9	100.0

Source: 1) Agencia de Desarrollo de OEA 2) MAG

Cuadro D.2.4 PLAN PARA EL USO DE SUELO

Area	Recommended Activity	Remarks	Class	km ²	Ratio %
Intensive Agriculture-(1)	Annual crop, Improved pasture	Area with no or less limitation for crop cultivation and the soil is inherently high in fertility. Can be used for any agricultural activities.	I,IIe,s,es,hs,I IIc,s,es,hs	399	17.8
Intensive Agriculture-(2)	Annual crop, Improved pasture	Area expected to increase land productivity by flood control or drainage. Can be used for any agricultural activities.	IIIh,IIIh,IVh	65	2.9
Intensive Agriculture with Erosion Control	Annual crop, Improved pasture, Permanent crop	Area prone to be eroded because of slope and soil texture conditions. Erosion control is required for annual crop production.	IVe,s,es,hs	352	15.7
Water Tolerant Crop	Rice etc.	Area with severe limitation due to flooding, impermeability and fine texture. However, the area has potential to grow rice.	Vh,s	59	2.6
Agroforestry	Tree crop	Area difficult to cultivate for annual crops due to relatively steep slope and thin soil layer. However, the area is suitable for agroforestry.	VIe,s,es	207	9.2
Production Forest	Afforestation	Area very difficult to cultivate due to steep slope(56-70%) and thin soil layer. The area is covered by poor vegetation because of deforestation and development of grazing land. The area should be changed from erosion-prone land use to erosion-free use.	VIIe,s,es	862	38.4
Protection Area	Protection	Area should be prohibited from any production activities because of steep slope (70%<) and thin soil layer (15cm>), etc..	VIIIe,s,es	209	9.3
River & Wet Area			VIIIh, VIIIh	17	0.8
Urban				58	2.6
Lake				19	0.8
Total				2,247	100.0

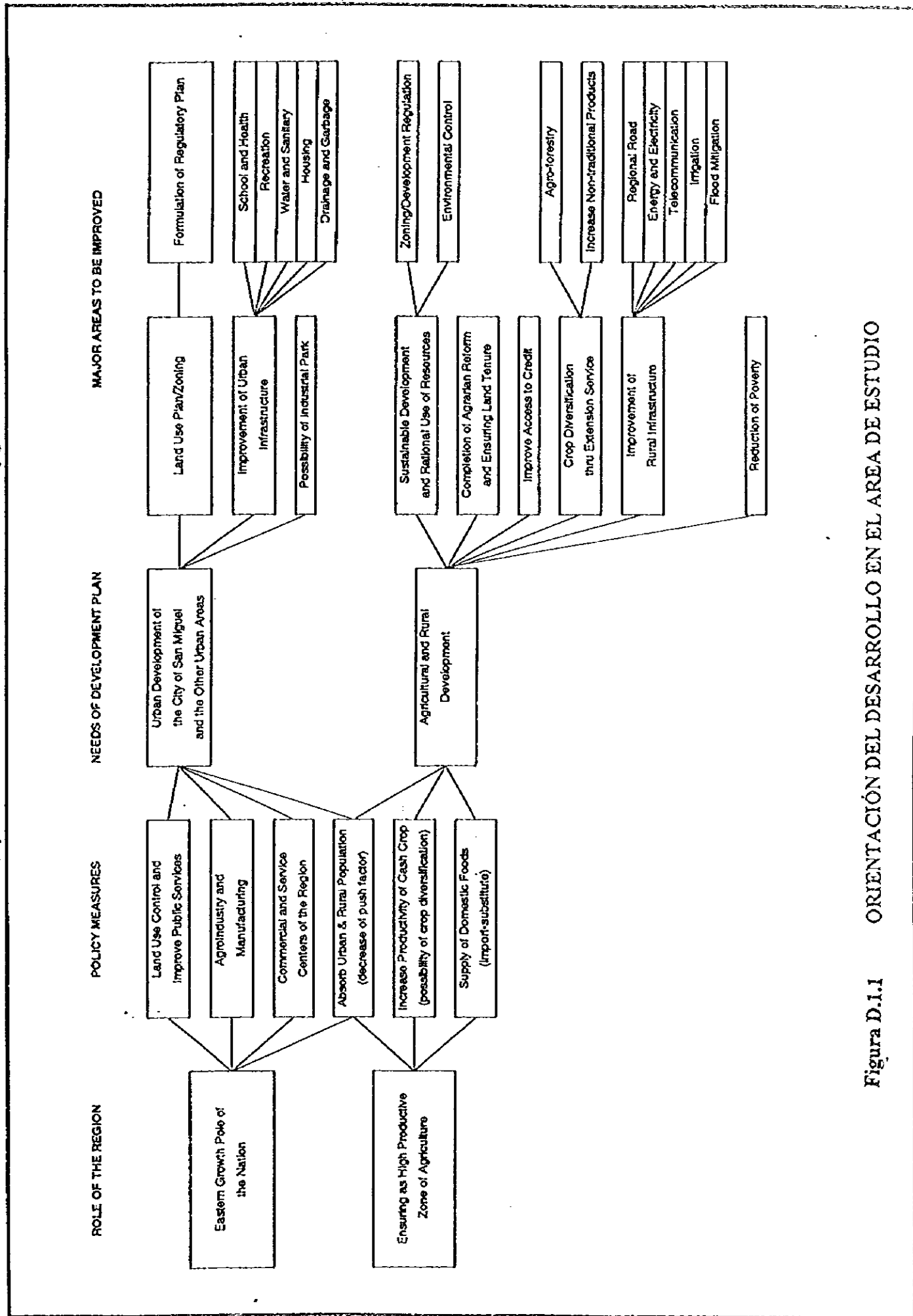


Figura D.1.1 ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO EN EL AREA DE ESTUDIO

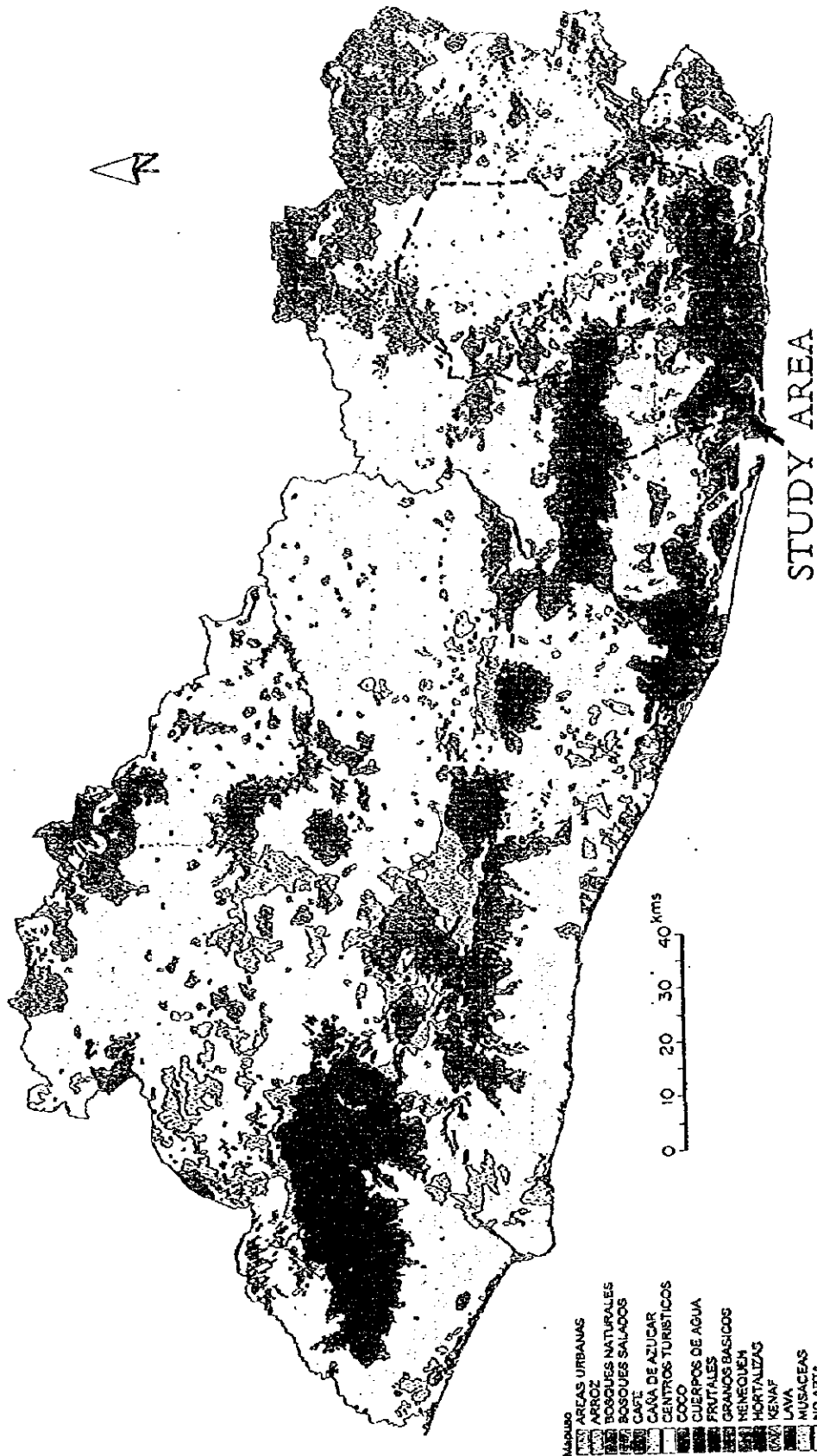
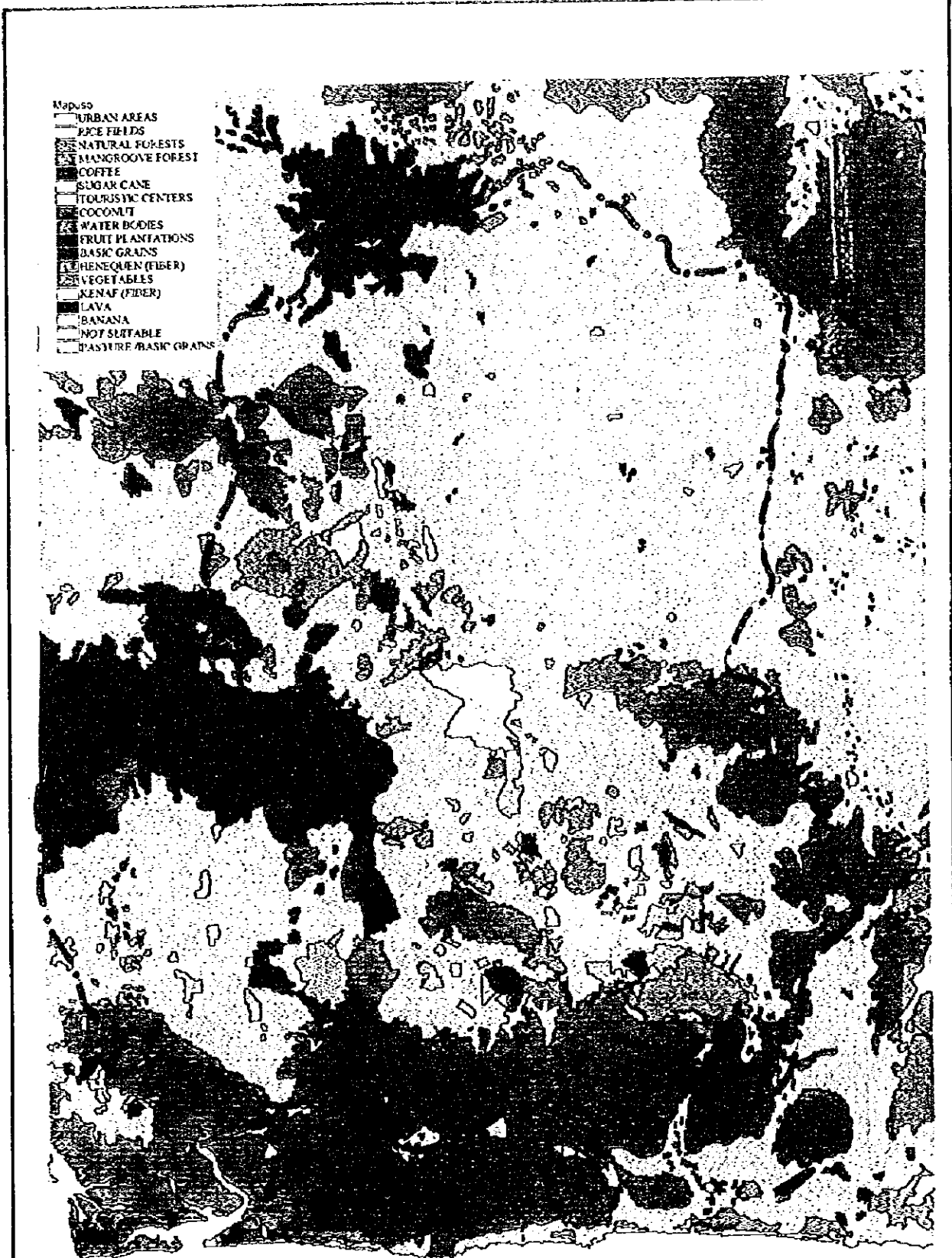


Figura D.2.1 MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO (1995-1996)

Source: MAG



- Mapa de
- URBAN AREAS
 - RICE FIELDS
 - NATURAL FORESTS
 - MANGROOVE FOREST
 - COFFEE
 - SUGAR CANE
 - TOURISTIC CENTERS
 - COCONUT
 - WATER BODIES
 - FRUIT PLANTATIONS
 - BASIC GRAINS
 - HENEQUE (FIBER)
 - VEGETABLES
 - KENAF (FIBER)
 - LAVA
 - BANANA
 - NOT SUITABLE
 - PASTURE / BASIC GRAINS

Source: MAG

Figura D.2.2 USO DE SUELOS ACTUAL EN EL AREA DE ESTUDIO (1996)

