

Cuadro 3.2.3.4 Tasa de superficie de la Cuenca del Río Jiboa dentro de la Región Agrícola

	Total area (km ²)	Jiboa River Basin	
		area (km ²)	(%)
Region II			
Chalatenango	2,016.6		
La Libertad	1,652.9		
San Salvador	886.2	64.1	7.233
Cuscatlan	756.2	123.9	16.385
Total	5,311.9	188.0	3.539
Region III			
La Paz	1,223.6	297.7	24.330
Cabanas	1,103.5		
San Vicente	1,184.0	49.4	4.172
Total	3,511.1	347.1	9.886
El Salvador	20,720 *	535.1 *	2.583

Note: * = Land Area.

Cuadro 3.2.3.5 Estimación de Producción Agrícola en la Cuenca del Río Jiboa

		National	Region II	Region III	Region II	Region III	Total	Rate in
		Total	Total	Total	in Basin	in Basin	in Basin	National
MAIZ	Mz	450,000	89,100	76,700	3,153	7,583	10,736	2.39
	QQ	10,449,000	2,525,400	2,037,100	89,374	201,388	290,762	2.78
	QQ/Mz	23.2	28.3	26.6	28.3	26.6	27.1	116.74
FRIJOL	Mz	106,100	43,900	16,900	1,554	1,671	3,224	3.04
	QQ	1,334,300	510,700	210,500	18,074	20,810	38,884	2.91
	QQ/Mz	12.6	11.6	12.5	11.6	12.5	12.1	95.71
MATICILLO	Mz	173,800	30,000	30,900	1,062	3,055	4,116	2.37
	QQ	3,956,900	759,000	676,700	26,861	66,899	93,760	2.37
	QQ/Mz	22.8	25.3	21.9	25.3	21.9	22.8	99.90
ARROZ	Mz	21,300	11,100	5,200	2,701	514	3,215	15.09
	QQ	1,405,200	803,700	306,800	195,540	30,330	225,870	16.07
	QQ/Mz	66.0	72.4	59.0	72.4	59.0	70.3	106.46
		National	LA PAZ	s. VICENTE	LA PAZ	s. VICENTE	Total	Rate in
		Total	Total	Total	in Basin	in Basin	in Basin	National
ALGODON	Mz	2,575	127	4.0	4.5	0.2	4.7	0.18
	QQ	60,526	4,605	120	163	5.0	168	0.28
	QQ/Mz	23.5	36.3	30.0	36.3	30.0	36.0	153.34

Source: Calculation based on "Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995" by MAG y DGEA.

Cuadro 3.2.3.6 Producción de azúcar en el Ingenio Jiboa: 1993-4

	Sugar Cane			Sugar		
	Area (Mz)	Production (s. t.)	Yield (t/Mz)	Production (QQ)	Yield (lb/s. t.)	Yield (%)
Jiboa	7,912	553,855	70.00	1,116,470	201.58	10.08
National	66,036	3,562,845	53.95	7,029,078	197.29	9.86
% in Total	12.0	15.5	-	15.9	-	-

Note: s. t. = 2,000 lb. QQ = 100 lb.

Source: MAG, "Informe de Coyuntura," Oct. 1994.

Cuadro 3.2.3.7 Número de Ganados matados en la Cuenca del Río Jiboa en 1994:

	Municipal total	Rate of Basin (%)	(heads) Number in Basin
SAN SALVADOR	65,662	7.23	4,749
CUSCATLAN	14,924	16.38	2,445
LA PAZ	3,191	24.33	776
SAN VICENTE	2,250	4.17	94
Total	86,027		8,065
NATIONAL	161,772	4.99	

Source: Calculation based on "Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995."

Cuadro 3.2.3.8 Número de puercos matados en la Cuenca del Río Jiboa en 1994

	Municipal total	Rate of Basin (%)	(heads) Number in Basin
SAN SALVADOR	30,393	7.23	2,198
CUSCATLAN	3,793	16.38	621
LA PAZ	5,921	24.33	1,441
SAN VICENTE	6,773	4.17	283
Total	46,880		4,543
NATIONAL	134,488	3.38	

Source: Calculation based on "Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995."

Cuadro 3.2.3.9 Número de gallineros para huevos en la Cuenca del Río Jiboa en 1994

	Municipal total	Rate of Basin (%)	(doves) Number in Basin
SAN SALVADOR	947,437	7.23	68,529
CUSCATLAN	264,568	16.38	43,348
LA PAZ	1,234,648	24.33	300,388
SAN VICENTE	-	4.17	-
Total	2,446,653		412,266
NATIONAL	4,517,898	9.13	

Source: Calculation based on "Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995."

Cuadro 3.2.3.10 Número de gallineros para carne en la Cuenca del Río Jiboa en 1994

	Municipal total	Rate of Basin (%)	(doves) Number in Basin
SAN SALVADOR	480,524	7.23	34,757
CUSCATLAN	564,591	16.38	92,506
LA PAZ	21,830	24.33	5,311
SAN VICENTE	52,970	4.17	2,210
Total	1,119,915		134,784
NATIONAL	3,744,643	3.60	

Source: Calculation based on "Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995."

artesanal en el Lago de Ilopango, y pesca de camarones a gran escala, en la costa a la desembocadura del Río Jiboa. Hay una regulación en cuanto al tamaño de los peces, pero no al volumen de captura. El Art. 799 de la Ley de Pesca fue revisado en sus cinco apartados y el 27 de marzo de 1996 fue comunicada oficialmente la modificación de este instrumento para consolidar el esquema de protección de camarones hembras con y sin huevos, para la preservación de la especie.

2) Derecho de Agua

El derecho de agua es regulado por los Art. 17 y 153 de la Ley de Riego y Drenaje, promulgada en 1970. La institución responsable de aplicar esta ley es el MAG. Sin embargo, los ministerios de Economía, Obras Públicas y de Salud intervienen también en las gestiones para la estabilización de los recursos hídricos. El derecho de uso se obtiene solicitando a las autoridades, quienes deciden aprobar o no el uso, entrevistando al propietario del terreno correspondiente. Este procedimiento se hace a nivel de cada municipio. En cuanto al derecho de las aguas subterráneas, el propietario del terreno puede disponer libremente de estos recursos y perforar los pozos con el fin de tomar las aguas de consumo humano o animal. Sin embargo, se necesita obtener la debida autorización del MAG en el caso de utilizar estos recursos para el riego.

La ley se encuentra en la fase de modificación en cada una de las unidades responsables de la DGRNR. El principal objetivo de la modificación es obligar a las juntas de control de agua el pago de la cuota, hasta ahora impuesto solamente a los usuarios individuales.

3) Derecho Común

No existe ninguna institución de Derecho Común dentro del Area de Estudio ya que no existen tierras comunales de propiedad estatal. La mayoría de las tierras del Area de Estudio es propiedad privada, incluyendo la tierra arrendada con promesa de venta de ISTA.

4) Tenencia de Tierras

La Reforma Agraria de El Salvador fue implementada en las décadas de '80 y '90 en beneficio de los pequeños productores que habían sido afectados por la tenencia de grandes tierras. De acuerdo con el Art. 153 de la Ley de Reforma Agraria, las tierras privadas de más de 100 ha. de clases I, II, III y IV, y las tierras agrícolas privadas de más de 150 ha. de clases V, VI y VII fueron el objetivo de la reforma en la década de '80. Por otro lado, el Art. 105 de la Constitución establece que los bienes inmuebles privados no deben ser mayores a 245 ha. En la primera reforma agraria, por lo tanto, se promulgó el Art. 154 que establecía que los terrenos privados de más de 500 ha. serían el objeto de la reforma, para no contraponerse a la Constitución. Asimismo, se promulgó el Art. 207 para impulsar la reforma agraria, a la par de eliminar todo tipo de tenencia de tierra injusta que pueda afectar al derecho de cultivo de los campesinos. Este artículo establece la creación de FINATA para aplicar de manera eficaz la ley, con el fin de conceder las tierras a los campesinos, y efectivamente se ha llevado a cabo la concesión de créditos y de tierras a los pequeños campesinos y jornaleros agrícolas. La FINATA establece la concesión de tierras de 7 ha. (10 Mz) como máximo con un período de devolución del crédito de 30 años como máximo. En este período, el beneficiario queda prohibido de vender o modificar el título de propiedad, salvo en el caso de la muerte del titular.

(3) Enfermedades Endémicas y Epidémicas

De acuerdo con las estadísticas sobre las atenciones médicas de 1995 (Cuadro 3.2.4.1 "Atenciones Médicas según Cuencas"), el número de atenciones brindadas a los enfermos de paludismo o dengue es sumamente bajo, y las enfermedades más atendidas fueron bronquitis, catarro, diarrea por causas desconocidas o parasitaria, desnutrición y la rabia. De acuerdo con el informe de USAID, en el Area de Estudio, las enfermedades provocadas por la mala calidad de agua eleva la mortalidad infantil a causa de la diarrea o deshidratación, acentuándose la tendencia en las áreas rurales.

Cuadro 3.2.4.1 Atenciones Médicas según Cuencas

Bloque	A		B		C		D		E		Nal.
Enferm.	Aten- didos	(%)	Aten- didos	(%)	Aten- didos	(%)	Aten- didos	(%)	Aten- didos	(%)	(%)
Faringo Amigal. aguda	13390	32.5	3273	30.0	3988	29.9	488	36.6	204	33.6	31.8
Catarro común	11409	27.7	3769	34.6	4193	31.5	408	30.8	212	34.9	30.1
Infec. intest.	4951	12.0	1750	16.0	1655	12.4	63	4.8	85	14.1	12.7
Bronco- neum.	3858	9.4	699	6.4	712	5.3	108	8.2	3	0.8	7.4
Parasit. intestinal	4416	10.7	1324	12.1	2158	16.2	204	15.4	66	10.9	12.0
Amibiasis sin absceso	1495	3.6	93	0.9	151	1.1	54	4.1	12	2.1	2.6
Rabia	1014	2.5	0	0	0	0	0	0		0	1.4
Desnutric.	690	1.7	0	0	471	3.5	0	0	22	3.7	1.9

Fuente: Ministerio de Salud / 1995

(4) Condiciones Sanitarias

1) Abastecimiento de Agua Potable

ANDA es la institución estatal con responsabilidad legal para abastecer las necesidades de agua potable en las áreas urbanas y suburbanas en El Salvador. Todas las demás áreas que quedan fuera de la cobertura de ANDA, son atendidas a través del Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural (PLANSABAR) del Ministerio de Salud, para perforar los pozos, y utilizar vertientes, o aguas fluviales. La accesibilidad al agua en el área urbana es mucho mayor que en el área rural, con una relación de 5 a 1. Actualmente, el país no cuenta con normas de calidad de agua potable, sino que ésta se ajusta a las normas de CAPRE. Ante esta situación, ANDA se encuentra preparando y revisando el anteproyecto de regulación de aguas servidas, recursos hídricos, creación de una nueva entidad nacional para la conservación de los recursos hídricos del país.

2) Disposición de Excrementos Humanos y Animales

Dentro del Area de Estudio, la zona metropolitana en la parte oeste del Lago de Ilopango, y en la mayoría de las grandes ciudades, se disponen de servicios sanitarios (inodoros). En el área rural, predomina la letrina y existen pocos inodoros conectados a una fosa séptica. En cuanto a los excrementos animales, actualmente se exporta al país vecino de Guatemala, el abono

orgánico producido en las granjas avícolas localizadas en las riveras del Lago de Ilopango. En la parte baja de la cuenca, algunas cooperativas agrícolas que crían el ganado grande utilizan el estiércol como fertilizante orgánico.

3) Disposición de Desechos Sólidos y Líquidos Domésticos e Industriales

La rivera oeste de la cuenca del Lago de Ilopango se incluye en el área metropolitana y se encuentra densamente poblada. Además, se localizan las zonas francas industriales en San Marcos, en las inmediaciones de la Carretera Panamericana. Las plantas industriales, tales como fábricas de papel, químico-farmacéuticas, plásticos, pinturas, enchapadoras de metales, textileras descargan algún tipo de efluentes sin tratamientos a la cuenca.

La lista de industrias obtenida por UEDA/ANDA incluye un total de 450 plantas aproximadamente en todo el país, de los cuales 84 se ubican dentro de la cuenca del Río Jiboa, es decir, dentro del Área de Estudio. Por otro lado, las industrias registradas en el Ministerio de Salud suman un total de 1,500 en todo el país. De ellos, se deduce que existe un elevado número de industrias no incluidas en la lista de UEDA/ANDA. Las aguas negras de origen doméstico de las áreas en proceso de urbanización, como Santo Tomás, San Marcos y el Matazano son descargadas directamente, sin ningún tratamiento a la cuenca del Lago de Ilopango. Mientras tanto, en el área rural, estas aguas son descargadas a las calles o infiltradas al suelo sin conducir las al sistema de alcantarillado. Existen botaderos de basuras en diferentes puntos del Área de Estudio, incluyendo las periferias del Lago de Ilopango, donde se disponen los desechos domésticos descargados del área metropolitana (San Salvador: 460 t./ día), y otras ciudades regionales. Estos desechos son incinerados en estos sitios. Sin embargo, se deduce que las cenizas producidas contienen sustancias tóxicas como el dioxin y metales pesados, que al disolverse en las aguas de lluvia se descargan en la cuenca. Esta situación en que no se controlan los efluentes industriales, aguas servidas de origen doméstico y las cenizas producidas por la incineración de los desechos, constituye una seria amenaza para la salud humana y perjudica el ecosistema fluvial, además de contaminar las fuentes de aguas subterráneas.

(5) Agroquímicos y Fertilizantes

Tal como se habló en el apartado 2.5 (3), quedó restringido el uso de quince agroquímicos en 1988. Posteriormente, en los informes de estudio de agroquímicos publicados dos veces al año por la Dirección de Economía de MAG, prohibieron 9 de los 16 principales agroquímicos. En el estudio efectuado por el Banco Mundial en el período 1987-88 sobre los agroquímicos residuales, en la zona de planicie litoral donde anteriormente se cultivaba el algodón, se detectaron tres tipos de agroquímicos a una concentración que superaba el nivel tolerable en 28 ríos y 26 pozos. En el siguiente Cuadro 3.2.4.2 se muestran los principales agroquímicos utilizados en El Salvador, según los tipos de cultivo.