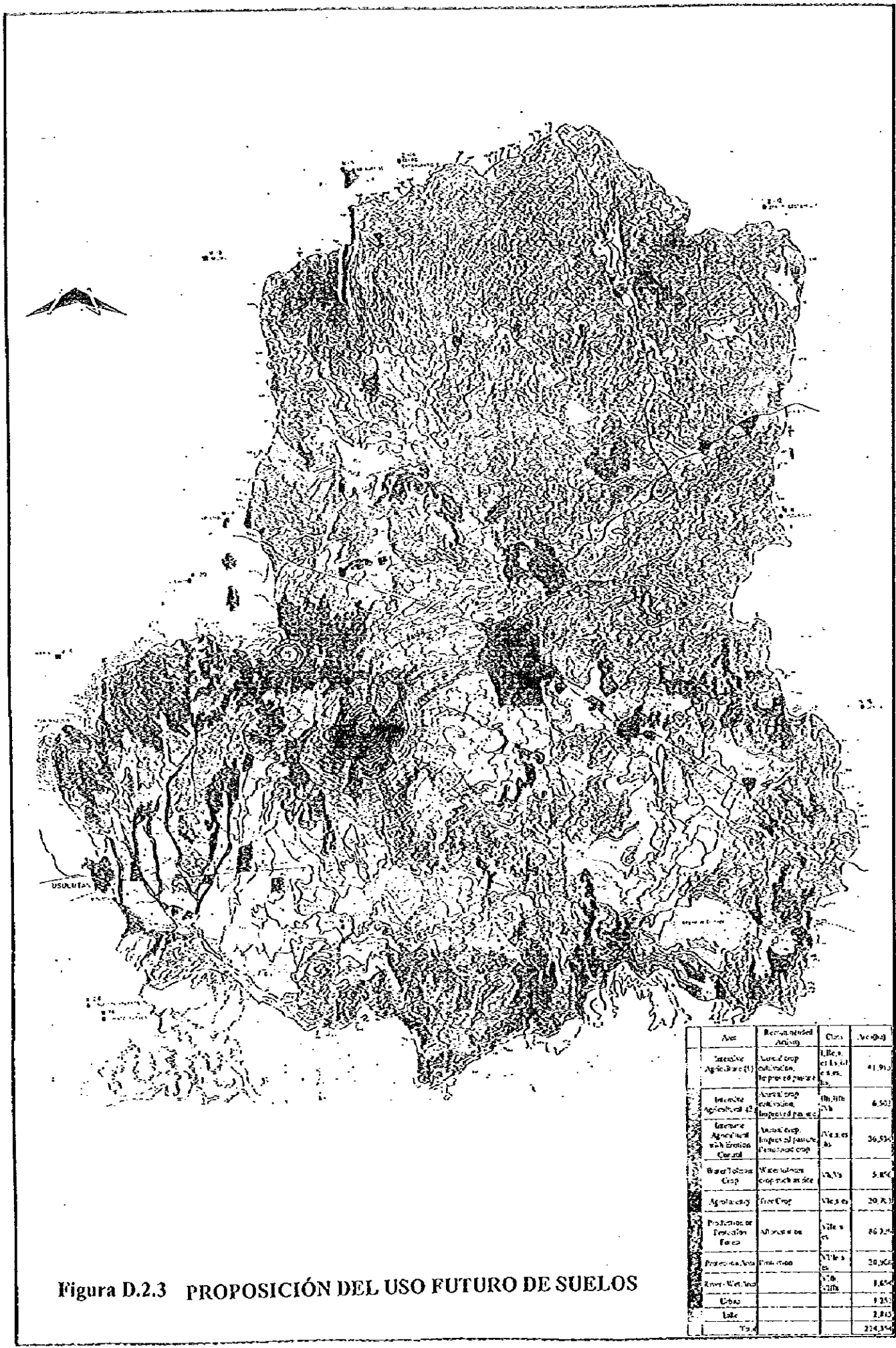
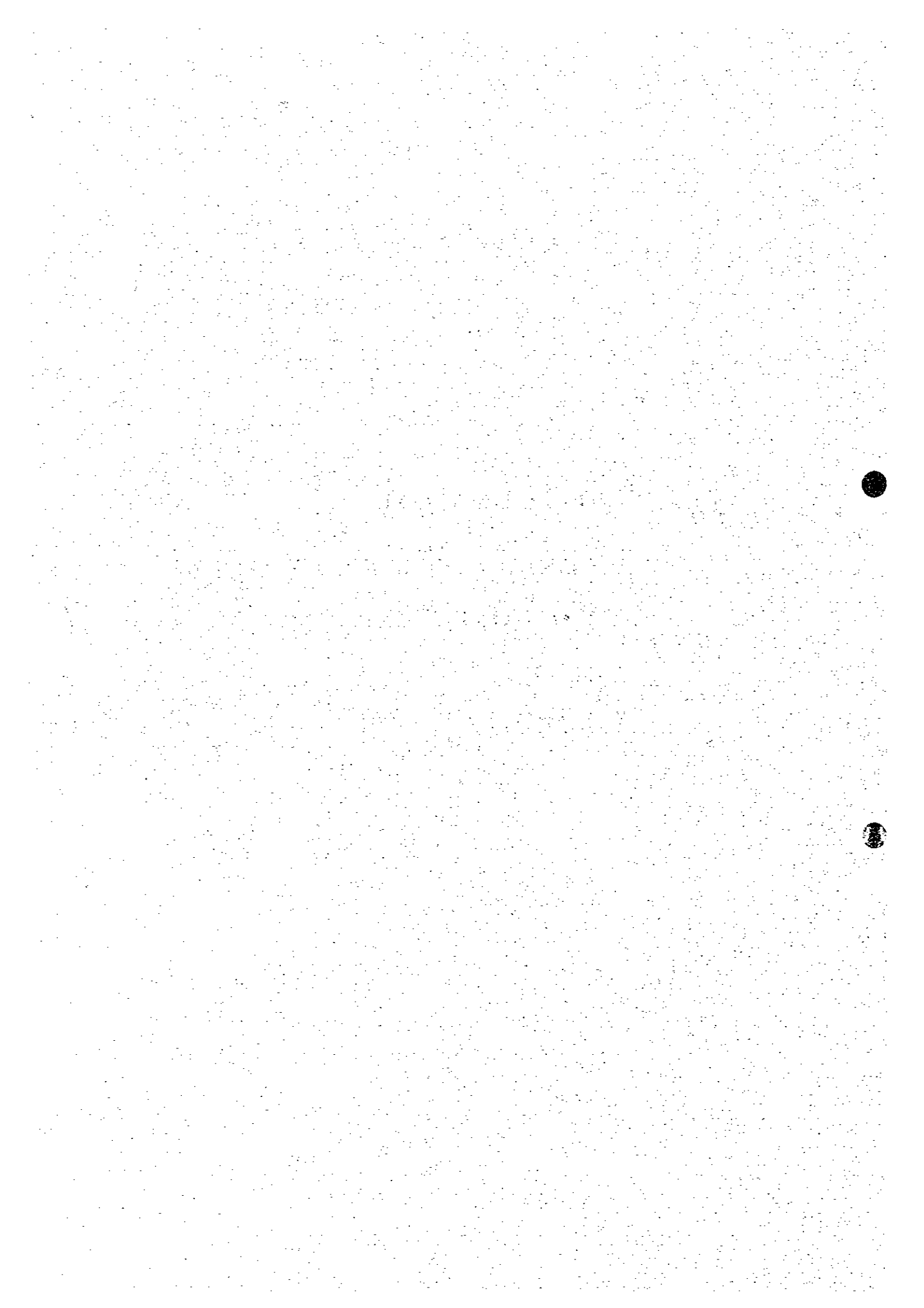


Figura D.2.3 PROPOSICIÓN DEL USO FUTURO DE SUELOS

Area	Recommended Activity	Class	Area (ha)
Intensive Agriculture (1)	Annual crop cultivation, for part of pasture	U, B, C, et al. (1) (2) (3) (4)	41,910
Intensive Agriculture (2)	Annual crop cultivation, improved pasture	U, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z	6,500
Intensive Agriculture with Erosion Control	Annual crop, for part of pasture, improved crop	U, V, X, Y, Z	26,530
Water Tobacco Crop	Water tobacco crop such as rice	U, V, X, Y, Z	5,850
Agriculture	Tree Crop	U, V, X, Y, Z	20,700
Production of Forestal Products	Alfalfa etc.	U, V, X, Y, Z	86,300
Production Area	Production	U, V, X, Y, Z	20,500
River Wetland		U, V, X, Y, Z	1,650
Urban			1,250
Lake			2,800
Total			214,350

REPORTE DE APOYO

**E: CONDICIONES DE INUNDACION
Y DAÑOS POR INUNDACION**



Reporte de Apoyo E: Condiciones de Inundaciones y Daños por Inundación

Contenido

1.	CONDICIONES DE INUNDACION	E.1
1.1	Datos de Inundación	E.1
1.2	Reconocimiento de Inundaciones.....	E.1
1.3	Reconocimiento de la Maración de Inundación	E.4
1.4	Mecanismo de la Inundación.....	E.5
2.	DAÑOS POR INUNDACION	E.7
2.1	Características Físicas del Area de Inundación	E.7
2.2	Daños por Inundación	E.8
2.3	Estudio de Daños por Inundación	E.9
2.4	Deseo de los Agricultores.....	E.9
2.5	Resultado del Estudio	E.10

Lista de Cuadros y Figuras en el Reporte de Apoyo E

Cuadro E.1.1	Información acerca de Inundación Relacionada con el Area de Estudio	E.T.1
Cuadro E.1.2	Resultados del Reconocimiento de Inundación	E.T.2
Cuadro E.2.1	Clasificación de Suelos en el Area de Inundación	E.T.3
Cuadro E.2.2	Uso Actual de Suelos en el Area de Inundación	E.T.3
Cuadro E.2.3	Resultado del Reconocimiento de los Daños por Inundación (Inundación de 1995) - 1, 2.....	E.T.4
Cuadro E.2.4	Resultado del Reconocimiento de Las Propiedades.....	E.T.6
Figura E.1.1	Area Inundada	E.F.1
Figura E.1.2	Perfil de la Etapa de Inundación en 1995.....	E.F.2
Figura E.1.3	Direcciones del Flujo de Inundación en la Década de 1980, Area de Usulután.....	E.F.3
Figura E.2.1(1/2)	Uso de Suelo Actual en el Area de Inundación (1)	E.F.4
Figura E.2.1(2/2)	Uso de Suelo Actual en el Area de Inundación (2)	E.F.5
Figura E.2.2	Relación entre Profundidad de Inundación y Productividad	E.F.6
Figura E.2.3	Relación entre Profundidad de Inundación y Productividad	E.F.6

**REPORTE DE APOYO E: CONDICIONES DE INUNDACIONES Y
DAÑOS POR INUNDACIÓN**

1. CONDICIONES DE INUNDACION

1.1 Datos de Inundación

De acuerdo con las "Regiones Críticas de Desastres Naturales de El Salvador", las áreas propensas a inundaciones en el país suman un total de 2,573 km², y aproximadamente un tercio de éste (870 km²) está ubicado en el Area de Estudio, como se detalla a continuación:

(Áreas Propensas a Inundación en El Salvador y Area de Estudio)

Departamento	Área Propensa a Inundación (km ²)	
	País Completo	Área de Estudio
San Miguel	773	725
La Unión	459	133
Usulután	169	12
La Paz	290	-
San Vicente	495	-
Sonsonate	169	-
Ahuachapán	218	-
(Total)	2,573	870

La información de los daños en inundaciones pasadas fue recolectada de varias fuentes y se resume en la Cuadro E.1.1.

Las inundaciones en el Area de Estudio han ocurrido en los años de 1961, 66, 74, 88, 89, 91, 92 y 95.

1.2 Reconocimiento de Inundaciones

Un reconocimiento de inundaciones se efectuó en Marzo y Abril de 1996 por el Equipo de Estudio. Los objetivos, métodos y resultados son los siguientes:

1.2.1 Objetivos

- Conocer las profundidades, duraciones y contornos del área de las pasadas inundaciones, incluyendo las máximas y recientes inundaciones.
- Conocer la frecuencia de las inundaciones
- Usar el volumen de las aguas de inundación para una simulación de escorrenfía de inundación con relación a la precipitación en la cuenca.

1.2.2 Método de Reconocimiento

Este se condujo entrevistando a los residentes de las planicies inundables. Relativamente, las viviendas viejas se seleccionaron porque éstas han tenido varias experiencias con las inundaciones.

Los puntos preguntados en la entrevista fueron los siguientes:

1. El año de establecerse en el área.
2. El número de veces en que se dieron inundaciones desde que ellos residen allí.
3. La profundidad, y el tiempo de duración de las pasadas inundaciones (inundaciones anuales, máximas, y la de 1995).
4. La profundidad de la inundación desde el nivel de piso y ésta fue medida con una cinta métrica.
5. La ubicación de los puntos de entrevista se identificó por medio de GPS, y los nombres de los puntos fueron marcados en el mapa topográfico.
6. Los mapas de las áreas inundadas por las inundaciones representativas.

Los resultados de la entrevista fueron presentados de la siguiente forma:

1.2.3 Resultados

El número de personas entrevistadas fue de 421, entre ellos, había 199 viviendas con experiencias en inundaciones.

Las áreas inundadas se clasificaron en los siguientes tres casos:

- Áreas inundadas en la inundación de 1995
- Áreas de máxima inundación que han experimentado alguna inundación en el pasado (definida como “área potencial de inundación”)
- Áreas frecuentemente inundadas al menos una vez cada 2 años o más (definidas como “área de inundación frecuente”)

Las áreas inundadas se muestran en la Fig. E.1.1.

Las áreas inundadas para los respectivos casos y los volúmenes de inundación de 1995 se muestran a continuación:

(Condiciones de Inundación)

Area Inundada	San Miguel	Olomega	El Jocotal	Usulután	Total
Inundación de 1995 (km ²)	2.8	88.5	35.8	6.6	133.7
(Volumen: millones de m ³)	(3.4)	(57)	(54)	(7.6)	(116)
Inundación más. (km ²)	4.0	98.4	44.4	31.3	181.1
Inundación frecuente (km ²)	0.64	44.4	29.6	0.9	75.5

El número de personas entrevistadas que habían sufrido por causa de la inundación de 1995 y sus condiciones se resumen en el Cuadro E.1.2. Para 1995, los meses que las personas recuerdan como los de inundaciones de mayor proporción, se distribuyen desde Junio a Octubre, especialmente de Agosto a Octubre. La inundación de 1995, se puede caracterizar por haber llegado a niveles picos entre los meses de Agosto a Octubre. Entre estos, el área de inundación se extiende más ampliamente en Septiembre. Las áreas de El Jocotal y Usulután sufrieron de inundaciones más profundas y prolongadas en comparación a las otras áreas.