En cuanto a la dosis, la relación de dosis de los insecticidas, herbicidas y fungicidas en 1994, fue de 68%, 28% y 4% respectivamente, con predominancia absoluta de los insecticidas. Por otro lado, no existe actualmente un sistema de monitoreo estadístico de dosis por cultivo, haciendo difícil cuantificar el impacto que podría recaer sobre el ecosistema. Sin embargo, se sabe que El Salvador ha registrado la mayor dosis de agroquímicos por cada unidad de superficie en toda Centro América, según el informe preparado por el Banco Mundial en 1993. Esta situación refleja la existencia de un medio rural contaminado por los agroquímicos. En cuanto a los fertilizantes, el nivel de consumo en estos últimos quince años ha oscilado entre 240,000 a 250,000 ton/ año. Al considerar que existe un total de 735,000 ha. de tierras de cultivo, incluyendo las de granos básicos, la dosis por cada unidad de superficie se calcula en 325 kg./ha.

Este nivel contribuye a la eutroficación de las aguas lacustres, junto con los efectos del arrastre y de la descarga de desechos humanos.

Cuadro 3.2.4.2 Principales Agroquímicos Utilizados en El Salvador

Cultivos	Principales agroquímicos
Maíz	Phoxim, Methamidophos, Paraquat, Terbufos, Atrazina, Carbosulfan
Frijol	Endosulfan, Terbufos, Carbosulfan, Methyl Parathion, Methamidophos, Fenpropathrin
Arroz	Methomyl, Methamidophos, Propanil, 2,4-D
Sorgo	Phoxim, Methamidophos, Paraquat, Terbufos, Atrazina, Carbosulfan
Caña de azúcar	Malathion, Terbufos, Carbofuran, hoxim, Methyl Parathion, Atrazine, Paraquat, Diuron, 2,4-D
Café	Endosulfan, Propoxur, Aldicarb, Carbosulfan, Phoxim, Terbufos, Methyl Parathion, Malathion, 2,4-D

Fuente: Informe de USAID, Contaminación Ambiental / 1995

(6) Explotación de Arena de los Ríos

La arena del Río Jiboa, de fácil explotación, es frecuentemente extraída para los propósitos de construcción. A pesar de que el exceso de explotación ha causado una serie de problemas como es el hundimiento de bases de puentes y la excavación del lecho del río, no se aplica eficazmente las regulaciones de la Ley de Riego y Avenamiento.

(7) Monumentos Históricos y Culturales

Las ruinas arqueológicas de la cultura Maya registradas oficialmente son 334 en total, de las cuales 5 se localizan dentro del Area de Estudio. Sin embargo, en realidad se estima que existen por lo menos 5,000 monumentos históricos y culturales en todo el país. En el Cuadro 3.2.4.3 se enumeran las cinco ruinas arqueológicas, junto con los municipios y departamentos bajo cuya jurisdicción se encuentran éstas.

Cuadro 3.2.4.3 Monumentos Históricos del Area de Estudio

Monumentos	Municipios / Departamentos	Area (ha.)
Texas Instruments	Soyapango / San Salvador	1.0
Xalozinagua	Tapalhuaca / La Paz	25.0
La Finquita	Cojutepeque / Cuscatlán	1.0
Petrograbados	Cojutepeque / Cuscatlán	0.1
Los Naranjos Piedra Herrada	San Rafael Cedros / Cuscatlán	0.1

Fuente: CONCULTURA / Ministerio de Educación

Actualmente, no existe un mapa que precise la localización de los monumentos en el país, debido a la falta de personal para desarrollarlos. De aquí se deriva la necesidad de verificar la localización precisa en cada jurisdicción al momento de desarrollar cualquier actividad dentro de estos municipios. No obstante a que estos monumentos culturales se encuentran amparados por la Ley de Protección de Patrimonio Cultural, Art. 513, este instrumento no establece explícitamente las sanciones contra las infracciones, razón por la que actualmente se está

estudiando la conveniencia de modificarlo. Dentro del sistema de administración actual, no se permite el libre acceso a estos monumentos; dado que la mayoría de los monumentos se ubican dentro de los terrenos privados, estos son administrados en mutua colaboración entre el propietario del terreno correspondiente y el Estado.

(8) Medio Ambiente Social de las Areas Piloto

1) Verapaz (Figura. 3.2.1)

- No hay un sistema legal de impacto ambiental como IEE / EIA
- Población: 6,315 habitantes (hombres: 3,117, mujeres: 3,198)
- Unidades Administrativas: 8 cantones y 2 caseríos
- Organizaciones comunales: 6 ADESCOs
- Agroquímicos de uso común: gramoxone, lannate, folidol, malathion, fertilizante compuesto (20-20-0)
- Actividad económica más importante: 90% de sus habitantes pertenecen al sector agrícola
- Enfermedades predominantes: Diarrea, bronquitis, paludismo (poco frecuente), dengue (a veces)
- Sanidad rural: la mayoría tienen letrinas aboneras, y no cuentan con sistema de alcantarillado
- Patrimonio, cultural: Ninguno

2) San Cristóbal

- No hay un sistema legal de impacto ambiental como IEE / EIA
- Población: 7,130 habitantes (hombres: 3,501, mujeres: 3,629)
- Unidades Administrativas: 6 cantones
- Organizaciones comunales: 6 ADESCOs
- Agroquímicos de uso común: malathion, tamarón, lannate, gramoxone, fertilizante compuesto (20-20-0), amonio, sulfato, gallinaza
- Enfermedades predominantes: Dengue (a veces), cólera (a veces), bronquitis, diarrea, etc.
- Sanidad rural: Grifo de uso común y letrinas aboneras, no cuentan con sistema de alcantarillado
- Patrimonio cultural : Ninguno

3) San Antonio Masahuat

- No hay un sistema legal de impacto ambiental como IEE / EIA
- Población: 4,047 habitantes (hombres: 1,953, mujeres: 2,043)
- Unidades Administrativas: 6 cantones
- Organizaciones comunales: 2 ADESCOs
- Actividad económica más importante: 95% de sus habitantes pertenecen al sector

agrícola

- Agroquímicos de uso común: gramoxone, edonal, herban, folidol, fertilizante compuesto (20-20-0), sulfato, etc.
- Enfermedades predominantes: Gripe, cólera, diarrea, etc.
- Sanidad rural: Letrinas aboneras en el área urbana, no cuentan con sistema de alcantarillado. Las aguas servidas domésticas son descargadas a las praderas o a ríos y quebradas.
- Patrimonio cultural: Tres lugares: Cueva de la Serpiente / Cantón Las Lomas, Cueva de la Liebre y Cueva de la Hediondas

4) San Pedro Masahuat

- No hay un sistema legal de impacto ambiental como IEE / EIA
- Población: 21,593 habitantes (hombres: 10,519, mujeres: 11,074)
- Unidades Administrativas: 17 cantones y 1 caserío
- Organizaciones comunales: 9 ADESCOs
- Actividad económica más importante:
Area rural: 100% pertenece al sector agrícola
Area urbana: 35% agricultura
- Agroquímicos de uso común: Gramoxone, lannate, tamarón, etc.
- Enfermedades predominantes: Varicela, cólera (20 casos), dengue (10 casos). No hay paludismo en la zona.
- Condiciones ambientales de sanidad rural:
En area urbana, existen letrinas aboneras, en area rural, emplean boyos como retretes para evacuar excrementos separadamente.
Desagüe de aguas residuales de hogares:
No cuentan con sistema de alcantarillado.
Existe una fábrica coreana de curtiduría que contamina el Río Sepaquiapa.
Además, parte del excremento de áreas procedente de una granja avícola gigante, INCOCA, es descargada al río, lo que está provocando un gran problema social.
- Patrimonio cultural: tres lugares.
 - a) La Poza del Cristo Negro
 - b) Pozas de Amatitan
 - c) Santuario de cierros/Bo El Calvario (En parte pertenece a San Antonio Masahuat)
- Patrimonio cultural : tres lugares: La Poza del Cristo Negro, Pozas de Amatitán y Bo El Calvario (en parte pertenece a San Antonio Masahuat)

(9) Problemas Ambientales del Area de Estudio

- 1) Poca conciencia por parte de la comunidad sobre el uso sostenible de los recursos (destrucción de suelos, bosques, aguas, biodiversidad, costas y de recursos marítimos, técnicas agrícolas y pesqueras poco adecuados).
- 2) Insuficiencia de la política sobre el marco legal, económico, sanitario y educativo en las cuatro ramas básicas de la preservación natural (contaminación, recursos naturales, institucionalización y educación) y la falta del sistema de evaluación del impacto ambiental.
- 3) Poca conciencia por parte de la comunidad debido a la ausencia de campañas de sensibilización y promoción de la preservación ambiental.

3.3 Manejo de Cuencas

3.3.1 Uso y Calidad de Agua

(1) Uso del Agua

Un elevado porcentaje de agua potable y de riego (a pequeña escala) en el área de estudio es tomado de las fuentes subterráneas, mientras que las aguas del Río Jiboa son utilizadas para el lavado de ropa, baño y para uso ganadero. En la parte media y alta de la cuenca, es frecuente extraer la arena del lecho, y sin embargo, al no existir un control adecuado, el 30 de septiembre de 1996, se ha hundido la base del puente El Rosario (actualmente intransitable), además de provocar erosión de las márgenes por la inestabilidad del cauce.

Las aguas del lago de Ilopango no son utilizadas prácticamente por cuanto su concentración de arsénico y boro supera la norma establecida por FAO para el riego. Actualmente, ANDA está construyendo una planta de tratamiento de arsénico y boro, para poder utilizar esta fuente para el abastecimiento a la población en un futuro. El proyecto de ANDA consiste en tomar 1.0 m³ / seg. desde el caudal aprovechable de 1.5 m³ / seg. del lago. Cuando el proyecto entre en servicio, se teme provocar algún impacto al ecosistema local cuando baje el nivel de las aguas en la temporada seca (no habrá ningún problema en la temporada de lluvia). Por lo tanto, conviene realizar de manera urgente una evaluación del impacto ambiental de este proyecto.

(2) Calidad del Agua

Con el fin de evaluar la posibilidad de utilizar las aguas del Río Jiboa y del lago de Ilopango, así como de los pozos de la cuenca con fines de riego, consumo humano y animal, se efectuó el muestreo de calidad de agua desde febrero a octubre de 1996, en 10 puntos del río, 6 puntos del lago, 11 pozos, sumando un total de 27 puntos (Figura. 3.3.1.1). La toma de muestra se realizó en cuatro oportunidades, dos en la temporada seca (febrero) y dos veces en la temporada de lluvia (de septiembre a octubre).

De estos, la evaluación del agua de pozos fue efectuada por una sola vez. Los parámetros estudiados fueron los siguientes 35, cuyos resultados se resumen en el Cuadro 3.3.1.1.

Parámetros de análisis de calidad de agua:

1 <u>Temperatura</u> (FAO)	2 <u>Turbiedad</u> (FAO)	3 <u>Color</u> (FAO)
4 <u>pH</u> (FAO)	5 <u>E.C</u> (FAO)	6 <u>OD</u> (FAO)
7 <u>Coliforme total</u> (WHO)	8 <u>Cl</u> (FAO)	9 <u>Dureza</u> (FAO)
10 <u>SO4</u> (FAO)	11 <u>RAS</u>	12 <u>Ca</u> (FAO)

13 <u>Mg</u> (FAO)	14 <u>Mn</u> (FAO)	15 <u>Na</u> (FAO)
16 <u>K</u> (FAO)	17 NO ₃ (FAO, WHO)	18 NO ₂ (FAO, WHO)
19 <u>NH₃</u> (FAO)	20 As(FAO, WHO)	21 Cr (WHO)
22 Hg (WHO)	23 Pb (WHO)	24 Cd (WHO)
25 B(FAO, WHO)	26 DQO	27 DBO
28 SS (FAO)	29 TN	30 TP (FAO)
31 PO ₄ -P (FAO)	32 <u>CO₃</u> (FAO)	33 <u>HCO₃</u> (FAO)
34 Sólidos disueltos	35 Sólidos totales	

* Los parámetros subrayados fueron analizados en MAG y el resto en FUSADES.

Dado que El Salvador no ha establecido todavía las normas de calidad de agua, la evaluación se basó en las normas de WHO para el agua potable y de FAO para el agua de riego.

En este apartado, se centralizará el estudio en arsénico y boro que son dos elementos que han venido constituyendo el mayor problema en la cuenca. OMS establece el límite superior de boro y arsénico en el agua potable en 0.30 mg/ℓ. y 0.01 mg./ℓ, respectivamente; mientras que FAO establece el límite de boro y de arsénico en el agua de riego de 0.70 mg./ℓ, y 0.10 mg./ℓ, respectivamente.

1) Calidad de Agua del Río Jiboa

En la Fig. 3.3.1.2 se muestra la variación de boro y arsénico en la corriente del Río Jiboa. La calidad de estas aguas está muy por encima de la norma establecida por FAO (boro 0.70 mg./L, y arsénico 0.10 mg./L) y por lo tanto no es adecuada para el uso agrícola. No se detectaron los metales pesados, salvo cromo, cadmio, plomo, etc.

2) Calidad de Agua del Lago de Ilopango

La Fig. 3.3.1.3 muestra los resultados del análisis de boro y arsénico del Lago de Ilopango. Al aplicar las normas de calidad de agua de riego establecidas por FAO, en la mayoría de los casos, los parámetros indicaban valores superiores al límite tolerable, reflejando que las aguas lacustres son inapropiadas para el uso agrícola. La alta concentración de boro y arsénico se debe al efecto natural, por ser el lago de una caldera volcánica. La calidad de agua del Río Chaguite que entra al lago, muestra concentraciones muy bajas de estos elementos, lo cual ha demostrado que este río no constituye la fuente de contaminación del cuerpo lacustre en lo que respecta a estos dos parámetros.

En todo caso, la urbanización en torno al Río Chaguiate es muy acelerada, y las aguas del lago de Ilopango se vuelven muy turbias después de la lluvia. Además, es necesario tomar alguna medida de conservación de suelos en esta zona.

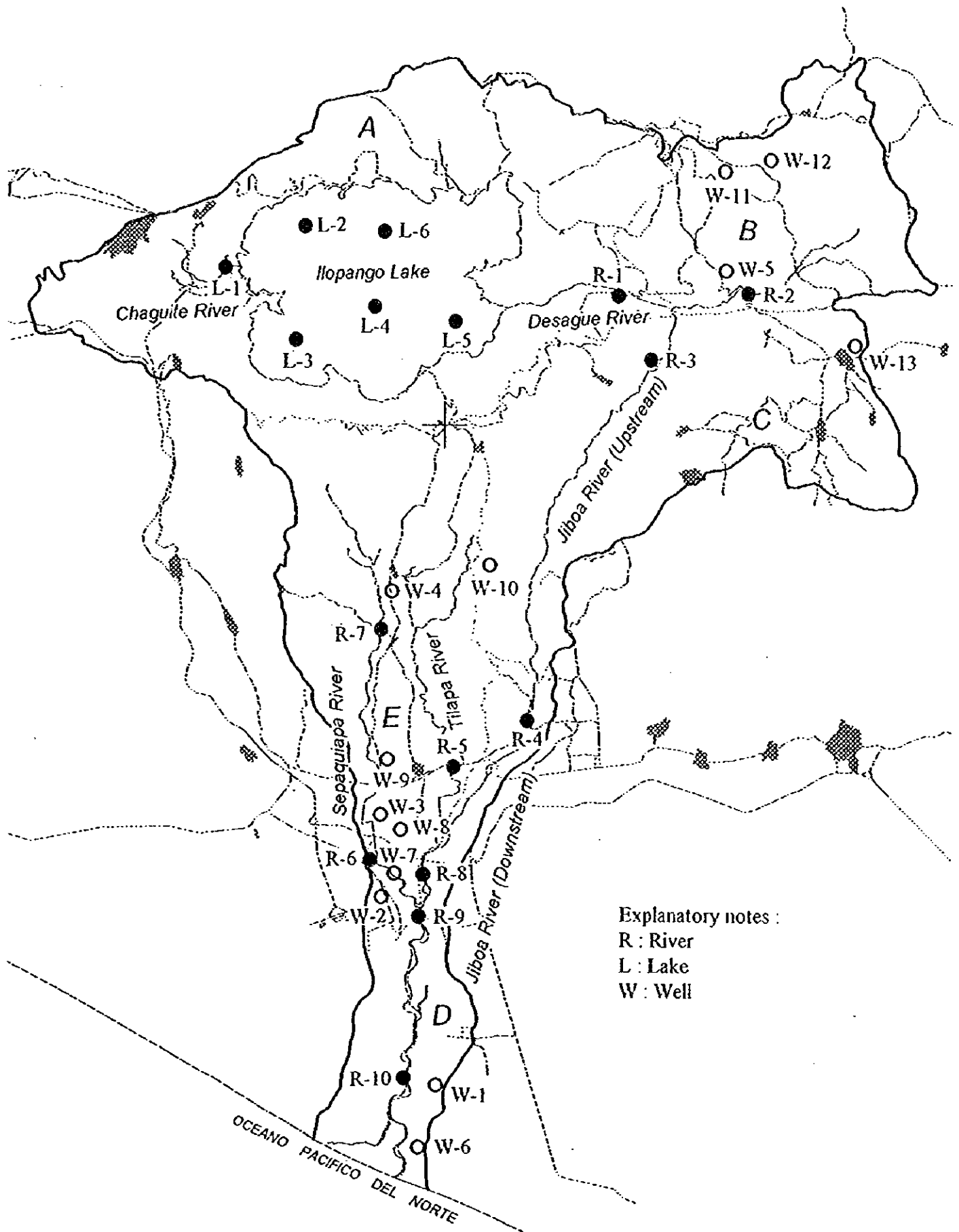
Por otro lado, se revisaron los resultados de estudios realizados por ANDA y Fundación Amigos del Lago de Ilopango, con el fin de conocer la variación temporal de la calidad de agua del lago. De acuerdo con los resultados del análisis de arsénico realizado por ANDA desde marzo a julio de 1994, en el Rincón Shuguallo, sitio proyectado de toma para el abastecimiento de agua potable, la concentración del arsénico varía entre 0.6 y 0.8 mg./ℓ, que es un nivel superior al margen tolerable de agua potable y de riego. De acuerdo con los resultados del monitoreo realizado por la Fundación Amigos del Lago de Ilopango de octubre a diciembre de

Cuadro 3.3.1.1 Evaluación de los Resultados del Estudio de Calidad de Agua

	1 s t (12-14 Feb. 1996)		2 n d (26-28 Feb. 1996)		3 r d (24-25 Sep. 1996)		4 t h (15-17 Oct. 1996)		Evaluation (for Infiltration Water)
	Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		
	Boron <0.3 mg/L	Arsenic <0.01 mg/L	Boron <0.5 mg/L	Arsenic <0.01 mg/L	Boron <0.5 mg/L	Arsenic <0.01 mg/L	Boron <0.7 mg/L	Arsenic <0.01 mg/L	
Ilopango Lake	X	X	X	O	X	X	X	X	X
Desagué River	X	X	O	X	X	X	X	X	X
Ilopa River (Upstream from Montecristo St)	X	O	O	X	X	X	X	X	X
Ilopa River (Downstream from Montecristo St)	X	O	O	X	X	X	X	X	X
Tlaxca River	X	O	O	X	O	X	O	X	O
Sepantiquipa River	X	O	O	O	O	X	O	X	O

Well Water

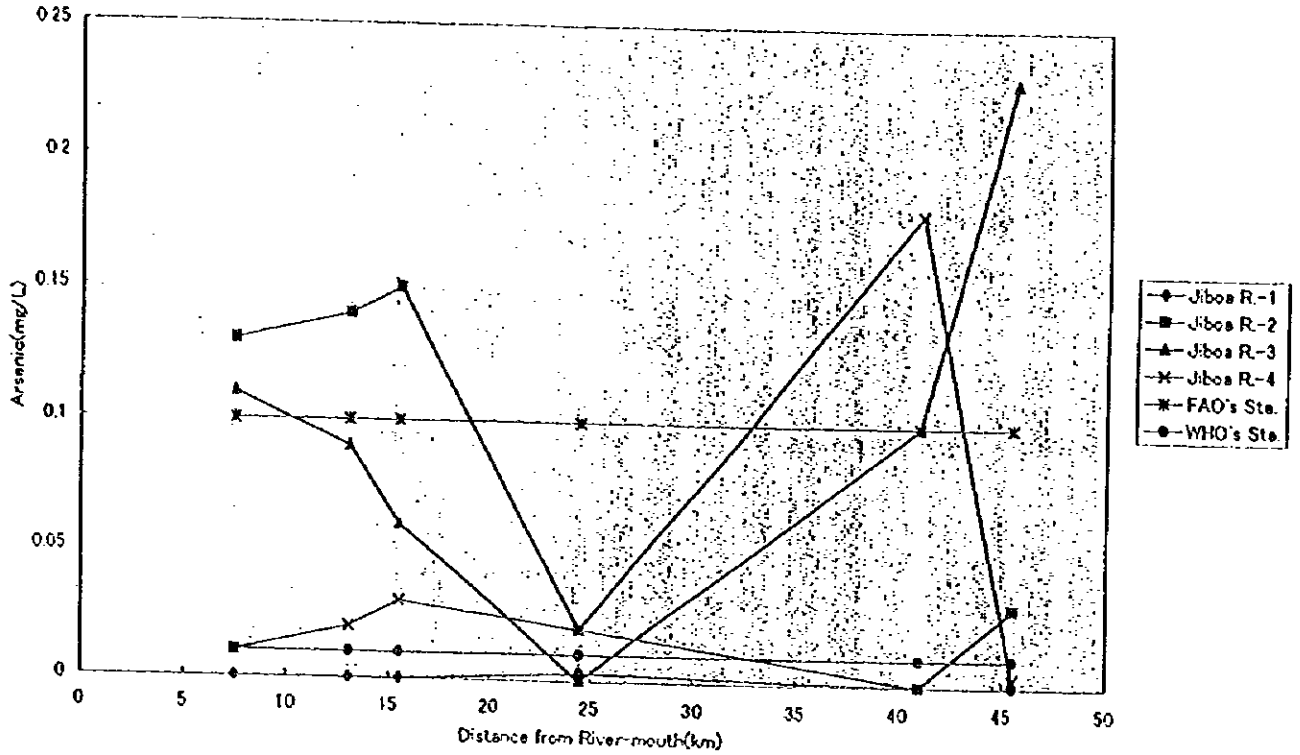
	1 s t (12-15 Feb. 1996)		2 n d (1-4 Oct. 1996)	
	Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water	
	Boron <0.3mg/L	Arsenic <0.01mg/L	Boron <0.3mg/L	Arsenic <0.01mg/L
W-1	O	X	X	X
W-2	X	X	O	X
W-3	O	X		
W-4	O	X		
W-5	O	O	O	O
W-6			O	O
W-7			O	O
W-8			O	O
W-9			O	X
W-10			O	O
W-11			X	O
W-12			O	O
W-13			O	O



Explanatory notes :
 R : River
 L : Lake
 W : Well

Figura 3.3.1.1 Ubicación de los Puntos donde se efectuó el muestreo de calidad de agua

Changes in the Jiboa River Water Quality (Arsenic)



Changes in the Jiboa River Water Quality (Boron)

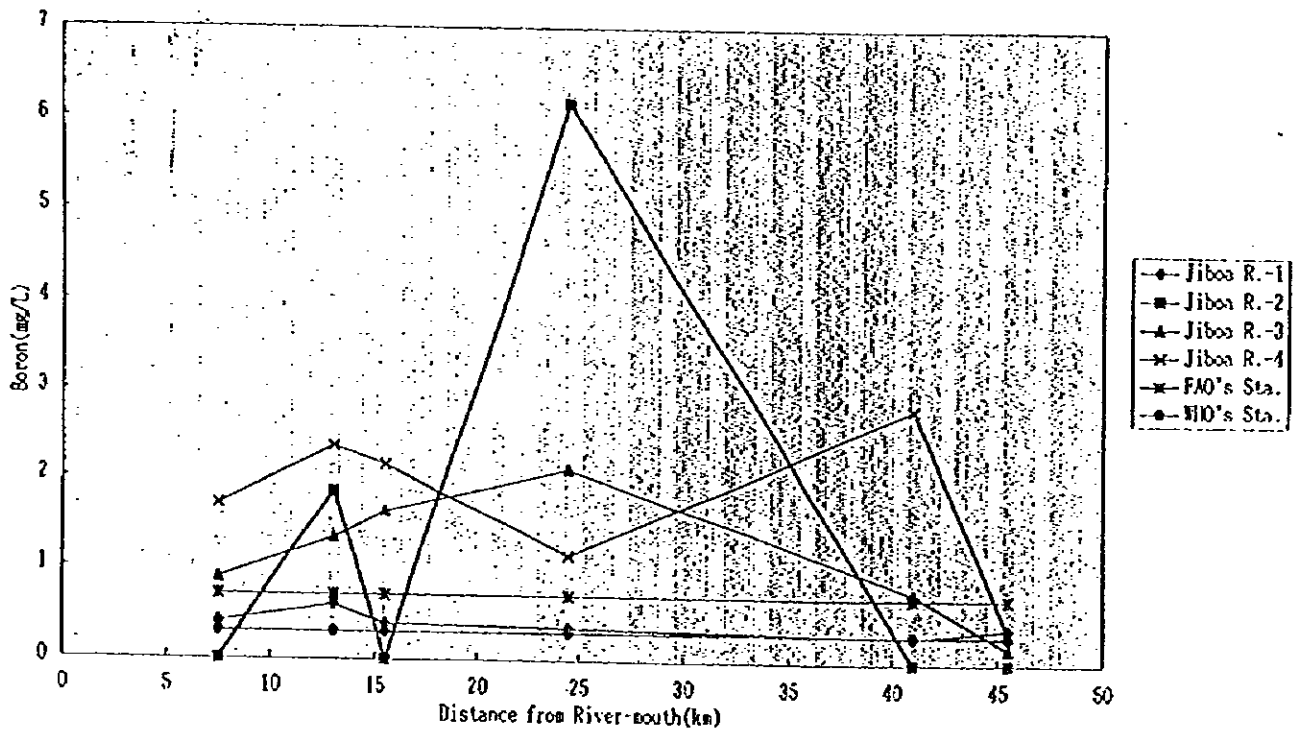
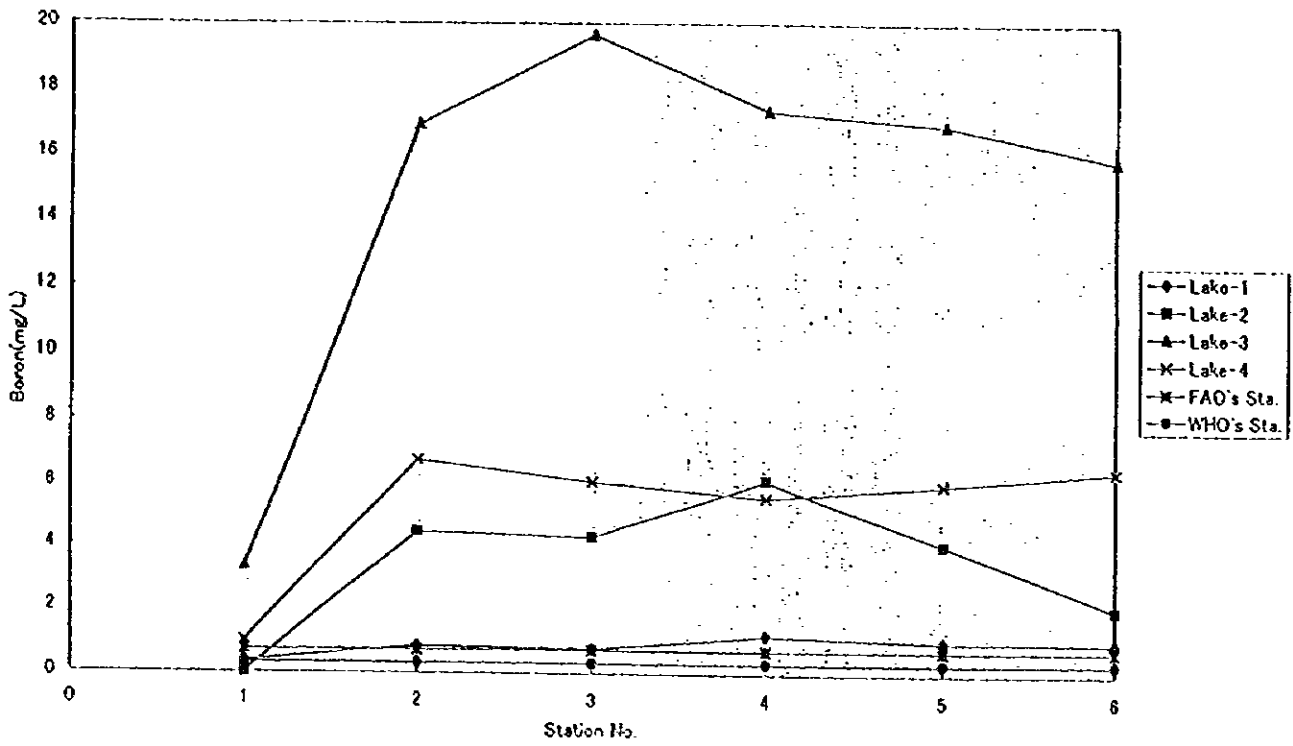