Las inundaciones que los residentes recuerdan como los eventos más notables fueron las ocurridas en 1969, 1988, 1989, 1991 y 1992. El número de entrevistados que sufrieron en estas inundaciones y sus condiciones se muestran en el Cuadro E.1.2.

La inundación de 1988 fue, juzgando por las profundidades y duraciones de inundación, la más desastrosa en las áreas de El Jocotal y Usulután, entre las cuatro inundaciones ocurridas después de 1988. Para la inundación de 1969, muy poca información está disponible de los residentes, pues el evento ocurrió hace 27 años.

El número de viviendas que han experimentado inundaciones se resume más adelante. De las 421 viviendas que se entrevistaron, 199 experimentaron inundaciones y entre estas, 31 viviendas sufren de frecuentes inundaciones por lo menos una vez cada dos años o más.

(Número de Viviendas que Experimentaron Inundación)

	San Miguel	Olomega	El Jocotal	Usulután	Total
Total de entrevistados	99	168	76	78	421
Una vez o más a la fecha	43	71	30	55	199
Una vez/2 años o más	5	9	9	8	31

1.3 Reconocimiento de la Marcación de Inundación

El reconocimiento de la marcación de inundación se condujo para obtener el perfil verdadero de las etapas de la inundación de 1995.

El total de las marcas de inundación observadas es de 33, y los números por área se muestran a continuación:

Area	Número de Marcas Observadas
San Miguel	9
Olomega	7
El Jocotal	3
Usulután	14
Total	33

Las etapas de la inundación se obtuvieron por medio de nivelación entre las marcas de la inundación y trompos de madera estacionados a intervalos de 500 metros. El perfil de la etapa de inundación para la inundación de 1995, junto con el perfil del Río, se muestra en la Fig. E.1.2. Se encontró que la etapa de inundación entre Taisihuat y el Puente Urbina era de MSL+90 m en 1995, y ésta fue principalmente un resultado del efecto del remanso por la curva en el tramo aguas arriba de la confluencia del Río Taisihuat.

1.4 Mecanismo de la Inundación

El área de inundación en el Area de Estudio se puede dividir en cuatro áreas, las cuales son San Miguel, Olomega, El Jocotal, y las áreas de Usulután.

Basándose en los resultados del reconocimiento de inundaciones, tanto en el de la marcación de inundación y en la simulación de inundaciones, el mecanismo de inundaciones para cada área se puede describir de la siguiente manera:

Area de San Miguel (de Villerías hacia Aramuaca)

Los hidrogramas de inundación de la Cuenca Alta, tienen un incremento abrupto en unas pocas horas y también una caída en pocas horas; lo cual se aprecia en la inundación de 1995. Las áreas próximas y a lo largo del Río Grande de San Miguel desde el Puente Urbina hasta la Laguna de Aramuaca, sufrieron de inundación. La profundidad de inundación fue poca, de aproximadamente 0.5 m, y la duración fue de unas pocas horas.

El tramo aguas arriba de la convergencia del Río Taisihuat fue afectado por el remanso, debido a la contracción de la anchura del canal. Esta área puede ser fácilmente inundada, aunque este tramo tiene una sección comparativamente más ancha y profunda.

Area de Olomega (de Aramuaca hacia El Delirio)

Se han inundado extensas planicies al norte de la Laguna de Olomega debido a las aguas de inundación provenientes del Río Grande de San Miguel, juntamente con sus tributarios y el incremento del nivel de agua de la Laguna. El nivel de agua de la Laguna de Olomega alcanza su nivel más alto, aproximadamente MSL+65.5 y 66.0 m, entre Septiembre y Octubre de cada año. El área bajo esta elevación se encuentra sumergida en agua por algunas semanas.

La afluencia del Río Grande de San Miguel hacia el Río La Pelota comienza en el caso de que la descarga exceda 315 m³/s, con un periodo de retorno menor a los 2 años.

El área baja, menor de los MSL+64 m entre el Río Grande de San Miguel y el Desagüe de Olomega, se le llama área propensa a inundación, pues tiene dificultad en drenar por gravedad.

De acuerdo al reconocimiento de la inundación, el Desagüe de San Juan puede fácilmente rebalsarse debido al remanso del Río Grande de San Miguel. El agua de inundación del Río Grande de San Miguel va en dirección al oeste, hacia la carretera.

Area El Jocotal (de La Canoa hacia Vado Marín)

En este punto, el Río Grande de San Miguel intensamente serpentea, que la pendiente del lecho es muy suave. La capacidad del canal es muy pequeña, en la cual solo fluyen de 100 m³/s a 200 m³/s. Existen extensas planicies depresivas alrededor y al este de la Laguna El Jocotal, que pueden inundarse debido a la pequeña capacidad del canal. Las crecidas se extienden sobre la Laguna El Jocotal y las planicies inundables.

Area de Usulután (de Vado Marín a la desembocadura del Río)

Las fotografías aéreas del área de Usulután, las cuales fueron tomadas en la década de 1980, muestran trazos claros de flujo terrestre del banco derecho del Río Grande de San Miguel. La elevación del terreno va en disminución en dirección oeste, y al sur hacia el contorno de la cuenca. El agua de inundación se diverge del Río Grande de San Miguel en dirección oeste y al sur con poca profundidad.

El área alrededor de las salinas es afectada por la marea, porque la marea viva alta media es de MSL+1.4 m (referirse a la Fig. E.1.3).

2. DAÑOS POR INUNDACION

2.1 Características Físicas del Area de Inundación

El área de inundación se encuentra distribuida en la cuenca baja del Río Grande de San Miguel, con 14,978 ha que corresponden al 6.7% del Area de Estudio (Ver Cuadro E.2.1).

La naturaleza ha dotado al Area de Estudio con suelos fértiles: Clase I, II y III, los cuales contribuyen al 20% del área total. De la tierra cultivable, 13.5% está distribuida en el área de inundación, que consisten en el 39% del área de inundación (Cuadro E.2.1). Se puede decir que el área se caracteriza por tener tierra con alto rendimiento agrícola. Por lo tanto, esta área es valiosa para el cultivo y el daño por inundación afecta enormemente la economía regional.

El área tiene potencial para ser desarrollada como área de cultivo de 39% a 62% (de 5,892 ha a 9,239 ha) con el control de inundaciones, pues el suelo de Clase IV h puede mejorarse y puede convertirse en cultivable (Clase I, II, III). El área se muestra a continuación:

Área de Clase IV h (Unidad: ha)

Olomega	Jocotal
2,379	965

Basándose en fotografías aéreas tomadas en 1996 y en un reconocimiento de campo, se ha preparado un mapa para el Uso Existente de Suelo del área de inundación, por el Equipo de Estudio y los datos fueron recopilados como se muestra en el Cuadro E.2.2 y Fig. E.2.1. Como resultado de este estudio, el pastoreo es el uso de suelo más difundido, correspondiéndole un 60% y se encuentra en área con tierra no cultivable. El segundo es la caña de azúcar que se caracteriza por ser un cultivo con tolerancia al agua. El cultivo anual principal es el maíz, que se encuentra distribuido en áreas menos inundadas.

2.2 Daños por Inundación

COEN, DGEA y CEPRODE se encargan de evaluar el daño por inundaciones. Sin embargo, los reportes y datos publicados por ellos cubren áreas y puntos específicos, y no se pueden aplicar a la evaluación de daños por inundación para el Área de Estudio. Parte de los daños se pueden encontrar en las estadísticas agrícolas.

Debido al suelo fértil, el Área de Estudio disfruta de la producción del maíz, el cual es el cultivo dominante en esta área. La producción en la Región IV consiste en alrededor de 15% del total del país.

De acuerdo al siguiente cuadro, al ocurrir severas inundaciones en 1995 y 1992, la producción se redujo considerablemente. El rendimiento en la estación lluviosa en estos años, muestra cerca de la mitad del año anterior. La pérdida de producción durante la estación lluviosa de 1995 y 1992 se puede estimar en 1,695,800 QQ (76,311 ton) y 1,678,500 QQ (76,208 ton) respectivamente, que equivale a más del 50% de la producción total de cada año.

(Producción de Maíz y su Rendimiento en la Región IV)

	95/94	94/93	93/92	92/91	91/90	90/89	89/88	88/87
Rendimiento(QQ/Mz)								
Estación	13	27	34	14	29	27	2	26
lluviosa	18	27	30	17	28	26	27	21
Promedio								
Producción								
(1,000 QQ)	3,307	4,540	5,553	2,891	3,972	3,226	3,169	2,596

Fuente : MAG

2.3 Estudio de Daños por Inundación

El estudio de daños por inundación consiste en dos tipos de estudios:

- Estudio de propiedades por altura, la cual es tomada desde el suelo. Se calcula el costo de construcción de la vivienda, más el costo de los muebles y ropa, etc.
- Daños por inundación en la producción agrícola en 1992 y 1995.

El total de personas entrevistadas para el estudio se muestra en el cuadro a continuación:

(Número de Entrevistados para el Estudio, por Area)

	San Miguel	Olomega	El Jocotal	Total
Bienes-Vivienda	69	93	65	227
Daño Agrícola	8	124	39	171

2.4 Deseo de los Agricultores

El estudio de entrevistas también incluyó el deseo de los agricultores después de que se lleve a cabo el control de inundaciones. El contenido de la pregunta fue “¿Qué tipo de agricultura quisiera después de que se lleve a cabo el control de inundaciones?”

El estudio muestra que el uso de suelo para cultivo en las áreas de Olomega y El Jocotal corresponden al 50% y el 14%, respectivamente. Los agricultores quieren desarrollar cultivos en lugar de continuar con pastoreo, y estos resultados concuerdan con la política de desarrollo agrícola de la nación. Los resultados se muestran en el cuadro a continuación:

(Deseo de los Agricultores)

	Maíz	Sorgo	Ajonjolije II Vegetales	Caña de Azúcar	Arroz
Olomega	30.5	14.5	15.0	13.5	12.5
El Jocotal	35.5	9.7	24.5	11.3	-

2.5 Resultado del Estudio

Los resultados del estudio, los cuales consisten en las condiciones existentes de bienes agrícolas y de vivienda, se resumen en el Cuadro E.2.3 y E.2.4.

Para estimar los daños por inundación, se muestra en la Fig. E.2.2 y E.2.3 la relación entre el rendimiento y las condiciones de inundación en el Area de Estudio, las cuales se componen de la profundidad de inundación y duración.

Como se muestra en estas figuras, los daños al maíz se encuentran más relacionados a la profundidad de la inundación que a su duración.

Cuadro E.1.1 INFORMACION ACERCA DE INUNDACION RELACIONADA CON EL AREA DE ESTUDIO

Date of Flood	Affected Area	Reason of flood	Flood Damage	Source
1961	Acajutla San Miguel San Salvador	No information	No information	CEPRODE ¹
Sep.4, 1969	Río Lempa South-West Coast	Hurricane "Francelia"	4,600 people affected Death 2 Damage US\$1,600	CRED
1969	Río Lempa and Paz Jaltepeque Río Grande de San Miguel	No information	No information	CEPRODE
1966	Río Lempa Lake Olomega	No information	No information	CEPRODE
1974	Usulután Río Grande de San Miguel Ahuachapán	No information	No information	CEPRODE
Aug. 24, 1988	La Paz Usulután San Miguel La Unión	Flooding due to heavy seasonal rainfall	39,060 people affected. Destroyed homes and up to 95 Km ² of crop. Death 33.	CRED ²
1989	Río Grande de San Miguel	No information	No information	CEPRODE
Sep. 28, 1992	La Unión San Miguel Usulután San Vicente La Paz	Flooding due to rainfall since Sep. 28	Over 8,000 people evacuated. Death 2. 1,500 people isolated.	CRED
Sep. 28, 1995	Usulután	No Information	1,500 people affected, 800 families evacuated, 2500 acres of corn, rice and sesame fields destroyed Death 8.	CRED
Sep. 1995	San Miguel-Olomega-El Jocotal-The Mouth of Río Grande De San Miguel			JICA Preliminary Study

¹ Centro De Protección para Desastres Ceprode

² Information of Centre for Research on the Epidemiology of Disasters(CRED) during Jan. 1, 1965-Dec. 31, 1995

Cuadro E.1.2 RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO DE INUNDACION

The numbers of the houses which had inundation in 1995 among the interviewed houses

Month in 1995	San Miguel	Olomega	Jocotal	Usulután
June	0	4	0	0
July	0	0	1	0
August	4	6.33	7.5	2
September	4.5	26.33	10.5	9
October	1.5	11.33	7	1
November	1	0	0	0
No Remember	6	6	1	4
Total	17	48	27	16

Inundation depth and duration of 1995 flood

Month in 1995	San Miguel	Olomega	Jocotal	Usulután
June	-	0.15m / 1.7day	-	-
July	-	-	0.05m / 0 day	-
August	0.05m / 4 day	0.17 m / 6.5 day	0.50 m / 8 day	0.20 m / 30 day
September	0.50m / 1.8day	0.09m / 7.3day	0.87m / 9.7 day	0.50 m / 46day
October	0.05m / 0 day	0.10m / 8 day	1.5m / 11.6 day	0.90m / 25day
November	-	-	-	-

The number of houses which had the maximum flood in 1988, 1989, 1991 and 1992 among the interviewed houses.

	San Miguel	Olomega	Jocotal	Usulután	Total
1988	5 (Sep. 14 or 15)	15 (Aug.-Oct.)	4 (Aug.-Sep.)	8	32
1989	4 (Sep. 12)	8 (Aug.-Sep.)	1	13 (Aug.-Sep.)	26
1991	3 (Sep.)	7 (Sep.)	5 (Jul.-Sep.)	4 (Sep.)	19
1992	10 (Sep. 15-Oct.)	16 (Aug.-Sep.)	9 (Sep.-Oct.)	6 (Jun and Sep.)	41

Depth / Duration of the maximum floods

	San Miguel	Olomega	Jocotal	Usulután
1988	1.2m / 0.8 day	1.0m / 22.9 day	2.1m / 19 day	2.7 m / 27.0 day
1989	0.8m / 3 day	0.9m / 28.2 day	- / 90 day(*)	1.1m / 16.7 day
1991	1.5m / 0.7 day	0.8 m / 27 day	1.4m / 75 day	0.9 m / 20 day
1992	1.2m / 5 day	0.7m / 7.6 day	0.93m / 6.2 day	0.4 m / 9.8 day

note: (*) is the data of only 1 sample.

Cuadro E.2.1 CLASIFICACION DE SUELOS EN EL AREA DE INUNDACION

Class	San Miguel	Olomega	Jocotal	Total
I (ha)	0	0	17	17
(%)	0	0	0	0
II (ha)	0	252	520	772
(%)	0	3	12	5
III (ha)	249	3,889	965	5,103
(%)	36	40	22	34
IV (ha)	304	2,866	965	4,135
(%)	43	29	22	28
V (ha)	147	1,773	948	2,869
(%)	21	18	21	19
VI (ha)	0	96	25	121
(%)	0	1	1	1
VII (ha)	0	539	269	807
(%)	0	5	6	5
VII (ha)	0	0	25	25
(%)	0	0	1	0
Othe (ha)	0	426	703	1,129
(%)	0	4	16	8
Total	700	9,840	4,438	14,978

Cuadro E.2.2 USO ACTUAL DE SUELOS EN EL AREA DE INUNDACION

Land use Area	Annual Crop	Sugar-cane	Grazing	Bush & Forest	Urban	Other	Total
San Miguel (ha)	22.9	169.3	251.6	41.2	164.7	50.4	700.0
(%)	3.3	24.2	35.9	5.9	23.5	7.2	100.0
Olomega (ha)	896.7	1,687.0	6,095.8	109.5	0.0	1,050.9	9,840.0
(%)	9.1	17.1	61.9	1.1	0.0	10.7	100.0
Jocotal (ha)	479.7	701.6	2,446.7	36.0	0.0	774.1	4,438.0
(%)	10.8	15.8	55.1	0.8	0.0	17.4	100.0
Usulután (ha)	465.3	325.6	1,522.7	417.8	0.0	398.6	3,130.0
(%)	14.9	10.4	48.6	13.3	0.0	12.7	100.0
Total (ha)	1,864.6	2,883.4	10,316.8	604.5	164.7	2,274.0	18,108.0
(%)	9.3	17.1	58.7	1.2	1.1	12.5	100.0

Cuadro E.2.3 RESULTADO DEL RECONOCIMIENTO DE LOS DAÑOS POR INUNDACION (Inundación de 1995) -1

Item	Unit	Olomaga		Jocotal	
			(%)		(%)
Total Area	MZ	5,513.0		411.0	
Average Area / Farmer	MZ	88.9		13.7	
Land Tenure					
Own	MZ	3,693.7	67.0	362.9	88.3
Rent	MZ	1,097.1	19.9	5.3	1.3
Cooperation	MZ	551.3	10.0	42.7	10.4
Land Use					
Crop	MZ	1427.8	25.9	340.0	82.7
Perenial Crop	MZ	8.7	0.2	1.0	0.2
Natural Pasture	MZ	1242.9	22.5	17.5	4.3
Improved Pasture	MZ	1582.2	28.8	49.5	23.0
Other	MZ	1252.1	22.7	3.0	0.7
Average Inundation					
Day	Day	11.0		16.2	
Depth	Cm	58.0		77.6	
Crop Cultivation					
Sugarcane					
Area	MZ	1,036.0	80.2	262.0	87.6
Yield	T/MZ	49.3		69.1	
Maize					
Area	MZ	170.8	13.1	37.0	12.4
Yield	QQ/MZ	15.7		8.2	
Maicillo					
Area	MZ	87.0	6.7	-	
Yield	QQ/MZ	34.4		-	

Cuadro E.2.3 RESULTADO DEL RECONOCIMIENTO DE LOS DAÑOS POR INUNDACION (Inundación de 1995) -2

Item	Unit	Olomaga		Jocotal	
			(%)		(%)
Pasture					
Improved	MZ	795.0	56.5	49.5	72.8
Natural	MZ	613.0	43.5	17.5	27.2
Damage Ratio of Pasture					
Improved	MZ	97.0	12.2	0.0	0.0
Natural	MZ	161.8	26.4	8.0	43.2
Cattle Raising					
Total	Head	4,844		377	
Head per Pastureland	Head/MZ	3.9		5.5	
Ratio by Spicies					
Meat	Head	3,128	65.3	269	71.4
Milk	Head	1,131	23.6	101	26.8
Both	Head	586	12.2	7	1.9
Head of Death	Head	86	1.8	8	2.1
Milk Production	l	43,330.5		1,359.0	
Damage of Milk	l	18,756.0	43.2	1,302.0	95.8
Other Livestock					
Hog	Number	51		28	
Chicken	Number	996		250	
Number of Death					
Hog	Number	0.0	0.0	4.0	18.2
Chicken	Number	181.0	14.0	48.0	19.2

Cuadro E.2.4 RESULTADO DEL RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES

Area & Class	No. of House	Ratio Height		Ownership		Area of Floor		Cons.		Housing Property by Height											
		%		%		Cm2		Year		0 cm - 50 cm		50 cm - 100 cm		100 cm - 150 cm		150 cm - 200 cm		> 200 cm			
		%	Cm	%	Cm	Col	Year	Col	Year	Col	Year	Col	Year	Col	Year	Col	Year	Col	Year	Col	Year
San Miguel																					
Medium	22	32	29	86	86	83.0	70,075	7.7	8,740	7,173	5,888	6,039	136	27,975							
Low	40	58	27	73	85	70.5	33,568	11.9	3,892	5,558	4,496	1,402	0	15,347							
Poor	7	10	14	71	100	51.3	10,643	13.5	2,162	1,602	961	0	0	4,725							
Sub-Ave. or Total	69	100	26	77	87	72.5	42,469	10.7	5,262	5,671	4,581	2,738	43	18,296							
Oiomega																					
Medium	24	26	20	71	79	84.7	39,368	12.2	13,143	8,193	8,702	8,917	0	38,955							
Low	46	49	24	54	85	50.0	22,471	11.6	2,959	3,956	3,200	0	0	10,114							
Poor	23	25	28	61	78	38.7	9,377	10.8	896	2,225	491	0	0	3,612							
Sub-Ave. or Total	93	100	26	60	82	59.5	24,909	11.6	5,077	4,621	3,950	2,301	0	15,949							
Jocotal																					
Medium	5	8	25	40	60	74.0	51,000	4.3	1,851	4,138	1,020	0	0	7,009							
Low	33	51	63	55	73	70.2	26,818	12.7	5,133	6,021	636	0	0	11,790							
Poor	24	37	48	75	79	47.5	10,196	9.9	1,480	2,040	291	0	0	3,811							
Store	3	5	167	100	100	163.7	52,333	26.5	99,167	35,665	4,667	0	0	139,498							
Sub-Ave. or Total	65	100	59	63	75	68.5	24,089	11.6	8,069	5,860	727	0	0	14,655							
Ave. or Total	227		35	66	81	66.1	30,012	11.3	5,990	5,295	3,219	1,775	13	16,292							

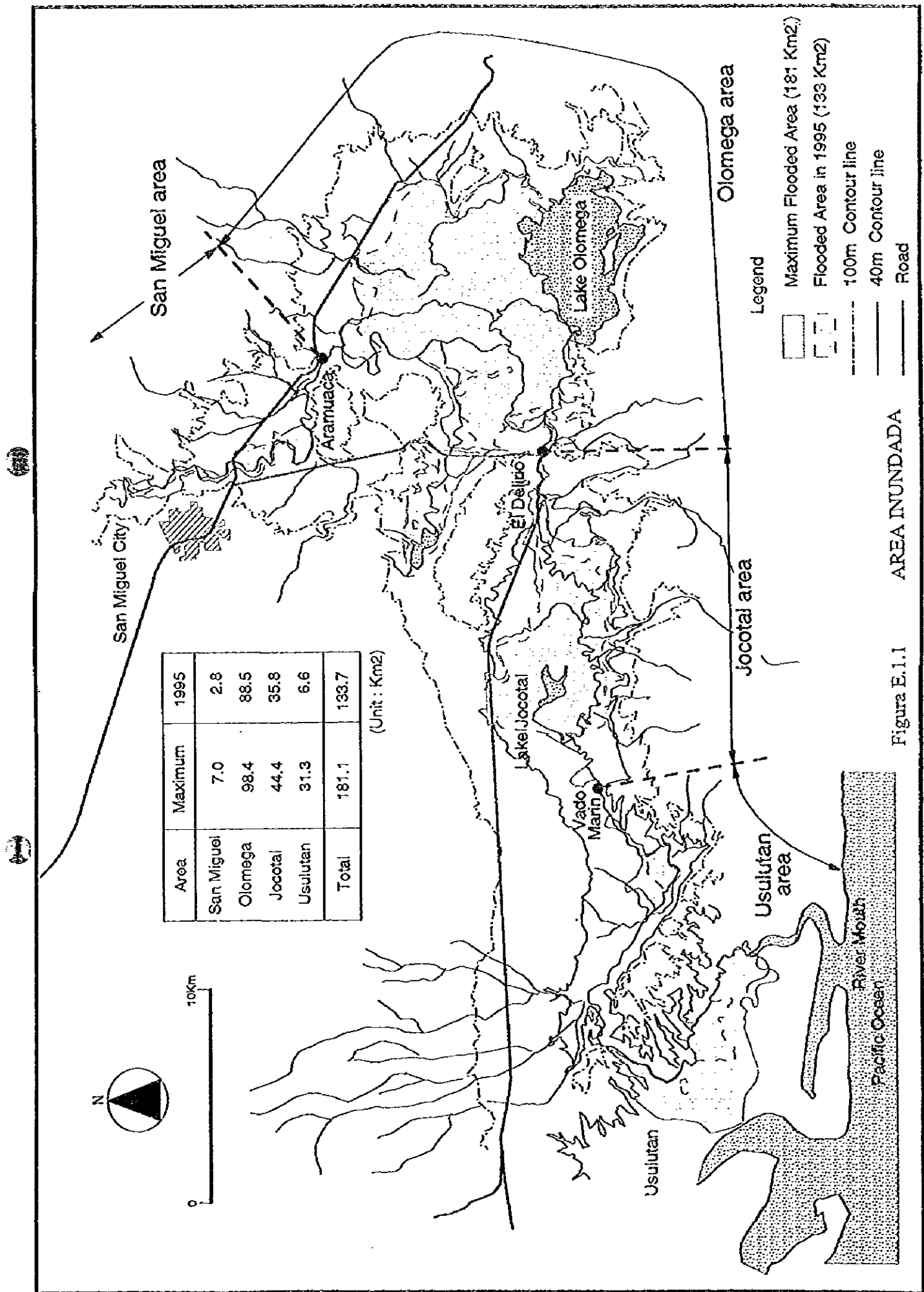
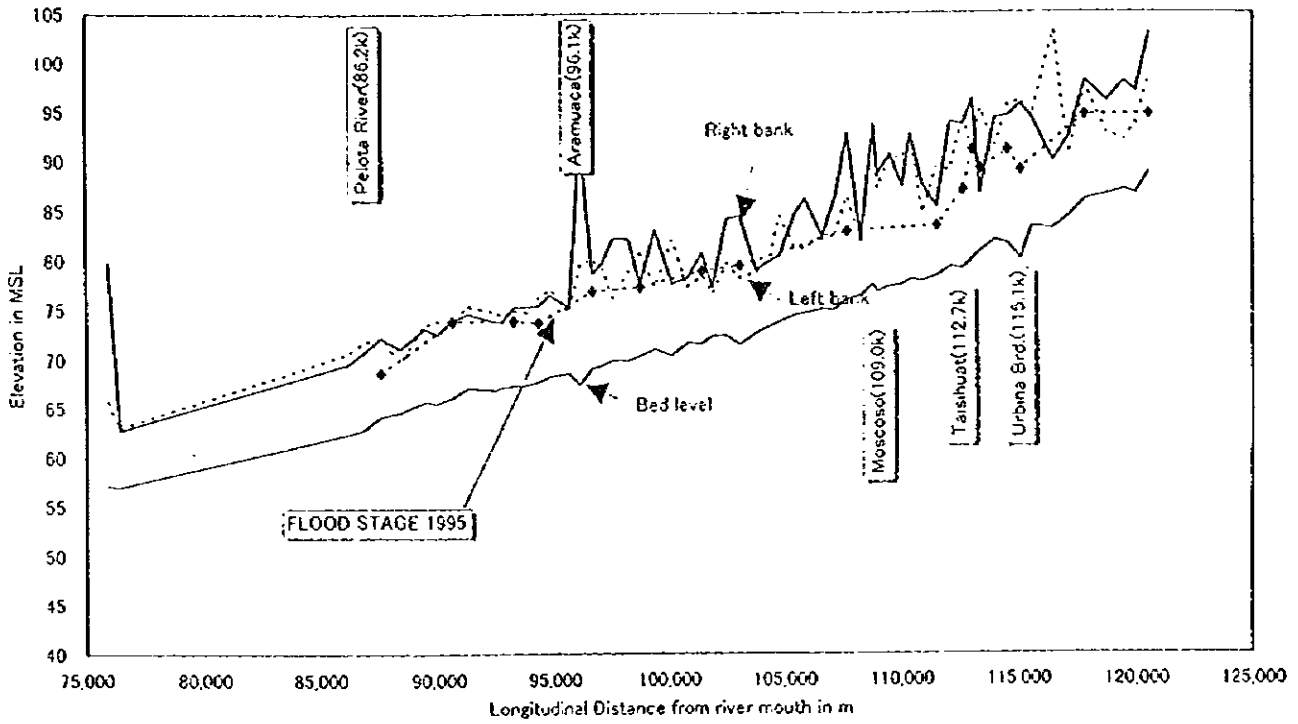