Figura 3.3.1.2 Evolución de la Calidad de Agua del Río Jiboa

Changes in Ilopango Lake Water Quality(Boron)



Changes in Ilopango Lake Water Quality(Boron)

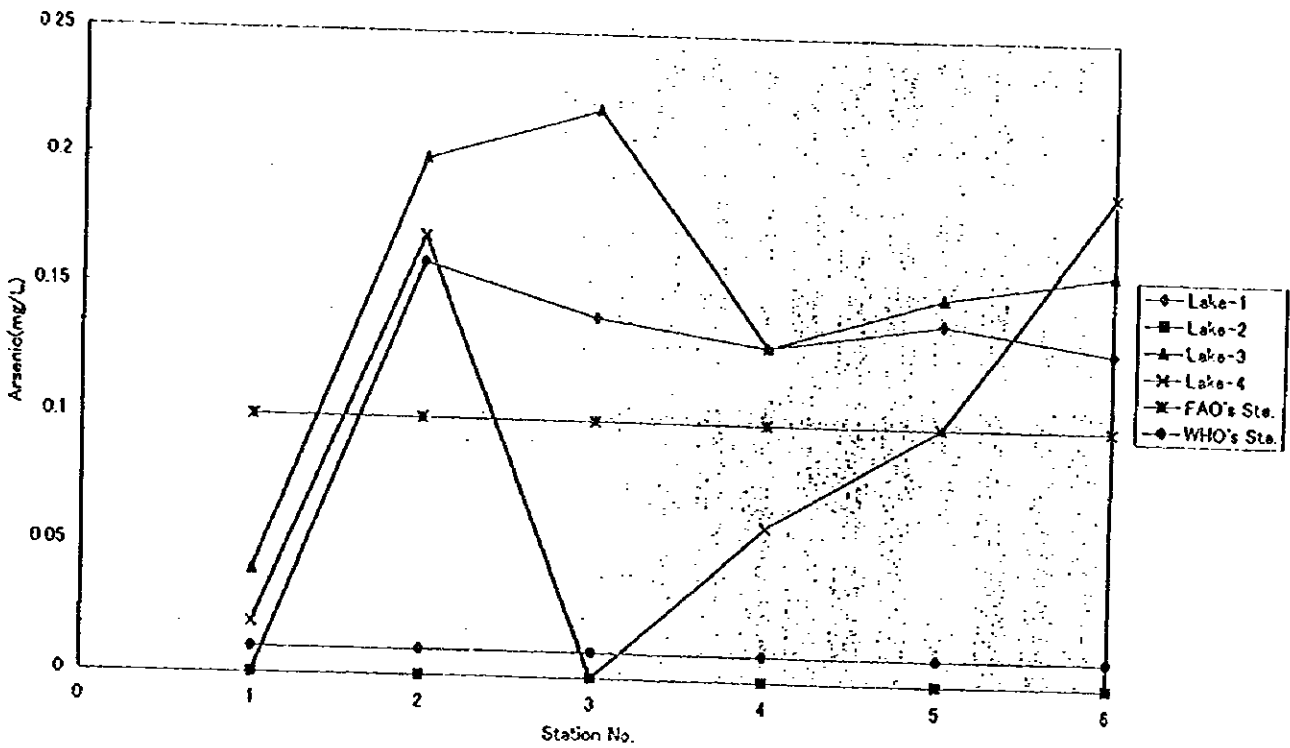


Figura 3.3.1.3 Evolución de la calidad de Agua del Lago Ilopango

1995, en dos ocasiones, no se detectó el arsénico, pero la concentración del boro oscilaba entre 7 a 10 mg/l. En conclusión, los datos obtenidos hasta la fecha demuestran que estos recursos hídricos son inapropiados para el uso agrícola.

3) Calidad de Agua de los Pozos

Al comparar los datos tomados desde febrero hasta octubre de 1992 sobre la calidad de agua (concentración de B y As) con las normas establecidas por OMS para el agua potable, nueve de los trece pozos estudiados mostraron niveles inadecuados para el consumo humano.

Tal como se ha descrito en los apartados (1) al (3), las aguas del Río Jiboa y del Lago de Ilopango no son aptas para el consumo humano ni para el uso agrícola, y en cuanto a las aguas de los pozos, tampoco son adecuadas para el consumo humano, salvo algunas escasas excepciones.

3.3.2 Inundaciones

(1) Observaciones Generales

Anualmente ocurren inundaciones en la cuenca baja del Río Jiboa. De acuerdo con la interpretación de fotografías aéreas y las encuestas realizadas en la comunidad local, las áreas afectadas son las que se muestran en la Figura 3.3.2.1, y las áreas inundadas según profundidad son las que se muestran en el Cuadro 3.3.2.1.

De acuerdo con las encuestas, la última inundación más grave fue provocada por el huracán en 1974, en donde los habitantes se vieron obligados a evacuar mediante lanchas y los daños fueron enormes. Unos ancianos informaron que la inundación más grave ha ocurrido en 1934, habiendo destruido el caserío Las Hojas, con más de cien muertos y un sin número de ganado perdido.

El mapa de zonas susceptibles a la inundación muestra algunos escurrimientos pequeños de agua. Estas zonas se concentran en su mayoría a la margen derecha. El cauce es inestable, y se ha desplazado un máximo de 1 km en una década (Figura. 3.3.2.2). Existen de cuatro a cinco puntos a la margen derecha del río, en que se desbordan las aguas. El Cuadro 3.3.2.2 muestra la profundidad de inundación y de sedimentos, así como el período de inundación.

Como medidas contra las inundaciones, se han ejecutado las obras de ensanchamiento de la desembocadura del río para prevenir la retención de las aguas por obturación.

El MAG ha iniciado en 1970 un programa de mejoramiento de cauces en la cuenca baja, principalmente con el objetivo de proteger el cultivo de algodón. Este programa consistió en brindar asistencia técnica con financiamiento al propietario del terreno correspondiente y duró hasta 1983. Sin embargo, actualmente han desaparecido todas las obras. Por otro lado, MAG ha ejecutado en 1982 las obras de conservación de suelos, de gavión y presas contra el deslizamiento de arena con financiamiento de otras entidades. Asimismo, ISTA formuló un plan de estabilización de cauce por un tramo de 3 km desde la desembocadura, aunque no ha sido ejecutado hasta ahora. Este plan consistía en controlar el caudal de avenidas de diseño en un nivel de 739 m³/seg. Otros diez programas similares fueron formulados y estudiados recientemente, sin que ninguno de ellos haya sido ejecutado hasta la fecha.

(2) Causas de las Inundaciones

En general, el área de la cuenca baja del Río Jiboa es inundada anualmente debido a la deficiente cobertura vegetal en la cuenca alta, la inhabilidad del agua del río de fluir libremente a causa de

la pendiente y de la acumulación de arena, relieve llana, por el nivel freático superficial y por falta de sistemas de drenaje. Específicamente, las causas de las inundaciones del Río Jiboa son las siguientes.

1) Factores topográficos, meteorológicos e hidrológicos

- a) La topografía acentuada y grandes pendientes de cauce producen el caudal pico considerable, lo cual no puede ser escurrido en los cursos medio y bajo del río debido a la falta de capacidad en estos tramos, provocando inundaciones. En la parte baja de la cuenca, la formación de "Delta" provoca frecuentes modificaciones de cauce, y de esta manera la parte central del a Delta (Comalapa y otras zonas) son frecuentemente inundadas. Especialmente, la margen derecha en la parte más baja que el nivel del lecho, donde se ubican las cooperativas, son frecuentemente afectadas.
- b) La reducción de la masa boscosa a causa de la explotación y ampliación de las tierras agrícolas, incrementa la tasa de escorrentía de las aguas de lluvia y el caudal de inundaciones.

2) Factores geológicos y la alteración de las lomadas

- a) Debido a que el suelo superficial de las lomadas de la cuenca del Río Jiboa está cubierto por los sedimentos volcánicos, la producción de sedimentos en esta parte es grande.
- b) Esta situación se acentúa por la reducción de la superficie boscosa. Las subcuencas de los ríos Sepaquiapa y Tilapa se caracterizan por la producción de sedimentos sumamente grande.

3) Arrastre de sedimentos al cauce

El volumen de sedimentos arrastrados desde la cuenca alta supera la capacidad de arrastre de arena del cauce, elevando el nivel de lecho.

4) Explotación agrícola

Debido al uso intensivo de las tierras con fines agrícolas en las áreas frecuentemente inundadas, ha aumentado el número de personas y superficie afectadas.

5) Escasas obras de control de inundaciones

A la falta de las obras necesarias, se suma la falta de un plan integral de control de inundaciones.

6) Falta de informaciones básicas necesarias para la formulación del plan de control de inundaciones

No se disponen de informaciones básicas de alta precisión requeridas para formular un plan de control de inundaciones factible.

(3) Magnitud de las Inundaciones

En los Cuadros 3.3.2.3 y 3.3.2.4 se muestran los resultados obtenidos en el estudio sobre las viviendas afectadas y evacuadas, tierras agrícolas e infraestructuras de la zona susceptible a la inundación.