Figura E.1.1 AREA INUNDADA

MIDDLE REACH



Graph 1

LOWER REACH

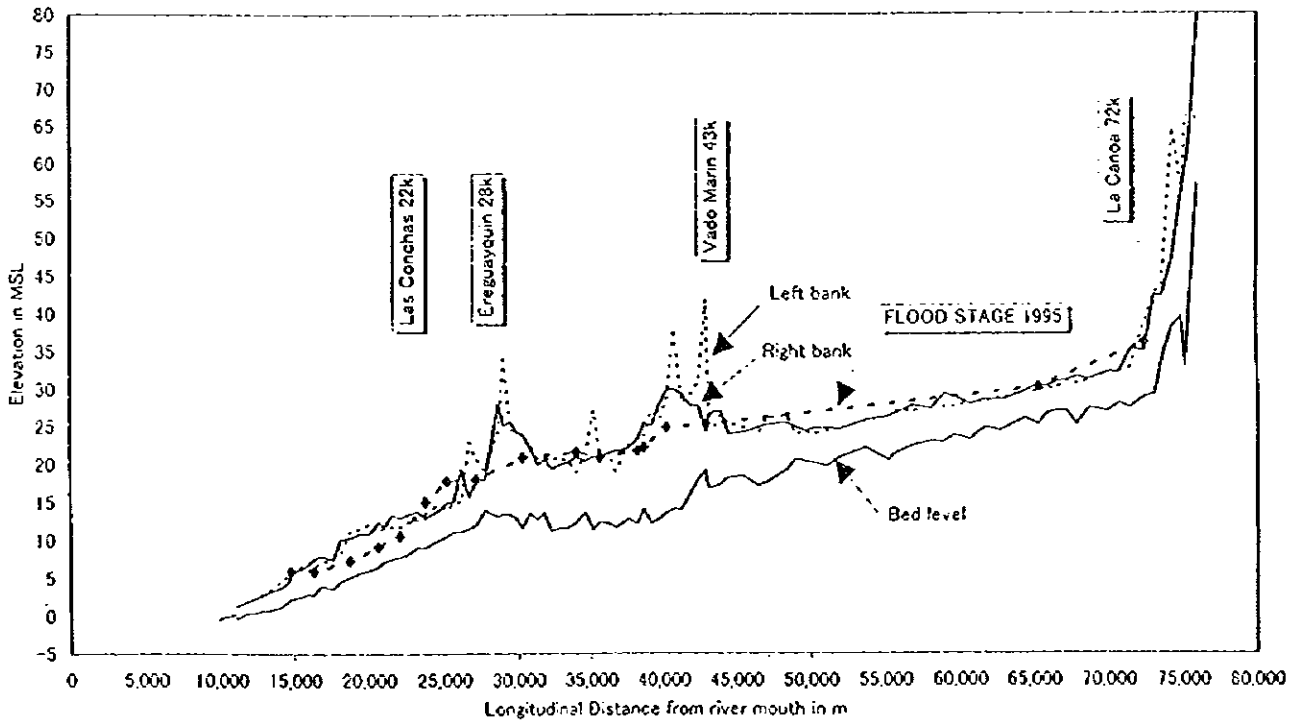


Figura E.1.2

PERFIL DE LA ETAPA DE INUNDACION EN 1995

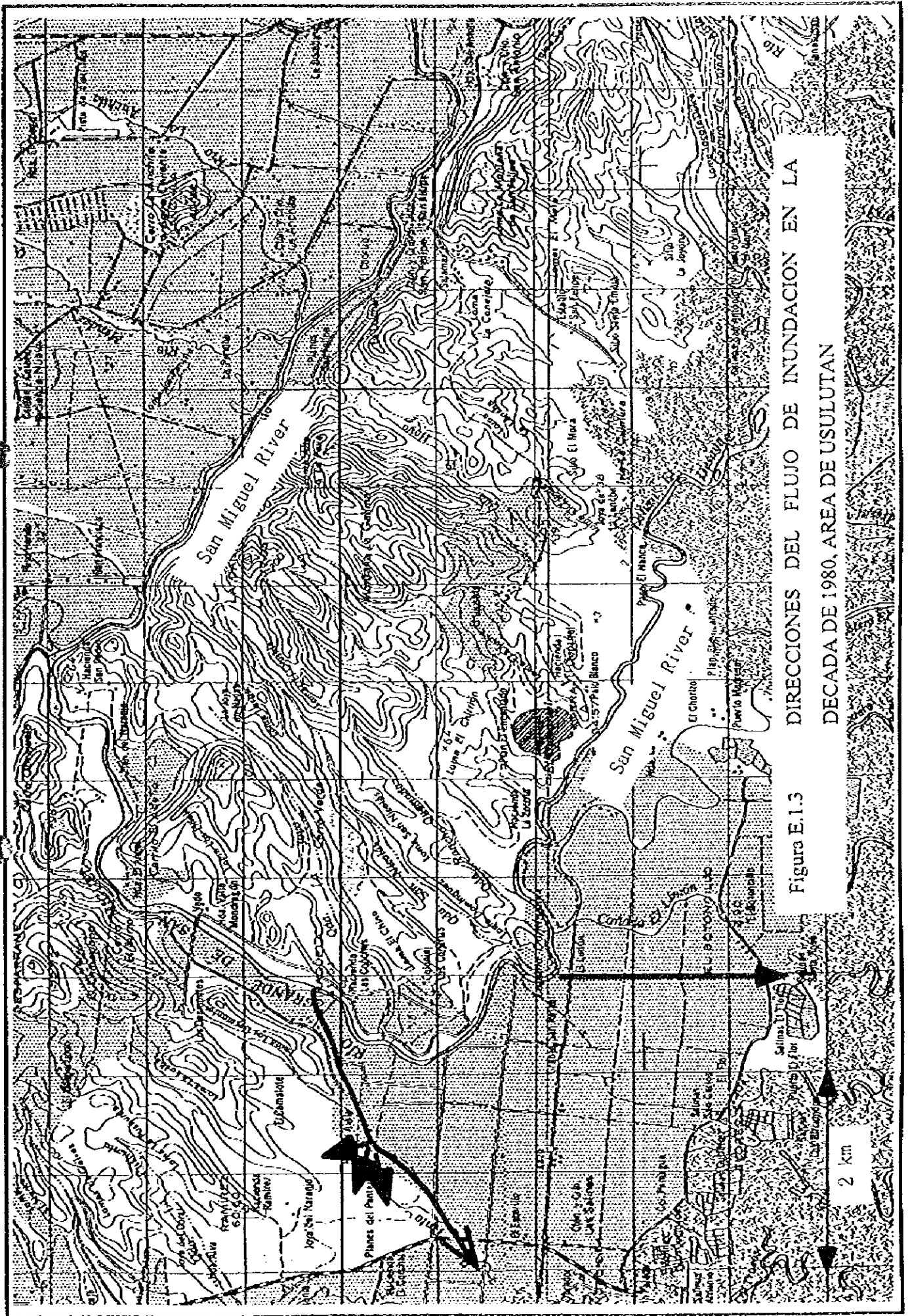
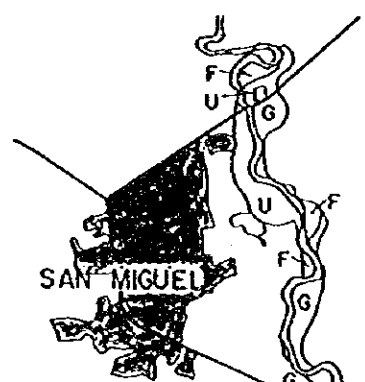


Figura E.1.3 DIRECCIONES DEL FLUJO DE INUNDACION EN LA
 DECADA DE 1980, AREA DE USULUTAN



San Miguel Area (ha)

LEGEND

C	Annual Crop	22.9
S	Sugarcane	169.3
G	Grazing	251.6
F	Forest	41.2
U	Urban	164.7
W	Wet land	50.4
Total		700.1

LAKE SAN JUAN

Olomega Area (ha)

LEGEND

C	Annual Crop	896.7
S	Sugarcane	1,687.0
G	Grazing	6,095.8
F	Forest	109.5
U	Urban	0.0
W	Wet land	1,050.9
Total		9,839.9

LAKE OLOMEGA

Figura E.2.1(1/2) USO ACTUAL DE SUELO EN EL AREA DE INUNDACIÓN (1)

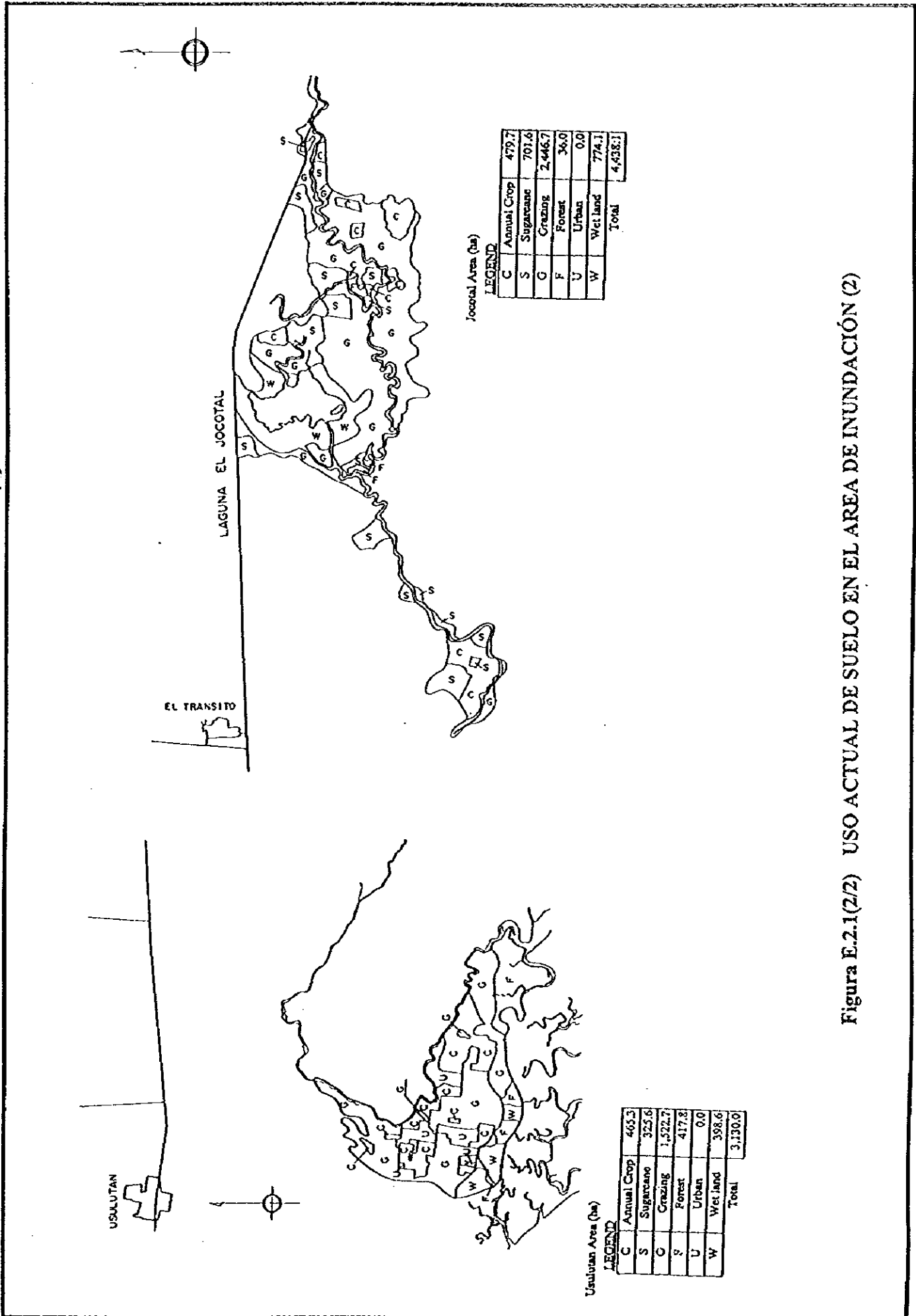


Figura E.2.1(2/2) USO ACTUAL DE SUELO EN EL AREA DE INUNDACIÓN (2)

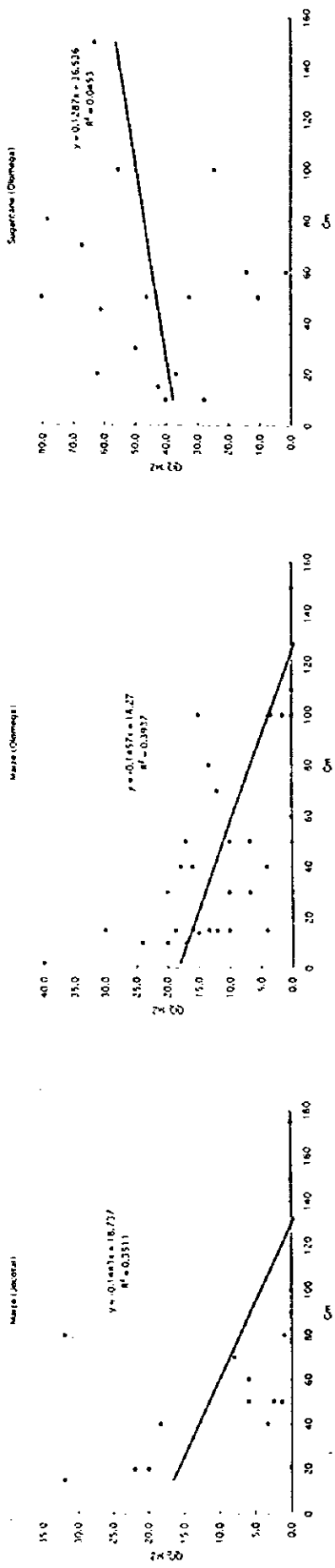


Figura E.2.2 RELACION ENTRE PROFUNDIDAD DE INUNDACION Y PRODUCTIVIDAD

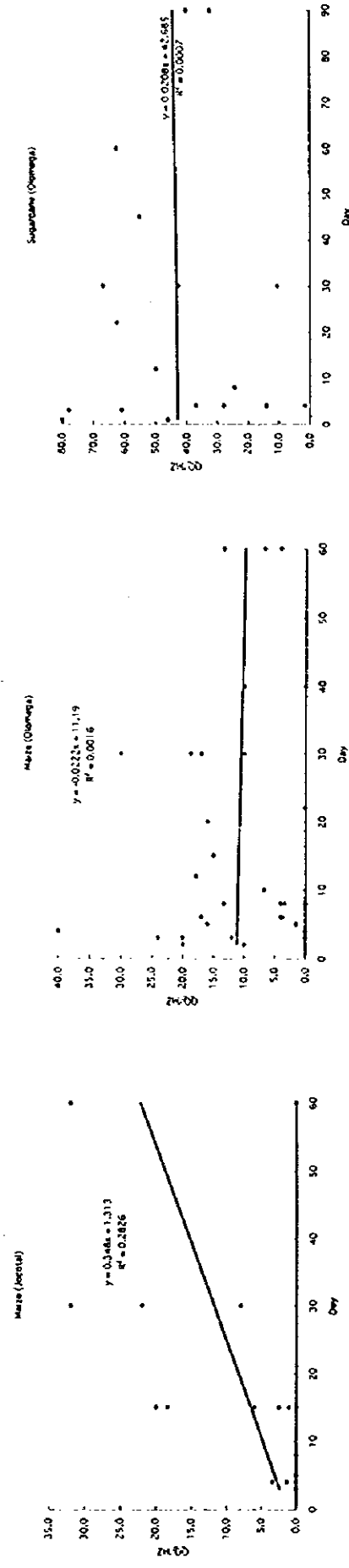


Figura E.2.3 RELACION ENTRE DURACION DE INUNDACION Y PRODUCTIVIDAD

REPORTE DE APOYO

F: MEDIO AMBIENTE

Reporte de Apoyo F: Medio Ambiente

Contenido

1.	AMBIENTE SOCIAL Y NATURAL	F.1
1.1	Ambiente Social	F.1
1.2	Medio Ambiente	F.2
2.	ADMINISTRACIÓN Y LEY AMBIENTAL	F.6
2.1	Organizaciones Ambientales	F.6
3.	EXAMEN AMBIENTAL INICIAL (EAI)	F.11
3.1	EAI	F.11
3.2	Mejoramiento de la Calidad del Agua	F.13
4.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	F.14
4.1	EIA	F.14
5.	RECOMENDACIONES	F.21
5.1	Mejoramiento de la Calidad del Agua del Río	F.21
5.2	Aceleración del manejo de Cuencas Hidrográficas	F.21
5.3	Establecimiento de un Centro de Alevines en las Lagunas de Olomega y El Jocotal	F.23

Lista de Cuadros y Figuras en el Reporte de Apoyo F

Cuadro F.3.1 Procedimiento de Selección para EAI----- F.T.1

Cuadro F:4.1 Descripción General del Proyecto ----- F.T.3

Figura F.2.1 Organigrama de SEMA ----- F.F.1

1. AMBIENTE SOCIAL Y NATURAL

Esta sección se enfoca en las condiciones ambientales que pudiesen ser impactadas por la implementación del Proyecto Prioritario.

1.1 Ambiente Social**1.1.1 Conflicto entre Agricultores y Pescadores**

En el pasado, ha habido muchos conflictos entre agricultores y pescadores a razón del nivel de la laguna, pues afecta la pesca y el área de cultivo, el problema es muy sensitivo.

En el caso de la Laguna de Olomega, una ONG que representa a los pescadores, construyó en 1995, un vertedero de concreto en la boca de salida de la laguna. Desde la construcción de este vertedero, el nivel de la laguna se ha mantenido a 63.5m.

En la década de los setenta, el dueño de la tierra construyó un vertedero atravesando el Desagüe de El Jocotal con el fin de almacenar agua para riego. En 1990, este vertedero fue destruido por el nuevo dueño para expandir el área de cultivo. El conflicto ha continuado desde entonces, pues la destrucción afectó la pesca, al disminuir el nivel de la laguna.

Sin embargo, en 1993 se llegó a un acuerdo mediante ONUSAL (Organización de las Naciones Unidas en El Salvador). Basándose en este acuerdo, estipulado en el Decreto No. 689 por la Asamblea en 1996, el vertedero existente debe mantenerse para que no se modifique el nivel de la laguna. El conflicto se ha reducido desde este acuerdo.

1.1.2 Patrimonio Cultural

Existen dos sitios considerados patrimonio cultural en el Area de Estudio, como se muestra a continuación:

(Patrimonio Cultural en el Area de Estudio)

Departamento	Lugar	Contenido
San Miguel	Quelepa	Vestigios de una ciudad precolombina en un área de 6 km.
Morazán	Corinto	Dos cuevas en una planicie amplia (36 m de largo, 16 m de altura y 7 m de ancho), con dibujos prehistóricos de hace unos 10,000 años, en las paredes de estas cuevas

Fuente: Instituto Salvadoreño de Turismo

1.2 Medio Ambiente

1.2.1 Laguna El Jocotal

La Laguna El Jocotal cubre 500 ha en estación seca y 1,500 ha en época lluviosa, y su profundidad promedio es de 1.5 m a 3.0 m, respectivamente. Su principal fuente de abastecimiento son los manantiales del Volcán de San Miguel.

La laguna es famosa por ser el hábitat de aves acuáticas y es un lugar de reproducción de patos migratorios que vienen de los Estados Unidos de Norteamérica y de Canadá: Anas Discoris, Anas Alypeata, Anas Americana y Aythia affinis. Más de 130 especies de aves se encuentran en esta área. Otra fauna nativa incluye Cocodrilo, Iguana, Boa, etc.

Para proteger esta flora y fauna, un total de 1,880 ha del área de la laguna y sus alrededores se han designado como Area Protegida, como se muestra a continuación:

(Áreas Protegidas en El Jocotal)

Lugar	Área (ha)	Tenencia de la Tierra
Casamota y La Pelota	195.6	Ambiguo
Laguna El Jocotal	1,877.4	Estatal
Volcán de San Miguel	1,200.0	Privado

Sin embargo, recientes actividades humanas han creado muchos cambios en la flora y fauna, como se describe a continuación:

- 1) **Sobredesarrollo:** El área alrededor del lago ha sido desarrollada, granjas y pastizales están contiguo a la orilla. Las áreas forestales han disminuido en los alrededores.
- 2) **Deterioro de la calidad de agua:** Según IDEA, una ONG relacionada a la Laguna, la calidad del agua ha ido deteriorando desde la década de los setenta por la afluencia de inundaciones del Río Grande de San Miguel.

Como resultado de esta situación, muchas especies de fauna están disminuyendo y cuatro ONGs se están ocupando de mejorar la situación. IDEA, la ONG más grande, tiene fondos canadienses, consta de 13 miembros y se encuentra promoviendo la reforestación del bambú y otros árboles alrededor de la laguna y a lo largo de la ribera derecha del Río Grande de San Miguel.

1.2.2 Laguna de Olomega

La Laguna de Olomega tiene un área de alrededor de 2,000 ha y cerca de la mitad de su superficie se encuentra cubierta por plantas acuáticas, como el jacinto acuático, debido a la contaminación del agua.

La laguna es muy importante como recurso pesquero y la pesca promedio de 1989 a 1993 es de 232 ton por año, que equivale a tres veces la cantidad de El Jocotal. Las especies de peces más importantes para la pesca son Guapote, Bagre, Tilapia y Mojarra.

La laguna es un hábitat para muchas especies de aves silvestres como el halcón, el pato, el ibis, la garza, el tecolote, etc. como para muchos otros vertebrados e invertebrados. Sin embargo, el número de estos animales está disminuyendo y la mayoría de estas especies se encuentran en peligro de extinción.

1.2.3 Erosión

La erosión de los suelos es uno de los problemas ambientales más serios en el país. La Estrategia Nacional Ambiental tiene como meta el uso sostenible del recurso suelo por medio de la reducción de erosión.

Seis proyectos de reforestación, que se muestran en el cuadro a continuación, se encuentran implementándose con el fin de la conservación del suelo y la reconstrucción de los ecosistemas naturales en el área. Todos estos proyectos están siendo implementados por una ONG con fondos del Canadá y de E.U.A.

(Lista de Proyectos de Reforestacion en el Area de Estudio)

Organizacion Ejecutora	Municipio	Area(ha)	Arbol	Comentario
IDEA	El Transito Chirilagua	35	Bambu	Mejoramiento de la situacion ecologica en la Laguna El Jocotal
COMUS	El Transito	40	Madera,Frutales	Proteccion de suelos y subsuelo en Moropola
FESACORA	San Miguel El Transito	40	Casamota Cantora	Proteccion de tierra agricola en cooperativas
ADCJ	El Transito	-	-	-
ACELCEI	San Miguel	12	Frutales,Conacaste,Carreto	Reforestacion de la Comunidad La Ceiba
SOCORRO LUTERANO	San Miguel	34	Frutales,Leucaena,Cortes, Madrecacao	Reforestacion y creacion de comites ambientales en la Cooperativa Las Gemelitas

Fuente:MAG

En el caso del Area de Estudio, la tierra se encuentra completamente desarrollada y los bosques cubren solamente un porcentaje muy pequeño del área total. Sin embargo, la tierra que no es cultivable abarca el 52 % del Area de Estudio, y debería estar cubierta de bosques, pues sus pendientes son muy pronunciadas y la capa de suelo es muy delgada.

Con la evaluación que se hizo del uso existente de suelo y basándose en el Mapa de Clasificación de Suelos de MAG, se puede deducir que los pastizales se están expandiendo en tierras que no son propicias para el cultivo. Este uso inapropiado de suelos lo hace propenso a ocasionar erosión.

Considerando este problema, un mapa con el futuro uso de suelos, basándose en el mapa de clasificación, será propuesto por el Equipo de Estudio para obtener un uso sostenible del recurso suelo. Los conceptos principales de este plan esperan los siguientes efectos con el uso apropiado de suelo, de acuerdo a su potencialidad:

- 1) Mejoramiento del uso de suelos propensos a inundaciones
- 2) Mejoramiento del uso de suelos propensos a la erosión
- 3) Mejoramiento de la productividad agrícola

1.2.4 Contaminación del Agua del Río Grande de San Miguel

Recientemente, el deterioro de la calidad de agua del Río Grande de San Miguel, se ha convertido en un problema serio, pues afecta las áreas río abajo. La causa principal de la contaminación es la emanación de aguas residuales de las áreas urbanas de San Miguel. De acuerdo a la Oficina Municipal de la Ciudad de San Miguel, el 100% de las aguas residuales se vierten en el Río sin tratamiento alguno.

Los valores de DBO en Moscoso y Villerías durante la estación seca en 1981, registraron unas concentraciones altas de 15.2 y 6.6 ppm, respectivamente. Los

valores de DBO durante la estación lluviosa fueron menos de 3.0. Los valores de DBO en mayo de 1996, en Moscoso y Urbina fueron de 4.7 y 9.3 ppm respectivamente.

1.2.5 Manglares

15,500 ha de manglares se expanden en la desembocadura del río en el área del Departamento de Usulután (Fuente: Plan Racional para el Manejo de Manglares en 1972, MAG) y consiste principalmente en 5 especies:

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre Común</u>
1) <i>Rhizophora mangle</i>	Mangle
2) <i>Laguncularia recemosa</i>	Sincahuile
3) <i>Avicennia nitida</i>	Istatén
4) <i>Avicennia bicolor</i>	Mangle negro
5) <i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo

De estas especies, el Mangle es una especie incalculable por ser endémica a Centro América. Esta especie habita principalmente en zonas salobres.

De acuerdo a la Ley Forestal, todos los manglares le pertenecen al Estado. Sin embargo, esta área ha ido disminuyendo y las razones principales son las siguientes:

- 1) Expansión de tierra cultivada, salinas y viveros de camarón.
- 2) Podas desordenadas e ilegales para producir leña, carbón, etc.
- 3) Cambio del ecosistema por la sedimentación.

2. ADMINISTRACIÓN Y LEY AMBIENTAL

2.1 Organizaciones Ambientales

En 1991, la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA) se creó como la organización ejecutora de normas ambientales bajo la jurisdicción del Comité Nacional del Medio Ambiente y en ese entonces, la autoridad competente le pertenecía al MAG.

Sin embargo, SEMA ha pertenecido al Ministerio de Relaciones Exteriores desde agosto de 1994, de acuerdo al Decreto No.19. Las funciones primordiales de SEMA prescritas en el Decreto, son las siguientes:

- 1) Formular y evaluar las Políticas Nacionales Ambientales.
- 2) Participar en la elaboración de planes y programas ambientales para la protección de los recursos naturales.
- 3) Preparar el reporte quinquenal de las condiciones ambientales para la Asamblea Legislativa y el Consejo Asesor Nacional para el Desarrollo Sostenible del Medio Ambiente.
- 4) Preparar el reporte anual de la administración nacional ambiental.
- 5) Promover la coordinación de la administración relacionada y la participación de la comunidad.
- 6) Promover la adquisición de fondos para proyectos y programas para la protección ambiental.
- 7) Participar en foros y negociaciones internacionales relacionadas con el medio ambiente.
- 8) Promover el programa de entrenamiento ambiental.

Tal como se muestra en la Fig. F.2.1, SEMA consiste en 4 unidades y el papel de cada unidad es el siguiente:

- 1) Programa Ambiental/IDB: El papel más importante de esta Unidad es el diseño y la implementación de un sistema institucional y un manejo ambiental dentro del sector público incluyendo SEMA.
- 2) Unidad Ambiental Técnica: El papel más importante de esta Unidad es el aspecto técnico para la conservación ecológica y su función es ser el centro del sistema para el manejo ambiental del país. La implementación del EIA y el monitorear también son parte de las funciones de esta Unidad.
- 3) Unidad de Educación Ambiental y Relaciones Públicas: Esta Unidad es responsable de la educación acerca de la importancia y conservación del

medio ambiente. Para entender esta educación, la Unidad promueve la coordinación de Organismos No Gubernamentales.

- 4) **Unidad Administrativa:** Esta Unidad está a cargo de obras administrativas y educación técnica relacionada al medio ambiente.

Sin embargo, la función administrativa del medio ambiente no está centralizada y las organizaciones relacionadas al medio ambiente han funcionado como administración ambiental en cada área, como se muestra en el cuadro a continuación.

(Organismos Relacionados Al Medio Ambiente)

Area	Organización
<ul style="list-style-type: none"> • Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Salud, ANDA, MOP, MAG
<ul style="list-style-type: none"> • Energía 	<ul style="list-style-type: none"> • CEL
<ul style="list-style-type: none"> • Minerales 	<ul style="list-style-type: none"> • CEL, MOP
<ul style="list-style-type: none"> • Paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> • ISTU, MAG
<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio Cultural 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Educación
<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio Natural 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Educación
<ul style="list-style-type: none"> • Forestal y Conservación de Suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • MAG
<ul style="list-style-type: none"> • Vida Silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> • MAG
<ul style="list-style-type: none"> • Otros Recursos Naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • MAG, Oficinas Municipales, Ministerio de Salud

En marzo de 1997, dos anteproyectos de ley, la Ley Ambiental y la Creación de CEMA (Comisión Ejecutiva del Medio Ambiente), están siendo discutidos en la Asamblea. SEMA ha pertenecido a MICDES (Ministerio de Coordinación del Desarrollo Económico y Social) desde junio 1, 1995 hasta diciembre, 1996, cuando MICDES dejó de existir. Actualmente, el presupuesto de SEMA está bajo el Ministerio del Interior y SEMA actúa independientemente como una Secretaría hasta que estos anteproyectos sean acordados y firmados por la Asamblea.