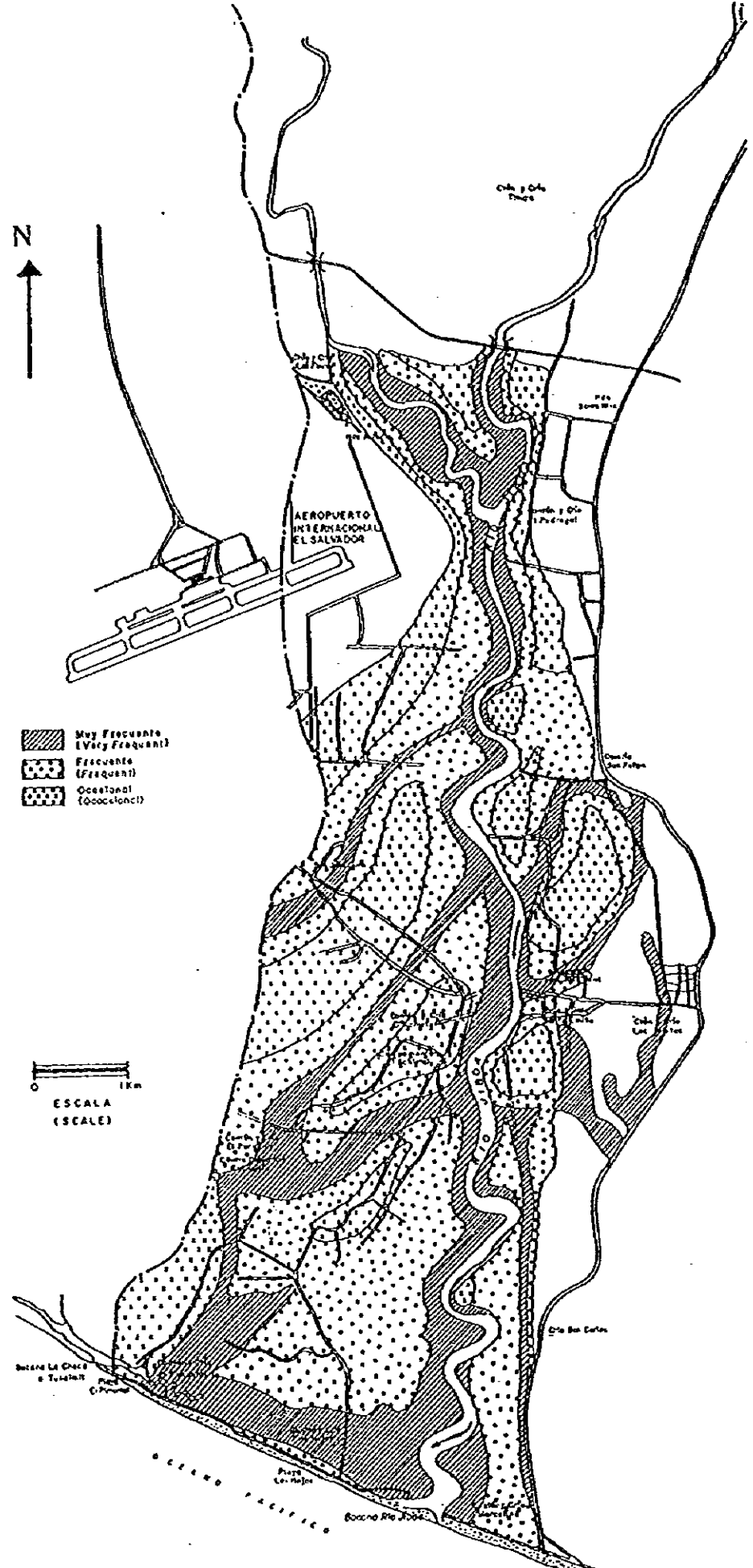


Fig 3.3.2.1 Areas de Inundación en la Cuenca Baja del Río Jiboa

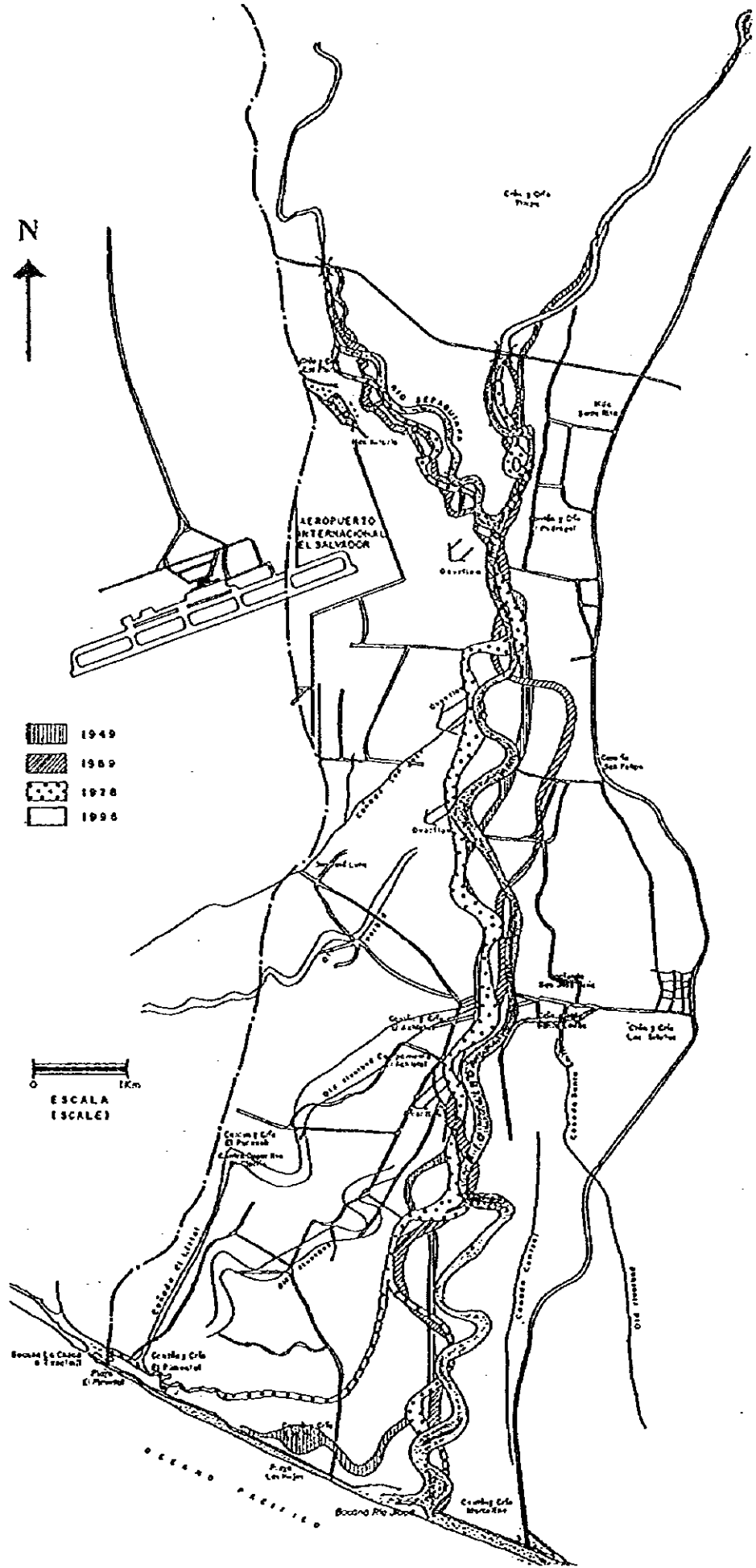


Fig.3.3.2.2 Cambios de Curso del Río Jibóa Durante el Periodo 1949-1996

Cuadro 3.3.2.1 Clasificación de Inundaciones en la Cuenca Baja del Río Jiboa

Categoría de Inundaciones	Profundidad Media (m)	Área Total (Ha.)	Tierra Agrícola (Ha)
Muy Frecuente (1-5 años)	0.41	1,050	840
Frecuente (5-20 años)	1.00	2,573	2,060
Ocasional (>20 años)	1.81	3,451	2,760

Cuadro 3.3.2.2 Profundidad de Inundación / Sedimento, y Duración

LUGAR	CADA AÑO m/m (día) *	1974(HURACAN FIFI) m/m (día) *
Coop. Astoria	0.50/0.05 (1)	2.50/1.00 (15)
Caserío Pedregal	0.50/0.10 (1)	2.50/1.00 (15)
Caserío Santa Rosa	0.30/0.05 (1)	0.80/0.30 (3)
Caserío San José Luna	0.40/0.10 (3)	2.50/2.00 (7)
Campo San José Luna	0.20/0.05 (3)	1.20/0.10 (3)
Coop. San José Luna	0.40/0.10 (3)	2.50/2.00 (8)
Caserío El Achiotal	0.30/0.05 (1)	0.80/0.40 (5)
Coop. Achiotales	0.50/0.05 (8)	2.00/1.00 (15)
Caserío El Porvenir	0.20/0.05 (7)	1.00/0.10 (15)
Coop. El Porvenir	0.30/0.05 (4)	1.00/0.30 (15)
Campo. El Cipitio	0.20/0.05 (1)	1.00/0.20 (15)
Caserío San Marcos Jiboa	0.20/0.02 (3)	1.50/0.50 (15)
Caserío/Coop. Santa Emilia	0.50/0.05 (1)	2.00/0.50 (15)
Caserío San Carlos	0.50/0.05 (3)	1.60/1.00 (6)
Coop. Sta. María del Coyol	0.50/0.05 (4)	2.50/1.00 (15)
Coop. Brisas Marinas	0.50/0.05 (10)	1.50/0.50 (15)
Caserío Las Hojas	0.50/0.05 (3)	2.50/1.00 (15)
Caserío San Marcelino	0.50/0.02 (3)	2.50/0.10 (15)
Caserío El Pimental	0.70/0.02 (8)	2.50/0.10 (15)
PROMEDIO:	0.41/0.05 (3.6)	1.81/0.69 (12)

* Profundidad de inundación, en m / Prof. de sedimento, en m (duración, en días)

Cuadro 3.3.23. Número de Casas Inundadas y Evacuadas Anualmente

LUGAR	Casas Inundadas	Casas Evacuadas
Caserío San José Luna	5	1
Campamento San José Luna	3	2
Caserío El Porvenir	11	1
Caserío San Marcos Jiboa	3	1
Caserío San Carlos	5	1
Coop. Sta. María del Coyol	10	3
Coop. Brisas Marinas(Las Moras)	11	3
Caserío Las Hojas	10	3
Caserío San Marcelino	1	0
Caserío El Pimental	30	6
TOTAL:	89	21

Cuadro 3.3.24. Evaluación de Daños Anuales Debido a Inundaciones

CONCEPTO	NUMERO	COSTO (COLONES)	COSTO (US\$)
Por Pérdida de Trabajo por Inundaciones (89 casas)	3.6	64,080	7,349
Por Tierras Agrícolas Inundadas (Ha.)	840	4,418,400	506,697
Por Infraestructura:			
- Daño parcial a carreteras rurales (Km)	18	1,890,000	216,743
- Daño total a carreteras rurales (Km)	3	1,050,000	120,413
- Daño parcial a caminos agrícolas (Km)	17	765,000	87,729
- Daño total a caminos agrícolas (Km)	8	1,200,000	137,615
TOTAL:		9,387,480	1,076,546

3.3.3 Silvicultura

(1) Situación Actual

La masa boscosa de la cuenca del Río Jiboa se clasifica en los bosques subtropicales húmedos y calientes que cubren las áreas de menos de 600 m.s.n.m. (periferias del Lago de Ilopango) y en los bosques subtropicales húmedos y frescos que se extienden en elevaciones mayores a 600 m.s.n.m. Sin embargo, en realidad, las zonas boscosas son pocas en el Area de Estudio, y casi no son utilizadas para desarrollar la silvicultura.

Los bosques naturales se distribuyen en una parte de las lomadas alrededor del Lago de Ilopango, que en realidad son bosques de baja calidad, no apropiados para la producción maderera. Las especies principales que conforman estos bosques son la Caoba (*Swietenia humilis*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cortez Blanco (*Cybistax donell-smithii*), Laurel (*Cordia alliodora*), Volador (*Terminalia obovata*), etc.

Además, localmente se distribuyen las pequeñas plantaciones tanto en las áreas montañosas como en planicies, que fueron creadas por las empresas privadas y cooperativas. Por otro lado, existen plantaciones en hileras o aledañas a las casas de campesinos, a lo largo de caminos, o en las líneas divisorias entre las parcelas. Las especies de árboles utilizadas para las plantaciones en el Area de Estudio son: Eucalipto camaldulensis (*Eucalyptus camaldulensis*), Laurel (*Cordia alliodora*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Madrecacao (*Gliricidia sepium*), Melina (*Gmelina arborea*), Pino caribe (*Pinus caribaea*), Teca (*Tectona grandis*), etc.

En cuanto a las condiciones forestales del Area de Estudio, existe un número considerable de plantaciones de café en la parte sur y este del Lago de Ilopango, las cuales producen una cantidad considerable de leña procedente de los árboles de sombra. En algunos lugares se cultivan cocotales y platanales junto con otros árboles, mostrando un tipo forestal similar al de la plantación de café. Además, en las áreas montañosas se plantan también los frutales como naranjos y limoneros. Es de hacer notar que este tipo de fincas juega un papel importante en la conservación hidrogeológica de la cuenca, al igual que el sistema agroforestal.

(2) Patrones Actuales de Uso de las Tierras, y Necesidad de Reforestación

Al contrario de las áreas donde se extienden las plantaciones de café y frutales, al norte y oeste del Lago de Ilopango donde no existe ninguna plantación de café o en la cuenca media del Río Jiboa. Muchas de las laderas montañosas que básicamente deben ser cubiertas por bosques, se encuentran explotadas con fines agrícolas. En estas partes se cultiva de manera extensiva el maíz, sorgo, etc.

De acuerdo con la clasificación de productividad de tierra de USDA, de un total de 60,000 ha., el 55% (33,000 ha.) corresponde a las clases VI o VII, calificado como inapropiado para las labores agrícolas (Cuadro 3.3.3.1).

En el Cuadro 3.3.3.2 se muestra la superficie según pendientes, tomada del mapa de pendientes de la cuenca que se preparó analizando las imágenes Spot adquiridos en este estudio. Asimismo, en el Cuadro 3.3.3.3 se muestran las modalidades actuales de uso de las tierras en las laderas, correspondientes a las clases III y IV. Las tierras con pendientes que varían de 11 a 55% suman un total de 26,000 ha. aproximadamente, las cuales equivalen a un 42% de la superficie total de la cuenca que es de 60,557 ha. Ellas incluyen 10,892 ha. de tierras sin especies arbóreas, actualmente cultivadas o no cultivadas. Los frutales, plantaciones de café y bosques suman un

total de 14,286 ha., aunque aquí se incluye también un elevado porcentaje de matorrales.

Estas realidades descritas reflejan la existencia de un elevado porcentaje de tierras que deberían ser reforestadas, dentro de un programa de promoción de reforestación, incluyendo la adopción del sistema agroforestal.

(3) Aprovechamiento de Leñas

En el Area de Estudio es usual utilizar las leñas como combustible. De acuerdo con las encuestas, un 80% de las familias encuestadas utilizan esta fuente de energía para la cocina, lo cual refleja un elevado grado de dependencia de las leñas. Los usuarios deben recorrer un promedio de 1.07 a 2.82 km. para obtener los materiales, y esta distancia es relativamente grande por ser área rural.

Bloques	A	B	C	D	E
Uso de leñas (%)	80	76	87	77	85
Distancia hasta el lugar de extracción de leñas	2.06	1.07	1.55	2.82	2.32

Además de las leñas, la madera es utilizada por la comunidad local como material de construcción de viviendas, etc. Por lo tanto, la necesidad de los bosques y árboles es muy elevada también desde el punto de vista de la obtención de bienes. Sin embargo, las encuestas revelaron que más del 80% de los campesinos encuestados no cuentan con bosques naturales ni artificiales propios, viéndose obligados a obtener las leñas gratuitamente o pagando un costo desde los bosques más cercanos a su vivienda. Esta situación respalda la necesidad de crear un marco de autoabastecimiento de madera, principalmente leñas, mediante reforestación.

Cuadro 3.3.3.1 Clasificación de Productividad de Tierras

Clases	Superficie (ha.)	Porcentaje (%)
Clase I	0	0
Clase II	740	1.2
Clase III	7,030	11.7
Clase IV	8,000	13.3
Clase V	840	1.4
Clase VI	16,940	28.2
Clase VII	16,050	26.8
Clase VIII	1,200	2.0
Población	2,190	3.7
Lago de Ilopango	7,000	11.7
Total	60,000	100

Cuadro 3.3.3.2 Clasificación de la Superficie Según Pendientes

Clases	Pendiente	Superficie (ha.)	Porcentaje (%)
I	0-5	22,060	36.4
II	6-10	10,562	17.4
III	11-25	11,746	19.4
IV	26-55	13,995	23.1
V	56-100	2,160	3.6
VI	100	33	0.1
Total		60,557	100

Cuadro 3.3.3.3
Modalidades Actuales de Uso de las Tierras en las Laderas,
Correspondientes a las Clases III y IV

Clase	Uso de las Tierras	Superficie (ha.)	Porcentaje (%)
III	Tierras cultivadas	2,958	4.9
	Tierras sin cultivo (pradera, tierra descubierta, erial)	2,383	3.9
	Frutales, cafetaleras, bosques, arbustos	6,089	10.1
	Población	289	0.5
	Espejos de agua	27	-
	Sub-total	11,746	19.4
IV	Tierras cultivadas	2,819	4.7
	Tierras sin cultivo (pradera, tierra descubierta, erial)	2,732	4.5
	Frutales, cafetaleras, bosques, arbustos	8,196	13.5
	Población	227	0.4
	Espejos de agua	22	-
	Sub-total	13,995	23.1
III+IV	Tierras cultivadas	5,777	9.5
	Tierras sin cultivo (pradera, tierra descubierta, erial)	5,115	8.4
	Frutales, cafetaleras, bosques, arbustos	14,286	23.6
	Población	516	0.9
	Espejos de agua	48	0.1
	Sub-total	25,742	42.5
	TOTAL	60,557	100

3.3.4 Conservación de Suelos

(1) Generalidades

La erosión hídrica de suelos puede clasificarse en erosión laminar y formación de cárcavas. La cuenca es relativamente poco susceptible a la erosión puesto que las cimas de las lomadas forman un perfil de domo con pendientes suaves. En términos generales, en la mayoría de los casos, se produce la erosión laminar de pequeñas extensiones y poco profundas. Por otro lado, tampoco se desarrollan las cárcavas o barrancas, excepto en las laderas escarpadas formadas a lo largo de los ríos Sepaquiapa y Tilapa. Sin embargo, dado que la mayoría de las tierras agrícolas, que representa el 44% de la superficie de la cuenca (1996) se hallan cubiertas por los sedimentos volcánicos poco resistentes a la erosión hídrica, la capa superficial resulta ser altamente erodible.

(2) Clases de Pendientes

Una de las causas de la erosión es la pendiente de las tierras. En el Cuadro 3.1.3.1 se muestran las clases de pendientes según patrones de uso de las tierras en el Area de Estudio (enero de 1996) y al inicio del informe se anexa el mapa de zonificación de laderas (Spot).

(3) Predicción de Volumen de Erosión de Suelos

La conservación de suelos tiene por objetivo prevenir las inundaciones provocadas por la elevación de lecho de cauce, mediante el control de erosión hídrica (especialmente, aguas de lluvia) de suelos, que también contribuirá a mantener la alta productividad agrícola. Para la formulación de un plan de control de inundaciones, es importante predecir el volumen de erosión. En este estudio se ha efectuado el cálculo aplicando la fórmula de USLE de la Dirección de Conservación de Suelos del Ministerio de Agricultura de los EE.UU., que es mundialmente utilizada para estimar el volumen anual de erosión. Esta fórmula es la siguiente (Figura 3.3.4.1):

$$E = R \times K \times LS \times C \times P$$

Donde,

- E: Pérdida anual de suelos (ton./a./ año o ton./ ha / año)
- R: Coeficiente de precipitación
(100 ft * ton/ a. * pulg./hora o 100 ft * ton/ ha. * cm./hora)
- K: Coeficiente de suelo (ton./a. o ton./ha. por unidad de R)
- LS: Coeficiente topográfico
(L: Coeficiente de longitud de ladera, S: coeficiente de pendiente)
- C: Coeficiente de cultivo
- P: Coeficiente de conservación

Los valores empíricos de cada coeficiente, y los resultados del estudio son los siguientes:

$$R = 948 \quad K = 0.65 \quad P = 100$$

El valor C varía entre 0.003 y 0.6 según el tipo de vegetación de cobertura.

El valor LS es calculado mediante el análisis de imágenes Spot.

Por lo tanto, la fórmula USLE sería:

$$E = 948 \times 0.65 \times LS \times C \times 1 = 616.20 \times LS \times C \text{ ton./ha / año}$$

Los resultados del cálculo se indican en el Cuadro 3.3.4.1.

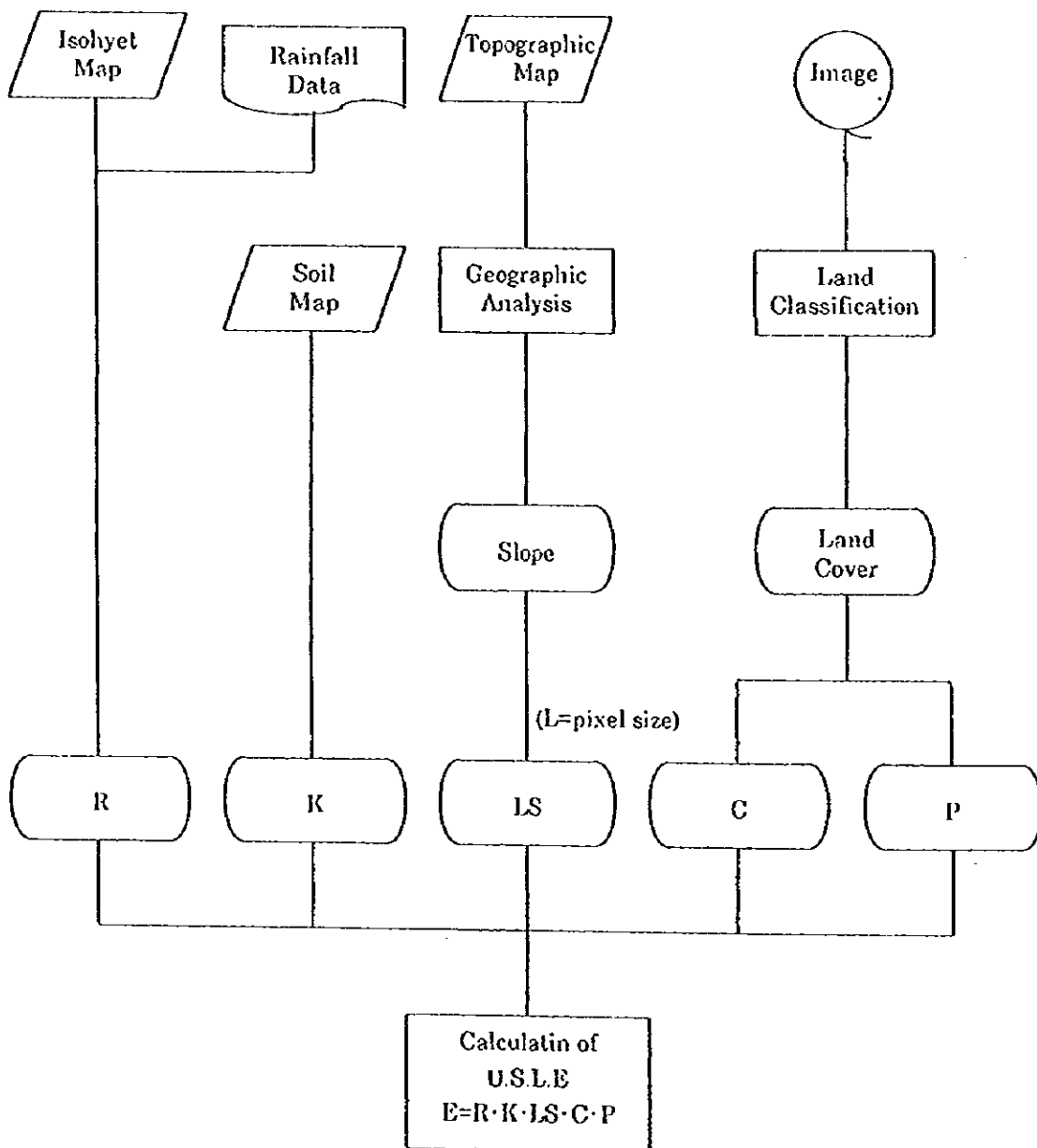


Figura 3.3.4.1 Método de Estimación del Volumen Anual de Erosión

Cuadro 3.3.4.1 Volumen Anual de Erosión de la Cuenca

Sin Manejo

A1 (Unidad: ton)

		Pendientes						
		I	II	III	IV	V	VI	Total
1	Tierras cultivadas	14,000	131,000	379,000	2,055,000	1,070,000	20,000	3,669,000
4	Areas forestales	0	3,000	11,000	67,000	47,000	1,000	129,000
5	Población e infraestructuras	15,000	63,000	90,000	360,000	218,000	4,000	750,000
6	Espejos de agua	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		29,000	197,000	480,000	2,482,000	1,335,000	25,000	4,548,000

Total de la cuenca, salvo A1 (Unidad: ton)

		Pendientes						
		I	II	III	IV	V	VI	Total
1	Tierras cultivadas	130,000	609,000	1,377,000	5,269,000	1,496,000	20,000	8,901,000
4	Areas forestales	0	9,000	23,000	125,000	74,000	4,000	235,000
5	Población e infraestructuras	12,000	42,000	54,000	89,000	26,000	0	223,000
6	Espejos de agua	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		142,000	660,000	1,454,000	5,483,000	1,569,000	24,000	9,359,000

(4) Medidas de Conservación de Suelos

En el área de estudio casi no se han ejecutado obras de ingeniería para conservación del suelo, tales como terrazas, presas de protección contra la erosión (mampostería o gaviones), terrazas escalonadas y drenes receptores. Únicamente, se adoptaron en algunas zonas, las técnicas agrícolas como el cultivo en curvas de nivel, franjas de pastos y cultivos asociados) plantación de zacate limón y vetiver, y reforestación.

Las medidas a tomarse en el futuro en esta área pueden ser resumidas como:

- 1) Difundir más las medidas de conservación del suelo que actualmente se implementan en determinadas zonas, para lo cual, es necesario otorgar algunos incentivos a los productores.
- 2) Para la difusión de las técnicas de conservación del suelo, es necesario sensibilizar tanto a los productores como a los extensionistas sobre la necesidad y la importancia llevar estas técnicas a la práctica.
- 3) Existen dentro del área de estudio el campo demostrativo de conservación del suelo y los campos experimentales de Sta. Cruz Analquito y San Martín que fueron construidos en la década de los '70 con el fin de desarrollar y promocionar las técnicas adecuadas. Estas instalaciones, sin embargo, no se encuentran en operación actualmente por no haber sido mantenidas durante el conflicto nacional, y se ha dejado de recoger los datos básicos que permitan evaluar de manera adecuada las medidas a tomarse. Por lo tanto, a fin de recoger las informaciones necesarias para desarrollar las técnicas pertinentes, es necesario restaurar estos campos experimentales.

(5) Áreas Susceptibles a la Erosión de Suelos

Se identificaron las áreas afectadas por la erosión mediante la interpretación de fotografías aéreas, de escala 1:25,000 tomadas en este Estudio. Las áreas que requieren de medidas de control dentro de la cuenca son las subcuencas de los tributarios Sepaquiapa, y Tilapa.

3.3.5 Manejo de Agua

A continuación se resumen la situación actual y los problemas presentes en materia del manejo de agua.

(1) Sistema de Monitoreo de Aguas Fluviales y Pluviales

Actualmente, no se realiza el monitoreo de calidad de agua del Río Jiboa, de manera satisfactoria debido a la falta de equipos, personal, presupuesto, técnicas, etc. Únicamente se realiza el monitoreo de precipitación en tres puntos que son el Aeropuerto de Ilopango y Cojutepeque en la cuenca alta, y en el Aeropuerto Internacional en la cuenca baja. De estos, la estación pluviométrica de Cojutepeque no ofrece datos confiables por estar ubicada en un punto inapropiado. Existía anteriormente una estación que realizaba el monitoreo del nivel de las aguas del Río Jiboa, que actualmente no está funcionando porque los equipos fueron robados.

El Departamento de Meteorología del MAG es la unidad responsable de proveer informaciones al comité de prevención de desastres; sin embargo su equipamiento no es suficiente para asumir esta importante tarea. Actualmente, los datos meteorológicos son suministrados desde Washington, USA. (datos satelitales), por lo que difícilmente se obtienen informaciones oportunas sobre las lluvias.

El único punto donde se realiza el monitoreo de la calidad de agua es en Monte Cristo, en la parte media de la cuenca (el limnómetro fue robado en junio de 1996, con lo que dejó de funcionar la estación). El otro limnómetro de del lago de Ilopango tampoco está operativo al momento.

El monitoreo de calidad de agua del lago de Ilopango y del Río Jiboa sólo se realiza en un punto de cada cuerpo de agua, de manera irregular.

En conclusión, actualmente no existe un sistema ni equipamiento completo para el monitoreo de precipitación y de caudal en el área de estudio, haciendo imposible emitir el pronóstico de desastre (precipitación).

(2) Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua

Debido a la falta de equipos y de personal (sólo 4 personas) para analizar la calidad del agua, el laboratorio del MAG actualmente localizado en Santa Tecla, no puede realizar el análisis completo de todos los parámetros necesarios. Actualmente, no puede realizar el análisis de las sustancias químicas tóxicas como los metales pesados, agroquímicos, arsénico y boro. Además, la falta de planificación del monitoreo impide hacer uso eficaz de las informaciones. Si bien es cierto que el laboratorio del MAG será equipado con financiamiento del BID antes de 1999, es de suma urgencia mantener adecuadamente los equipos, puesto que todavía no se ha decidido el plan de equipamiento concreto del proyecto del BID.

En especial, es necesario configurar los equipos físicos necesarios para el análisis de arsénico, boro, y metales pesados.

(3) Normas y Supervisión de Fuentes Contaminantes

El marco legal para reglamentar, supervisar y asesorar las industrias es aún insuficiente en el país, de manera que no se efectúa ni el monitoreo ni la normalización de los efluentes industriales. Existe dentro de la Policía una unidad de vigilancia ambiental que recibe los reclamos sobre la contaminación, controlando la descarga ilegal de aguas residuales y basuras. Sin embargo, a falta del personal, el servicio es limitado. Tampoco existe un marco físico para realizar el análisis de calidad de agua. Por lo tanto, es aún insuficiente el marco integral de control de los efluentes industriales, domésticos y ganaderos, así como de los residuos sólidos.

Especialmente, la contaminación en la cuenca baja del Río Sepaquiapa es grave por la descarga de los efluentes de la industria de curtiduría y de las granjas avícolas en El Rosario.