2.2.2 Ley Ambiental y Regulación

Hasta ahora, no ha existido ninguna ley ni regulación ambiental en El Salvador. A pesar de ello, actualmente se está elaborando una ley que trata sobre la preservación, desarrollo y evaluación del medio ambiente.

Por lo tanto, el Sistema de EAI (Examen Ambiental Inicial o Initial Environmental Examination: IEE), sistema preparado por JICA, se está aplicando en este Estudio bajo el acuerdo entre el Equipo de Estudio y SEMA.

Entre otras regulaciones relacionadas a la evaluación ambiental, existe el decreto de la OPAMSS (Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador) que prohíbe la implementación de cualquier proyecto que no tenga una Evaluación de Impacto Ambiental en los 17 Municipios del Area Metropolitana.

2.2.3 Convenciones Internacionales y Acuerdos Relacionados al Medio Ambiente

Los acuerdos y convenciones internacionales ratificados y firmados por El Salvador son los siguientes:

- 1) Convención en el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción para Flora y Fauna Silvestres. (Ratificado en Mayo de 1986)
- 2) Convención en Diversidad Biológica. (Ratificada en Mayo de 1994)
- 3) Convención en la Protección de Vida Silvestre, Vegetación y Paisaje Natural para Países Americanos. (Ratificada en Enero de 1941)
- 4) Convención en Cuarentena Internacional para la Protección de la Flora. (Firmado en Feb. de 1953)
- 5) Convención en la Protección de la Biodiversidad de Centro América. (Firmado en Junio de 1992)
- 6) Convención en la Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas. (Ratificada en la Convención de San Salvador en Mayo de 1980)
- 7) Acuerdo en la Prohibición de Pruebas de Armas Nucleares en la Atmósfera, en Aguas Submarinas y en el Espacio. (Ratificado en Nov.1964)
- 8) Convención en Basilea en el Movimiento Fronterizo de Materiales de Deshecho Peligrosos y su Eliminación. (Ratificado en Junio 1991)
- 9) XIII Cumbre Presidencial de Panamá y Centro América - Acuerdo Regional Fronterizo Acerca del Manejo de Deshechos Peligrosos. (Firmado Dic.1992)

- 10) Convención en Viena acerca de la Protección de la Capa de Ozono. (Ratificada en Oct.1992)
- 11) Protocolo en Montreal Relacionado a Substancias Dañinas a la Capa de Ozono. (Ratificada en Dic. 1992)
- 12) Convención para el Marco en el Cambio del Clima. (Ratificado en Oct. 1995)
- 13) Convención de las Naciones Unidas en la Ley del Mar. (Ratificada en Dic. 1984)
- 14) Comité Centroamericano Ambiental y del Desarrollo: CCAD. (Ratificado en Nov. 1991)
- 15) Comité Inter-Parlamentario Centroamericano en el Ambiente y Desarrollo: CICAD. (Ratificado en Dic. 1990).
- 16) Convención en la Protección Centroamericana del Ambiente. (Ratificada en Nov. 1990)

(Fuente: SEMA, MAG)

El país todavía no ratifica ni firma la Convención Internacional para la Preservación de Aves y Conservación de Tierras Humedales (wetlands) Internacionales Importantes, siendo éste muy relevante para el Area de Estudio.

3. EXAMEN AMBIENTAL INICIAL (EAI)

3.1 EAI

En la Etapa del estudio del Plan Maestro, se estudiaron los proyectos a continuación. A pesar de que la Presa de San Esteban no se incluyó en el Plan Maestro Final, se le hizo el EAI durante el proceso del estudio.

(1) Mejoramiento del Canal del Río

Las obras para el mejoramiento de los canales del río son para incrementar la capacidad del flujo al ensanchar, profundizar y alisar los canales. Implementando las obras de mejoramiento, el nivel de las aguas de inundación reducirán y la duración se acortará durante las inundaciones.

La reducción de las frecuencias de inundación mejorará las condiciones de vida de las comunidades y aumentará la actividad económica al incrementar la producción agrícola.

(2) Almacenamiento de Crecidas en la Laguna de Olomega

Para mitigar los daños por inundación en la cuenca baja, la Laguna de Olomega será utilizada como embalse retardador, expandiendo el Río La Pelota como aliviadero de crecidas desde el Río Grande de San Miguel hasta la Laguna de Olomega.

(3) Manejo de Cuencas Hidrográficas

El plan del uso de suelo se ha propuesto basado en el potencial de la tierra, para obtener un uso sostenible del recurso tierra. Para llegar a obtener el uso apropiado de suelo, se propone el manejo de las cuencas hidrográficas, consistiendo principalmente en la reforestación, para prevenir el control de escorrentía, control de la erosión de suelos y el mejoramiento de la calidad del agua. El área reforestada abarcaría cerca de 53,000 ha en el año meta.

(4) Presa San Esteban

Se estudió la presa multi-propósito de San Esteban incluyendo la generación de energía hidroeléctrica y agua para riego. El embalse cubre cerca de 36 km² y la población del área es de 7,303 personas.

La evaluación de cada actividad en el elemento ambiental se muestra en el Cuadro F.3.1. En conclusión, el EIA en los Proyectos Prioritario es necesario durante el Estudio de Factibilidad.

3.2 Mejoramiento de la Calidad del Agua

Como se ha mencionado en el Capítulo 2, el deterioro de la calidad del agua en el Río Grande de San Miguel y las Lagunas de Olomega y El Jocotal, es uno de los problemas ambientales más grandes en esta área.

De acuerdo al análisis de la calidad del agua, ésta es mala en el Río Grande de San Miguel, aún aguas arriba en la cuenca alta. Esto significa que la causa de este deterioro aguas abajo no solamente es los desechos urbanos sino también otras causas en la cuenca alta. Para mejorar esta situación, se han recomendado las siguientes medidas:

(1) Río arriba y la Laguna de Olomega

Las causas se pueden enumerar de la siguiente manera:

- 1) Heces de ganado de las tierras de pastoreo.
- 2) Desperdicios humanos
- 3) Aguas residuales del tratamiento del café
- 4) Jabón del lavado de ropa en el río

Sin embargo, la causa real aún no está clara en esta etapa. Se recomienda que la causa se aclare urgentemente para tener algunas soluciones.

(2) Aguas residuales urbanas

La afluencia directa de aguas residuales urbanas en el río es una carga pesada para la calidad del agua, pues restringe el uso del agua río abajo.

Es necesario un uso eficaz de los recursos hídricos para el futuro desarrollo agrícola y económico en el área. Se recomienda que las aguas residuales urbanas sean tratadas.

(3) El Jocotal

Al implementar el mejoramiento del canal del Río Grande de San Miguel, la afluencia del agua del río hacia la laguna reduciría durante las inundaciones y la calidad del agua mejoraría. Sin embargo, el deterioro causado por el jabón y desechos humanos también son causas principales, por lo que se recomienda que el lavar en la laguna sea prohibido para mejorar la calidad del agua y recobrar el ecosistema original. Para alcanzar esto, el sistema de suministro del agua debe distribuirse alrededor de la laguna.

4. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Para encontrar el impacto ambiental importante en el Proyecto Prioritario, es necesario implementar el uso del formato de amplitud de JICA. Los resultados y la descripción general del proyecto se muestran en el Cuadro F.4.1 y Fig. F.4.2, respectivamente. Para estos impactos, las consideraciones más importantes para mitigarlos se discuten a continuación:

4.1 EIA

4.1.1 Ambiente Social

a) Restablecimiento

El proyecto necesita adquirir tierra y reubicar gente para el mejoramiento del río.

Para mitigar el impacto de la reubicación, el plan ha considerado muy bien el curso del río, por lo cual el impacto es pequeño pues solamente implica reubicar 20 viviendas. Además,

el gobierno deberá proveerles compensación ya sea en forma de tierra alternativa o compensación monetaria.

La adquisición de la tierra se estima en 450 ha, de la cual la mayoría actualmente sufre de severas inundaciones o es tierra sin uso a lo largo del río. En resumen, el proyecto no afectará tanto a las actividades humanas.

b) Actividades económicas

Como se mencionó anteriormente, el área de la adquisición de la tierra no se está utilizando con propósitos productivos pues es área que sufre de severas inundaciones o es tierra sin uso. No afectará actividades económicas.

Por otra parte, la producción agrícola en el área de inundación se estabilizará al implementar el proyecto, pues el daño por inundación será reducido. Como resultado, la economía regional será estimulada.

c) Tráfico e Instalaciones Públicas

El proyecto no afecta instalaciones públicas debido a que no interrumpirá las vías de tráfico.

d) División de Comunidad

Existen varias comunidades en el área para el mejoramiento del río. Se planificaron tres puentes que cruzarán el nuevo curso del río en donde existen unos accesos que cruzan el río.

e) Propiedades Culturales

Existen dos patrimonios culturales en el Area de Estudio. Sin embargo, el proyecto no los afecta, pues las dos áreas se encuentran localizadas lejos del río.

f) Derechos de Agua

El proyecto propone que la Laguna de Olomega, en donde 2,000 pescadores se ganan la vida, se utilice como embalse retardador.

El nivel del agua de la Laguna ha fluctuado cada año dependiendo de la cantidad de precipitación en la cuenca y de las inundaciones, afectando enormemente la pesca. De acuerdo a los datos obtenidos en la relación entre la pesca y el nivel del agua, es preferible que el para la pesca se mantenga entre 64 y 65.5 m. Considerando esta situación, el nivel del agua de la Laguna se planeó para que se mantenga al nivel preferencial, entre 64.5 y 65.5, para reducir el impacto. Por lo tanto, la fluctuación de la pesca por año será mitigada y se estabilizará al implementar el proyecto.

En el caso de la Laguna El Jocotal, no existen datos en la correlación entre pesca y el nivel del agua. La cantidad de afluencia de agua de inundación proveniente del río, decrecerá con el proyecto, pues las inundaciones frecuentes se descargarán sin inundar la laguna. Por lo tanto, se espera que la calidad del agua mejore pues la escorrentía del área de captación de la laguna se origina como manantial y es de muy alta calidad. El proyecto contribuirá a recuperar el ecosistema original.

g) Condiciones de Salud Pública

El proyecto no incluye obras que pudiesen ocasionar el deterioro de condiciones sanitarias tales como el aumento de basura, desechos humanos o erupción de plaga.

h) Basura

Estos dos proyectos producirán una gran cantidad de tierra excavada, 6.9 millones m³, al excavar el lecho del río. La mayoría de esta tierra se usará para construir embanques en el río.

i) Peligros

No existen riesgos de peligro pues el proyecto no incluye ninguna obra grande de construcción.

2) Ambiente Natural

a) Topografía y Geología

Como se mencionó con anterioridad, la mayoría de las áreas para la construcción de terraplenes son tierras planas y no se utilizan mucho. Por lo tanto, el área no tiene topografía de mucho valor.

b) Suelo y Tierra

El proyecto incluye deforestación de arbustos en las áreas a lo largo del río para el mejoramiento del lecho y construcción de terraplenes. Para prevenir la erosión del área, el estudio recomienda la protección de pendientes del terraplén por medio de protecciones y engramado. Por lo tanto, solamente una pequeña cantidad de erosión de tierra se generará.

c) Agua subterránea

El plan considera mantener el lecho existente del río en general, por lo que no impactará al agua subterránea. En los tramos altos en el área de El Jocotal y Canal de Desviación de Olomega, ocurrirán algunos efectos en el nivel freático al disminuir el nivel del agua río.

d) Situación Hidrológica

El flujo del agua en el río existente será afectado por la construcción de los canales de desviación y drenaje para la Laguna de Olomega. Sin embargo, el plan propone la

construcción de las instalaciones de desviación para mantener la descarga actual durante la temporada seca.

e) Zona Costera

La afluencia de sólidos suspendidos hacia la zona marina pudiese incrementar pues el agua de inundación directamente fluiría en la zona al mejorar el lecho del río. Los sólidos pudiesen afectar el ecosistema marino tales como los hábitats de corales y peces. Sin embargo, no existen arrecifes de corales en esta área.

Por otra parte, en el plan maestro, se propuso el manejo de cuencas hidrográficas para reducir la erosión. Por lo que el plan deberá ser implementado para mitigar el impacto en esta área.

f) Flora y Fauna

La Laguna El Jocotal es famosa por ser un hábitat de aves acuáticas y un área de reproducción de aves migratorias de los Estados Unidos de América, Canadá, etc. Más de 130 especies de aves se encuentran en el área. Sin embargo, la mayoría de las especies están disminuyendo y en peligro de extinción, pues la calidad del agua ha estado deteriorándose desde las décadas de los setenta por la afluencia de las crecidas del río y el superdesarrollo de la propia cuenca. Debido al alto contenido de los SS (Sólidos en Suspensión), el agua de inundación es de muy baja calidad. La implementación del proyecto reduciría el volumen de afluencia de las aguas de inundación, por lo cual el proyecto contribuiría en la recuperación de la situación de la fauna al mejorar la calidad del agua.

La Laguna de Olomega es importante por ser una fuente de pesca. En el caso de la laguna, la afluencia de aguas de inundación provenientes del río se reduciría hasta 30% con respecto al monto esperado anual. Podría contribuir a mejorar la calidad del agua de la laguna. Como se mencionó en el tema de Derechos de agua, el estudio ha planificado considerar las condiciones de pesca al mantener el nivel del agua de la laguna en un nivel preferencial.

15,500 ha de manglares se expanden en la desembocadura, en el área del Departamento de Usulután (Fuente: Plan Racional para el Manejo de Manglares en 1972, MAG) y consisten principalmente en 5 especies que se muestran a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común
1) Rhizophora mangle	Mangle
2) Laguncularia racemosa	Sincahuile
3) Avicennia nitida	Isatén
4) Avicennia bicolor	Mangle Negro
5) Conocarpus erecta	Botoncillo

De estas especies, el mangle es una especie preciosa pues es endémica a Centro América. Estas especies se desarrollan primordialmente en condiciones salobres. Por lo tanto, el proyecto no afectará estas preciadas especies.

g) Meteorología

No habrá obras de construcción suficientemente grandes para que pudiesen haber efectos meteorológicos.

h) Paisaje

El proyecto afecta las condiciones topográficas por la construcción de embanques a lo largo del río, cuya longitud total es de 61.4 km. Sin embargo, los embanques ya están construidos y la construcción planificada en el proyecto son principalmente obras de reparación. Por lo tanto, el impacto en el paisaje es mínimo.