3.4 Agricultura

3.4.1 Administración de Fincas

(1) Cultivos y Arado

1) Cultivos

Los principales cultivos en el área de estudio se detallan a continuación:

Granos básicos:	maíz, sorgo, frijoles y arroz (arroz cultivado en pendientes)
Arboles frutales:	cítricos, marañón, mango, papaya, aguacate, musáceas, café en la parte alta de la cuenca y caña de azúcar, ajonjolí y cacahuete en las partes bajas
Cultivos industriales:	caña de azúcar, ajonjolí, cacahuete y café
Hortalizas:	pipián (<i>Cucurbita</i> spp.), tomate, pepino, rábanos, repollo, elotito, ejotes, cebollas, loroco (<i>Fernaldis pandurata</i> Woodson) y güisquil (<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz), etc.

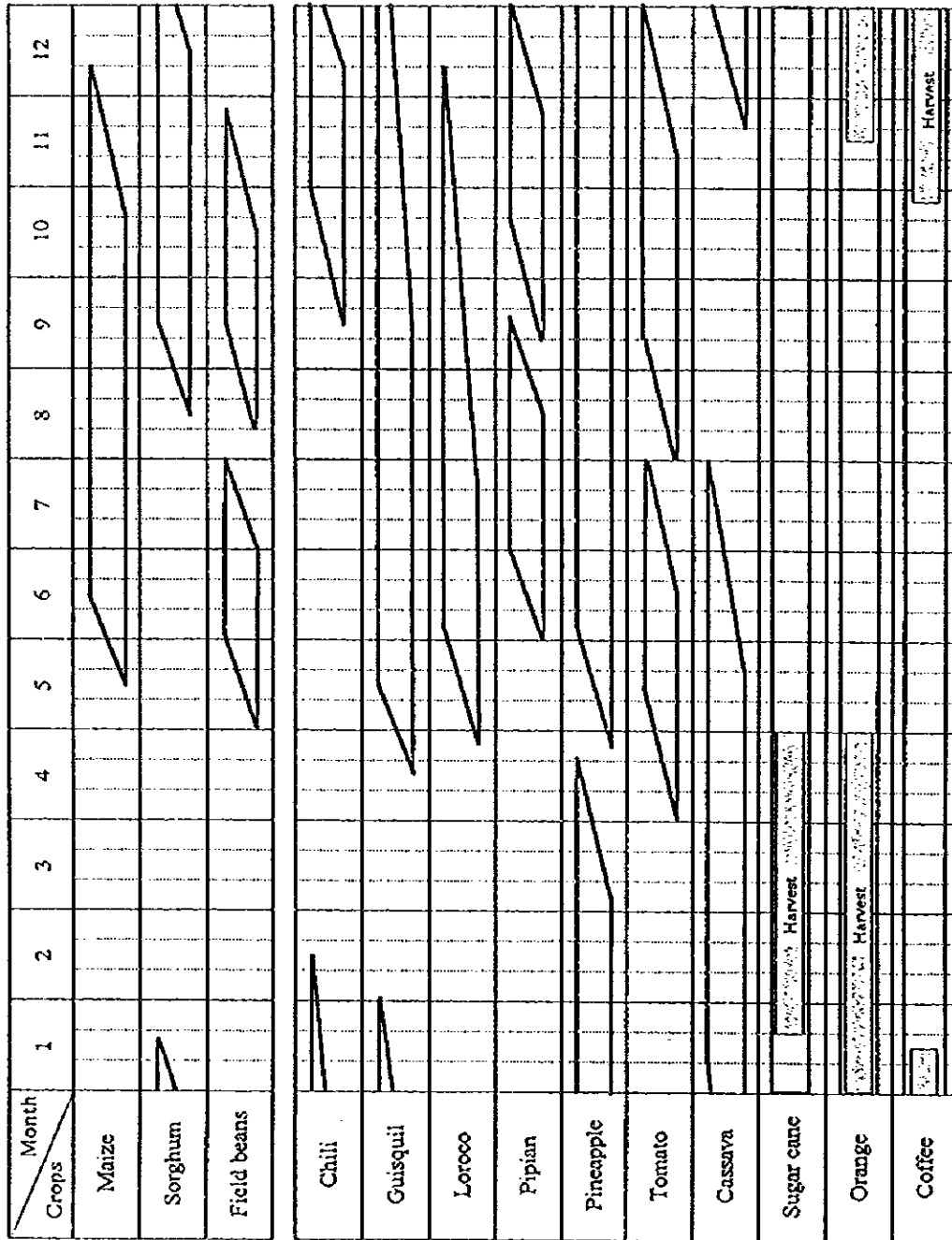
En la Figura 3.4.1.1 se ilustran los métodos de producción de los principales cultivos.

La dieta básica de El Salvador es el maíz, sorgo, frijoles y arroz (clasificados como granos básicos en el país), cuya superficie cultivada es la más extensa en el Área de Estudio. Generalmente, su producción se desarrolla en las tierras de ladera. El maíz, sorgo y frijoles suelen ser asociados en la siguiente forma: al inicio de la época de lluvia, se siembra el maíz; al cabo de 90 días, cuando llega la temporada de cosecha, se dobla el maíz por debajo de la mazorca para el secado; se siembra el sorgo en los surcos del mismo campo; los frijoles son plantados en los campos donde no se cultiva el sorgo, después de doblar el tallo del maíz y eliminar las hojas (éstas son utilizadas como forrajes para el ganado); la siembra de frijoles se realiza en los surcos, a ambos lados de los tallos del maíz, a manera de facilitar el enredo de la planta frijol al tallo de maíz. El arroz se hace por monocultivo.

Pipián, loroco y güisquil son hortalizas de origen centroamericano, y de gran demanda en el mercado nacional.

Pipián pertenece a la familia de calabaza y es rastrero.

Loroco es una planta cuyo cultivo CENSA está promoviendo a partir de 1992. Es ascendente y guiada hacia una enredadera. Anualmente, al comienzo de la temporada de lluvia, se planta en un estante después de efectuar el despunte y conseguir mayor número de los brotes axilares. Se



Source: Each agricultural extension office in the Study Area and interview survey by JICA Study Team (1996)

Figura 3.4.1.1 Método de Producción de los principales cultivos

cosechan los botones en las horas frescas de la mañana. La temporada de cosecha dura unos cinco meses sin riego, y nueve meses con riego. Es indispensable utilizar los anaqueles, que demandan altos costos puesto que los postes de hormigón cuestan aprox. c.7,400 / Mz. Aunque se utilizaran los bambúes, cada año demandarían unos c.2,500 / Mz., con necesidad de invertir para la renovación c.100 / Mz. anualmente. También demanda mayor costo de mano de obra, puesto que es necesario enredar a los anaqueles. Los botones se utilizan para preparar el plato típico salvadoreño "Pupusa" junto con el queso. También tiene demanda en el exterior.

Güisquil es un cultivo semiperenne, y se cultiva también utilizando anaqueles. La temporada de cosecha dura de cinco a seis meses sin riego, y casi todo el año con riego. Para mantener el rendimiento, es necesario renovar las plantas cada tres años. Es una de las hortalizas de gran demanda en el mercado nacional.

Estas hortalizas se adaptan al cultivo temporal en el área de estudio, salvo algunas zonas que cuentan con pequeños sistemas de riego que permiten continuar la producción en la temporada seca.

El café es clasificado en tres tipos según las elevaciones de las plantaciones: bajo (de 400 a 800 m.), media altura (de 800 a 1,200 m.) y de altura (de 1,200 a 1,600 m). Se considera de mejor calidad, el café cosechado en las alturas. El café producido en el área de estudio es bajo, salvo los granos provenientes de las plantaciones de las laderas del volcán de San Vicente, y su calidad no es la mejor.

2) Arado

El método de arado varía dependiendo de los relieves topográficos en el área de estudio:

- a) Tierras planas: se utiliza el tractor y el arado tirado por dos bueyes
- b) Tierras moderadamente inclinadas: son trabajadas con arados tirados por bueyes. También se utilizan el chuzo (azada con metales al extremo que sirve para hacer orificios de siembra)
- c) Laderas acentuadas: chuzo

Chuzo es un método de siembra y arado apropiado en los terrenos inclinados o alomados. Sin embargo, aunque sea posible utilizar el chuzo, si las condiciones permiten efectuar el arado con bueyes, se adopta este método para compensar la falta de mano de obra.

3) Fertilización

En cuanto a los granos básicos, se aplican fertilizantes al maíz y arroz, pero no al sorgo y frijoles que se asocian con el maíz. La dosis no siempre es suficiente (Cuadro 3.4.1.1).

Cuadro 3.4.1.1 Fertilizantes aplicados a los granos básicos en el área del estudio

Abonos	N%	Maíz (pendientes)		Maíz (llanuras)		Maíz (pendientes)	
		qq/Mz.	Nkg/ha.	qq/Mz.	Nkg/ha.	qq/Mz.	Nkg/ha.
Compuesto químico (16-20-0)	16	2.20	22.9	2.20	22.9	4.4	45.8
Sulfato de amonio	21	2.20	30.1	1.10	15.0	2.2	30.1
urea	46	-	-	0.75	22.5	-	-
Total			53.0		60.4		75.9

Para los cultivos de renta como las hortalizas, frutas y café, comúnmente se aplican los fertilizantes.

4) Limpia

El herbicida se aplica sobre la mayoría de las tierras cultivadas para compensar la falta de mano de obra que demanda la limpia de malezas. También se aplica sobre el sorgo y frijoles, después de doblar el maíz por debajo de la mazorca. Durante el crecimiento vegetal de las plantas, las malezas son limpiadas con fuerza humana.

5) Quema

Las malezas de crecimiento alto y rápido y muchas con espinas, impiden realizar la siembra, por lo que éstas son eliminadas, removidas y quemadas fuera del área de cultivo. Por esta razón, al inicio de la temporada de lluvia, no existe cobertura de la tierra, y se agrava la erosión del suelo.

(2) Productores Agrícolas del Area de Estudio

Los productores agrícolas del área de estudio pueden ser clasificados en: 1) propietarios, 2) arrendatarios, 3) socios de cooperativas, 4) jornaleros sin tierra propia y 5) mujer y niño.

- 1) **Propietarios:** Los propietarios pueden estar residiendo en la tierra propia, en el área urbana cercana o en San Salvador. Los propietarios residentes en San Salvador contratan a colonos para la administración de la finca. La superficie de su propiedad puede variar de 1 a 15 Mz.
- 2) **Arrendatarios:** Los arrendatarios viven cerca del terreno arrendado, y es poco usual que vivan dentro de él. Ellos desean invertir los esfuerzos no como un empleado agrícola, sino como arrendatario para producir el maíz y frijoles de autoabastecimiento. Sin embargo, la mayoría de las tierras arrendadas se ubican en las pendientes o son poco fértiles, y además el arrendamiento es de un ciclo de cultivo o un año, por lo que muestran poco interés en conservar sus tierras y elevar la productividad. La superficie que trabaja varía de 1 a 2 Mz.
- 3) **Socios de cooperativas de ISTA:** Las cooperativas manejan las tierras otorgadas a los productores por la Ley de Reforma Agraria. Estas tierras pueden ser : a) las que se destinan para el cultivo colectivo para devolver el préstamo a ISTA, y b) las que están a la libre disposición de los miembros de cooperativas (de 1 a 2 Mz). Cuando una cooperativa tiene tierras extensas, algunos socios alquilan parte de ellas para trabajar. Actualmente, se está estudiando la posibilidad de abolir ISTA y poner en subasta una parte de la tierra para pagar la deuda de la cooperativa, dentro de la política del gobierno central. Si las tierras pasan a la propiedad de un productor, esta porción queda fuera de la deuda de la cooperativa, por lo que la cooperativa busca repartir 2 Mz a cada socio. No obstante, en esta situación los productores pueden disponer libremente de sus tierras, el incremento de la población rural que abandona la agricultura, puede reducir la superficie manejada por la cooperativa e incrementar la concentración de las tierras en pocos terratenientes. Es así como irá cambiando el papel que desempeñan en el futuro los socios de las cooperativas.
- 4) **Empleados agrícolas:** Estos residen en las áreas urbanas o en caseríos, prestan mano de obra a los propietarios o arrendatarios de acuerdo a la demanda, recibiendo a cambio el jornal. El jornal puede variar entre c.25 y 30 trabajando desde las 6 de la mañana hasta el mediodía.

Desde que se radicaron las maquilas (fábricas principalmente de confección) en El Rosario,

La Paz, San Marcos y Soyapango, aumentó el número de empleados agrícolas en busca de ingresos en efectivo, y actualmente existe una falta de mano de obra agrícola en las zonas rurales a lo largo de la carretera principal. También existen socios de cooperativas que trabajan en maquilas en la parte baja de la cuenca. El jornal de la maquila es de c.50 que corresponde al salario mínimo de El Salvador.

- 5) **Mujer y niño:** A falta de la mano de obra, el rol que desempeñan la mujer y el niño en la producción agrícola es muy importante. La mujer se responsabiliza de la venta de frijoles, frutas y hortalizas cosechadas.

En la temporada de cosecha del café (de noviembre a febrero) y caña de azúcar (de diciembre a abril), un elevado número de jornaleros sin tierra propia y arrendatarios se dedican a la cosecha, trasladándose temporalmente a la zona de producción. En el caso del café, los jornaleros dedicados a la cosecha se trasladan con toda su familia.

Esto es porque: a) no hay mucho trabajo en la temporada seca, b) la temporada de ambos cultivos dura varios meses, y c) se les pagan de acuerdo al volumen de trabajo. En el caso del café, un hombre adulto puede cosechar de 5 a 6 arrobas (4 arrobas = 1 qq.) al que se agrega la cosecha de los familiares (a las plantaciones se registra solamente el nombre de un familiar) y por cada arroba se le paga c.6 aproximadamente; en el caso de caña de azúcar se le paga c.25 por cada tarea (8 tareas = 1 Mz., 1 tarea: 871 m²) y un hombre adulto puede cosechar de 2 a 3 tareas.