3) Contaminación

a) Contaminación del Aire

No habrá fuentes contaminantes del aire.

b) Contaminación del Agua

Las obras para el mejoramiento del lecho del río pudiesen emitir ocasionalmente, aguas turbias, pero por muy poco tiempo.

c) Contaminación del Suelo

No existen fuentes de contaminación de suelos.

d) Ruidos y Vibraciones

Ruidos y vibraciones ocurrirán durante las obras. Sin embargo, no afectarán actividades humanas pues el área en donde se efectuará se encuentra lejos de cualquier establecimiento humano.

e) Hundimiento de Tierra

No se espera que ocurra ningún hundimiento de tierra.

f) Olores Ofensivos

No existen fuentes de olores ofensivos.

(2) Resultados

Los impactos ambientales sociales y naturales del proyecto se evalúan y la implementación del proyecto tendrá un impacto mínimo en sus habitantes y en las condiciones naturales, pues el estudio ha considerado todos los impactos.

Por otra parte, el proyecto estimulará la economía regional de la siguiente manera:

- Expansión de productos agrícolas al aumentar la tierra cultivable y al disminuir los daños de inundaciones.
- Estabilizará la pesca de la Laguna de Olomega al mantener el nivel de agua preferible.

Así mismo, la calidad del agua de la Laguna El Jocotal mejorará, pues la afluencia de aguas de inundación será reducida por medio del proyecto.

En resumen, la implementación tendrá un impacto positivo en la economía de la región.

5. RECOMENDACIONES

5.1 Mejoramiento de la Calidad del Agua del Río

La calidad del agua existente en el río es muy mala y podría afectar lo siguiente:

- Restricción de los usos del agua tales como el riego.
- Reducción de la pesca de agua dulce en el río y lagunas.
- Reducción de vida silvestre, especialmente aves en la Laguna El Jocotal.

Las principales fuentes de contaminación son supuestamente el alcantarillado de la Ciudad de San Miguel y la erosión de la cuenca alta. El alcantarillado afecta la DBO del agua del río pues éste aumenta de valor río abajo de la Ciudad de San Miguel

Para mejorar el ambiente urbano en San Miguel, se está elaborando un Plan Maestro el cual incluye los tratamientos de aguas negras. Se recomienda que se consideren bien los resultados para la planificación urbana y así haya un mejoramiento de la calidad del agua del río.

5.2 Aceleración del Manejo de Cuencas Hidrográficas

La erosión es uno de los mayores problemas ambientales en el Area de Estudio. Afecta no solamente la fertilidad del suelo, sino también el ecosistema de la laguna y el marino al deteriorarse la calidad del agua del río por la afluencia de sedimento. Los siguientes son los impactos más importantes por erosión, en el área:

- Daño de vida acuática y reproducción debido a la turbiedad por las aguas de inundación.

En el Area de Estudio, existen dos lagunas, la de Olomega y El Jocotal, las cuales son muy importantes para la pesca y como hábitat de aves. Esto se vería afectado considerablemente por el deterioro de la calidad del agua de estas lagunas. Se observó en la laguna que muchos peces mueren de sofocación en la turbiedad que ocurre durante la época de inundaciones.

Muchas especies valiosas de aves locales y migratorias viven en estos lagos, no obstante, muchos de ellos están en peligro. Las causas principales son el desarrollo excesivo alrededor de la laguna y el deterioro de la calidad del agua debido a la erosión.

- Reducción de la productividad debido al disminuir la fertilidad del suelo

Suelo fértil es un recurso importante en el área pues el sector económico más importante es el agrícola. La erosión disminuirá la fertilidad de la tierra y finalmente ésta se transformará en suelo árido.

- Aumento de la turbiedad en la zona marina

Es de conocimiento general que la turbiedad afecta la vida acuática marina, afectando seriamente al coral. Afortunadamente, no existe este tipo de hábitat aguas abajo del Río Grande de San Miguel. Sin embargo, la zona marina es famosa por ser el sitio de reproducción de vida acuática.

Como se mencionó anteriormente, la erosión induce un impacto serio en los recursos naturales y en la economía. Por lo que la reducción de la erosión es urgente para el desarrollo sostenible de la cuenca.

El uso de suelo recomendado, basado en el potencial de la tierra y en su uso apropiado, se propone en el Plan Maestro. El plan considera un uso sostenible de suelos, en otras palabras, considera la prevención de la erosión. Se recomienda que el plan se acelere para alcanzar este desarrollo sostenible.

5.3 Establecimiento de un Centro de Alevines en las Lagunas de Olomega y El Jocotal

En el pasado, han habido muchos conflictos entre los pescadores y agricultores por el nivel del agua de laguna y el problema aún es muy sensitivo.

Es obvio que el sector agrícola se beneficia con el proyecto al reducir el daño por inundaciones a los cultivos y al expandir el área de cultivo. Sin embargo, el impacto en la pesca no está claro, por lo que se deben considerar contramedidas para la pesca, la cual espera beneficios de ellas. En este contexto es que se recomienda el centro de alevines.



Cuadro F.3.1 CHEQUEO (1)

No	Cuestiones Ambientales	Discreción	Actividad				Comentario
			1	2	3	4	
Ambiente Social							
a	Restablecimiento	Repoblación al ocupar la tierra (Transferencia de derechos de residencia, propiedad de tierra)	D	B	D	A	(2) Adquisición de tierras para el canal (4) Restablecimiento de aprox. 7,000 personas en el área.
B	Actividades Económicas	Pérdida de la base de producción (tierra, etc.) y cambio de la estructura económica	D	D	D	B	(4) Pérdida de tierra para cultivo
c	Tráfico Instalaciones Públicas	Impacto en tráfico actual, escuelas, hospitales, etc. (e.g. congestión de tráfico, accidentes)	D	D	D	B	(4) Escuelas, caminos en el área sumergida
d	División de Comunidades	Separación de comunidades regionales al obstaculizar el tráfico regional	D	D	D	B	
e	Propiedades Culturales	Pérdida o deterioro de propiedades culturales, tales como templos, iglesias, bienes arqueológicos, etc.	D	D	D	D	
f	Derechos de Agua y Derechos comunes	Obstrucción de derechos de pesca, derechos de riego, derechos de agua	D	B	D	D	(2) Derechos de pesca de aprox. 2,000 pescadores
g	Condiciones de Salud Pública	Empeoramiento de condiciones de salud y sanidad debido a la creación de basura y la aparición de insectos dañinos, incremento de productos químicos agrícolas	D	D	D	D	
h	Agua	Creación de desechos de construcción, tierra de sobra, desechos domésticos, cieno, etc.	A	B	D	A	Creación de basura y tierra
I	Peligros (Riesgo)	Incremento en riesgos por derrumbe de cuevas, fallas de terrenos y accidentes	D	D	D	D	
Ambiente Natural							
a	Topografía y Geología	Cambio en topografía y geología valiosa debido a excavaciones y rellenos	D	D	D	D	

CUADRO F.3.1 CHEQUEO (2)

b	Tierra y Suelos	Erosión de la capa de suelo por precipitación después de reclamar la tierra o deforestación, acumulación de sales por riego, degradación de la fertilidad del suelo	D	D	D	D	D
c	Agua Subterránea	Reducción del nivel freático debido al exceso succión de agua y aguas turbias causadas por obras de construcción	B	D	D	B	(1) Reducción del nivel freático
d	Situación Hidrológica	Cambio en la descarga y calidad de agua debido a la reclamación y drenaje	A	A	D	A	(1), (2) Impacto en pesca y cambio en la forma del canal
e	Fauna y Flora	Interrupción de la reproducción y extinción de especies debido al cambio de las condiciones de hábitat	D	B	D	D	(2) Efectos en el nivel del agua
f	Meteorología	Cambio en micro-climas, tales como temperatura, viento, etc., debido e la reclamación en escala grande y construcción	D	D	D	D	
g	Paisaje	Deterioro de armonía estética debido a estructuras y cambios topográficos por la reclamación	B	B	D	A	Daños al paisaje por la construcción de diques, canal y presa.
Contaminación							
a	Aire	Contaminación causada por gases de escape o tóxicos de vehículos y fábricas	D	D	D	D	
b	Agua	Contaminación del agua del río y subterránea causada por perforar para lodo y petróleo	D	B	D	D	(2) Afluencia de sedimentos en las lagunas
c	Suelos	Contaminación causada por descargas y difusión de aguas negras y substancias tóxicas	D	D	D	D	
d	Ruido y Vibraciones	Creación de ruido y vibración debido a perforaciones y operación de máquinas de bombeo	D	D	D	B	(4) Ruido por la operación de equipo de construcción
e	Hundimiento de Suelo	Deformación de la tierra y hundimiento debido a la reducción del nivel freático	D	D	D	D	
f	Olores ofensivos	Creación de olores ofensivos y gases de escape	D	D	D	D	
Evaluación General: EIA es necesario para la implementación del proyecto							

Actividades:

(1) Mejoramiento del canal del río

(2) Laguna de Olomega como embalse retardador

(3) Manejo de Cuencas

(4) Presa de San Esteban

Clasificación de Marcas: A: Impacto importante, B: Algo de impacto, C: Desconocido, D: Sin impacto

Cuadro F.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	Control Integral del Crecidas del Río Grande de San Miguel
Antecedentes:	Area agrícola con suelos fértiles en los tramos medio y bajo de la cuenca del Río Grande de San Miguel que ha sufrido de frecuentes inundaciones las cuales han dañado productos agrícolas y propiedades de residentes.
Objetivo:	Aliviar el daño por inundaciones
Agencia Ejecutora	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Beneficiados:	Aproximadamente una población de 32,700 habitantes (7,600 viviendas) en 1992.
Componentes del Proyecto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mejoramiento del río en el tramo medio del Río Grande de San Miguel 2) Mejoramiento del tramo bajo del Río Grande de San Miguel 3) Almacenamiento de aguas de inundación en la Laguna de Olomega
Descripción del proyecto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mejoramiento del río: Dique de 29.7 km, Excavación de Canal: 21.9 km, Excavación: 2.6 millones m³ Desviación y retardación de Olomega: Volumen de almacenamiento 29 millones m³, Vertedero: 65 m, Compuerta de control: 20m 2) Mejoramiento del río: Dique de 31.7 km, Excavación de Canal 47.9 km, Excavación: 4.3 millones m³
Ubicación:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dique: Río La Pelota-Aramuaca, Excavación de Canal: El Delirio-Aramuaca, Laguna de Olomega 2) Dique: Río Santa Rita-Vado Marín, Excavación de Canal: Río Santa Rita-La Canoa
Costo del Proyecto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) 376 Millones de Colones 2) 314 Millones de Colones

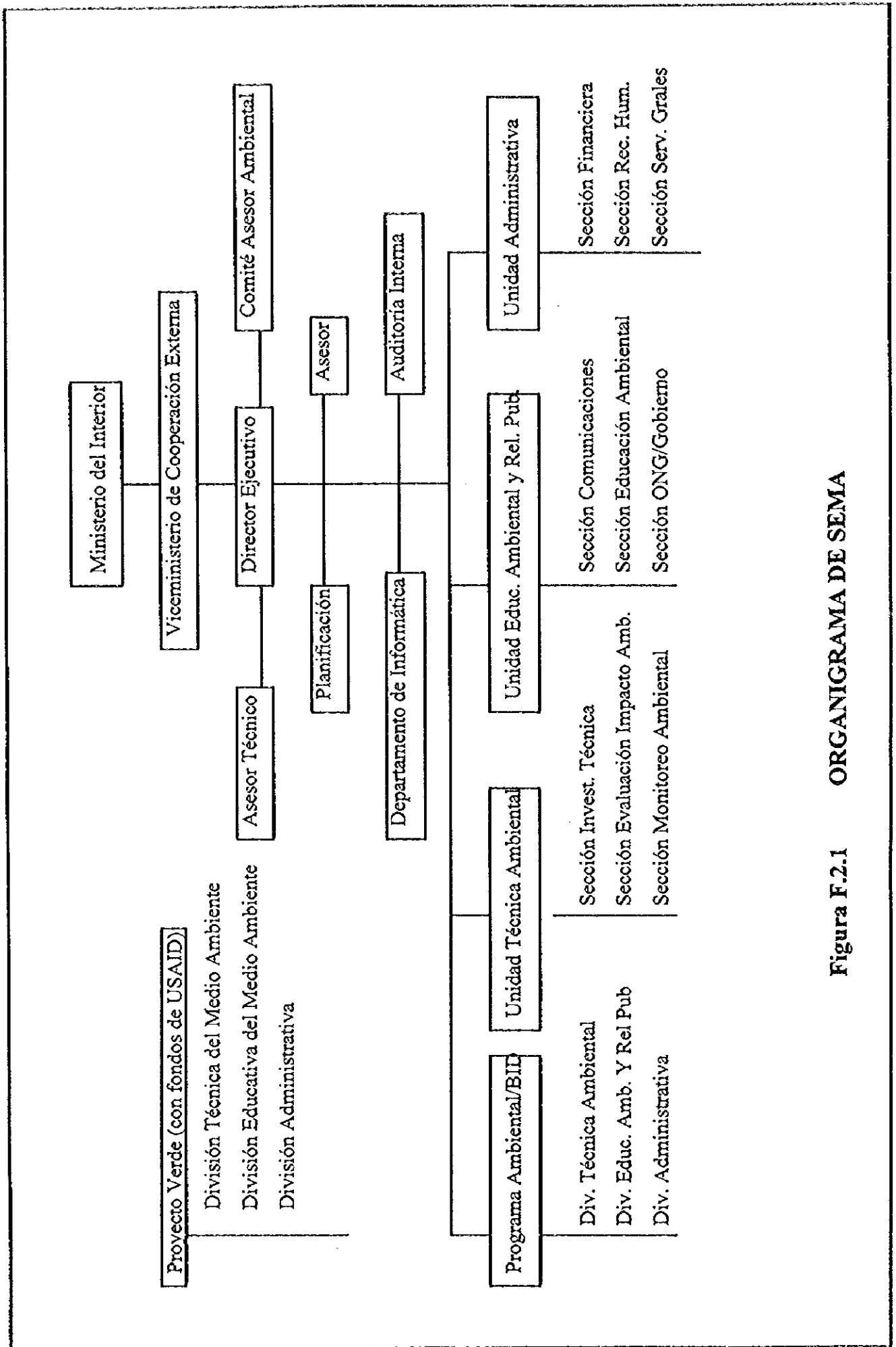


Figura F.2.1 ORGANIGRAMA DE SEMA