Por este motivo, la mujer que presta servicio doméstico en San Salvador, suele pedir vacaciones en la temporada de cosecha del café para realizar esta tarea. Los alumnos de escuelas también salen de vacaciones el 31 de octubre cuando empieza la cosecha, y las vacaciones duran hasta el 31 de enero.

(3) Relación entre Propietario y Arrendatario en el Area de Estudio

La relación entre el propietario y el arrendatario en el área de estudio puede clasificarse como se indica a continuación.

- 1) **El Censo:** Es un pago en especie. El propietario ofrece gratuitamente el terreno, y el arrendatario pone los insumos y la mano de obra, y la cosecha obtenida es compartida entre ambos. En las zonas donde hace falta la mano de obra, el contrato incluye la obligación del arrendatario de trabajar en las tierras del propietario durante las horas de la mañana. La mayoría de los arrendatarios cultivan los granos básicos y sólo buscan producir lo necesario para la subsistencia, por lo que no tienen grandes intereses por invertir en los insumos.
- 2) **Medianero:** Un tipo de censo, con pago en especie. Muchas veces el propietario le ayuda al productor con parte de los insumos, dividiéndose la cosecha en partes iguales. Este sistema es utilizado en la producción de hortalizas como en el área de San Ramón, Santa Cruz Analquito desde hace mucho tiempo. La modalidad se inició gracias a la existencia de las tierras con potencial de incrementar la cosecha al invertir en insumos.
- 3) **Arrendatario:** Sistema en el cual el propietario alquila su tierra a cambio de un pago en efectivo, que oscila entre c.200 a 1,000 por manzana. El arrendatario negocia con el propietario el costo de arrendamiento para la cosecha del próximo año de acuerdo con la capacidad productiva que tiene. Las tierras fértiles, de buen acceso y alta productividad de hortalizas son muy demandadas entre los arrendatarios. Estos suelen invertir en los insumos para que el arrendamiento les resulte rentable.

- 4) **Colono:** Es un sistema de administración de finca. La relación del colono y el propietario no es similar al de éste con el arrendatario. El propietario contrata a uno de los empleados agrícolas para confiar el cuidado de sus tierras, mientras él vive en San Salvador y otras ciudades. En este caso, el propietario paga un sueldo para evitar cualquier problema de propiedad. Antes de la reforma agraria, se le denominaba "colono" a la persona que permanecía en una plantación cafetalera para cuidarla. Actualmente, se utiliza el mismo término para referirse al sistema y a la persona que cuida una finca. Se dan algunos casos en que cuando el colono trabaja para el propietario tiene derecho a utilizar una parte de la tierra.
- 5) **Cooperativas agrícolas:** Cuando un socio solicita el capital al banco para su cultivo, la cooperativa de productores sirve como fiador para garantizar el reembolso de su préstamo. Además, el socio queda obligado a trabajar la tierra donde es trabajada colectivamente. Las utilidades obtenidas son repartidas entre los socios.

(4) Diferentes Modalidades de Tenencia y su Influencia al Uso de las Tierras

1) Tierras cultivadas por sus propietarios:

Además de los granos básicos como maíz y frijoles, se cultivan los perennes como las frutas, loroco y güisquil. Estos dos últimos requieren de inversión preliminar. El maíz y frijoles son principalmente para el autoabastecimiento, y se comercializa el excedente. Parte de las áreas forestales está formada por pastizal.

2) Tierras cultivadas por arrendatarios:

Se cultivan los granos básicos como el maíz y frijoles principalmente para el autoabastecimiento, y el excedente es comercializado. No producen los cultivos perennes como frutales. Parte de estas tierras son destinadas al cultivo de hortalizas.

Esta diferencia en el uso de las tierras se debe a que los propietarios guardan cierto temor a la reforma agraria acaecida con anterioridad, en la cual muchos propietarios fueron expropiados en favor de los arrendatarios. Sin embargo, existen casos en los que los arrendatarios cultivan las mismas tierras por varios años. Esto sucede cuando hay mutua confianza entre el propietario y el arrendatario.

3) Tierras en las que trabaja una cooperativa en forma colectiva:

En todas las cooperativas se producen cultivos de renta como la caña de azúcar y ajonjolí. En las grandes cooperativas, también se cultivan sandías, cacahuate, maíz y el pasto (incluyendo el sorgo). En las tierras cultivadas individualmente por los socios de la cooperativa, se producen principalmente el maíz, y ajonjolí y sandías en menor proporción.

(5) Administración Agrícola

1) Costos de Producción

En el cuadro 3.4.1.2 se presentan los costos de producción de los principales cultivos del área de estudio. Estos costos se desglosan además de materiales y maquinarias agrícolas, preparación y arado de tierras, gastos del personal, en costos administrativos (3%), contingencias (5%), interés (20%).

A continuación se resumen las principales características:

Dado que las hortalizas son cultivadas en forma intensiva, el rendimiento es alto, pero también demandan elevados costos de inversión inicial y gastos del personal. Por otro lado, el maíz que

es cultivado en forma extensiva en las laderas, los costos resultan ser mayores que los beneficios al incluirse los costos de mano de obra familiar. Los costos de producción por rendimiento unitario de los granos básicos, a excepción de los frijoles, se asemejan a los precios al portón, y dado que estos precios varían dependiendo de las condiciones climáticas y la superficie plantada, en el año de abundante cosecha los precios caen por debajo de los costos. En especial, en 1996, los precios del maíz bajaron más que los costos de producción antes de la temporada de siembra, motivo por el cual muchos de los productores dejaron de sembrar, provocando el alza de precios, a tal grado que se tuvo que importar de Honduras. Esta situación originó la falta de maíz en ese país, que no sólo exportó el maíz producido en el país, sino que reexportó el que fue comprado para el consumo nacional desde los Estados Unidos. La situación fue tan grave que se tuvo que prohibir la reexportación.

Otros cultivos que, al igual que el maíz, están sujetos a que los precios del mercado se sitúen por debajo de los costos de producción son el ajonjolí, café, piñón, tomate, naranja y banano. El precio de guisquil, en cambio, es constante, al igual que el de la caña de azúcar, por la estabilidad de la demanda del mercado nacional. Las sandías son cultivadas bajo contrato para ser exportadas al mercado europeo, y se consideran uno de los rubros más favorables frente a la variación de los precios del mercado.

2) Ingreso Medio de los Arrendatarios de cada Bloque

En el Cuadro 3.4.1.3 se muestran los indicadores de la administración agrícola según bloques del Área de Estudio. La superficie atribuida a cada familia agrícola varía desde 2 Mz. (bloque D) hasta 4 Mz. (bloque C), y los ingresos desde c. 2,000 (bloque D) hasta c. 9,000 (bloque C). Los productores del bloque D trabajan las tierras alquiladas de las cooperativas. Los socios de las cooperativas reciben un jornal para el trabajo colectivo, y sus beneficios son repartidos entre los socios.

3) Demanda y Oferta de los Granos Básicos en el Área de Estudio

En el siguiente cuadro se muestra el balance de demanda y oferta del maíz y frijoles en el área de estudio.

Balance de Demanda y Oferta del Maíz y Frijoles (1996)

	Población	Consumo per cápita	Consumo total	Producción	Demanda	
Año			(a)	(b)	(a)-(b)	(b)/(a)
	(habitantes)	(kg/hab/día)	(ton)	(ton)	(ton)	(%)
Maíz 1996	322,644	0.473	55,689	23,216	-32,473	42
Frijoles 1996	322,644	0.074	8,725	1,643	-7,082	19

Fuente: Datos de Consumo - POSTCOSECHA-MAG (1995)

La producción del maíz y frijoles representa solamente un 42% y 19%, respectivamente, de la demanda del área de estudio.

Cuadro 3.4.1.2 Costo de Producción de Cultivos (Situación Actual)

Crops	Agricultural materials	Plowing	Labor cost	Subtotal	Management fee (3%)	Reserve fund (5%)	Interest (20%)	Total	Yield /Mz.	Unit	Unit price (¢)	Income (¢)	Benefit (¢)	Cost per yield (¢)
Basic grains														
1 Maize (slope, intercropping)	617	0	1,045	1,662	50	86	359	2,157	25	qq	75	1,875	-282	86
2 Maize (plain, monoculture)	1,166	200	700	2,066	62	106	447	2,682	45	qq	75	3,375	693	60
3 Field beans (slope, intercropping)	127	0	450	577	17	30	125	749	8	qq	270	2,160	1411	94
4 Sorghum (slope, intercropping)	27	0	545	572	17	29	124	742	16	qq	60	960	218	46
5 Rice (slope, monoculture)	1,420	150	879	2,449	73	126	530	3,178	45	qq	85	3,825	647	71
Industrial crops														
1 Sesame	575	620	932	2,127	64	110	345	2,645	10	qq	300	3,000	355	265
2 Coffee	2,153	0	2,770	4,923	148	254	1,065	6,388	12	qq	700	8,400	2012	532
3 Sugar cane (seedling)	1,215	695	850	2,760	83	142	597	3,582	85	TC	125	10,625	7043	42
4 Sugar cane (ratoon)	855	0	700	1,555	47	80	336	2,018	75	TC	125	9,375	7357	27
Vegetables														
1 Guisquil (bamboo, with irrigation, 1st year)	7,796	1,895	700	10,391	312	535	2,248	13,485	1,400	100 ea	30	42,000	28515	10
2 Guisquil (bamboo, with irrigation, 2nd year)	4,376	0	875	5,251	158	270	1,136	6,815	1,400	100 ea	30	42,000	35185	5
3 Guisquil (bamboo, without irrigation, 1st year)	7,656	1,895	875	10,426	313	537	2,255	13,531	800	100 ea	30	24,000	10469	17
4 Guisquil (bamboo, without irrigation, 2nd year)	3,876	0	875	4,751	143	245	1,028	6,166	800	100 ea	30	24,000	17185	9
5 Lorooco (bamboo, with irrigation, 1st year)	7,905	1,975	9,350	19,230	577	990	4,159	24,957	14	qq	2,000	28,800	3843	1,733
6 Lorooco (bamboo, with irrigation, 2nd year)	3,900	0	9,275	13,175	395	679	2,850	17,099	14	qq	2,000	28,800	11701	1,187
7 Lorooco (bamboo, without irrigation, 1st year)	7,905	1,975	5,550	15,430	463	795	3,338	20,025	8	qq	2,000	16,000	-4025	2,503
8 Lorooco (bamboo, without irrigation, 2nd year)	3,900	0	5,475	9,375	281	483	2,028	12,167	8	qq	2,000	16,000	3833	1,521
9 Pipian	2,994	650	1,800	5,444	163	280	1,178	7,065	200	qq	60	12,000	4935	35
10 Tomato (with irrigation)	2,208	200	3,755	6,163	185	317	1,333	7,998	400	"	60	24,000	16002	40
11 Tomato (without irrigation)	2,290	200	4,235	6,725	202	346	1,455	8,728	600	"	60	36,000	27272	44
Fruit trees														
1 Orange	1,530	0	1,845	3,375	101	174	730	4,380	350	100 ea	20	7,000	2620	13
2 Pine apple (1st year)	4,950	320	970	5,920	178	305	1,280	7,683	-	-	-	-	-	-
3 Pine apple (2nd year)	1,260	0	1,250	3,430	253	434	1,823	10,940	12,000	ea	2	24,000	5377	1
4 Banana (1st year)	7,204	850	600	8,654	260	446	1,872	10,526	-	-	-	-	-	-
5 Banana (2nd year)	3,164	0	1,150	12,968	389	668	2,805	15,773	700	100 ea	35	24,500	8727	23
6 Water melon	2,840	600	1,825	5,265	158	271	1,139	6,833	70	100 ea	250	17,500	10667	98

Source: Each agricultural extension office in the Study Area and interview survey by JICA Study Team (1996)

qq: quintal = 100 lb = 45.36 kg

TC: short ton = 907.2 kg

Cuadro 3.4.1.3 Condiciones actuales de cultivos agrícolas por bloque

Items	Crops	Block				
		A	B	C	D	E
		Area (Mz.)				
Possession area		2.74	3.42	4.14	2.05	2.93
	Woods land	0.11	0.28	0.26	-	0.16
	Glass land	0.10	0.29	0.27	-	0.32
	Cultivated land	2.02	2.53	2.80	2.05	2.35
Cultivated area		3.48	3.57	4.68	2.14	3.69
Cropping intensity		1.72	1.41	1.67	1.05	1.57
		Planted area (Mz.)				
Basic grains						
	Maize	1.11	1.34	1.22	1.35	1.76
	Sorghum	0.75	0.59	0.46	0.16	0.46
	Field beans	0.21	0.12	0.61	-	0.78
	Rice	0.02	0.03	0.20	-	0.05
	Subtotal	2.08	2.08	2.49	1.51	3.04
Cash crops						
	Sesame	0.00	0.00	0.02	0.58	0.03
	Fruits tree	0.78	0.50	0.70	0.00	0.41
	Sugar cane	0.00	0.40	0.60	-	0.00
	Watermelon	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
	Coffee	0.51	0.33	0.81	-	0.09
	Vegetables	0.11	0.26	0.06	-	0.11
	Subtotal	1.40	1.49	2.19	0.63	0.64
		Cultivation ratio (%)				
Basic grains						
	Maize	32.0	37.4	26.1	63.0	47.7
	Sorghum	21.5	16.7	9.8	7.4	12.3
	Field beans	5.9	3.3	13.1	-	21.3
	Rice	0.5	0.7	4.2	-	1.3
	Subtotal	59.9	58.2	53.3	70.4	82.6
Cash crops						
	Sesame	0.0	0.0	0.3	27.0	0.9
	Fruits tree	22.4	14.1	15.0	0.0	11.3
	Sugar cane	0.0	11.1	12.7	-	0.0
	Watermelon	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
	Coffee	14.5	9.2	17.3	-	2.5
	Vegetables	3.2	7.4	1.3	-	3.0
	Subtotal	40.1	41.8	46.7	29.6	17.4
		Agricultural income (£)				
Basic grains						
	Maize	-314	-376	-345	936	-496
	Sorghum	163	129	100	34	99
	Field beans	292	168	863	-	1,107
	Rice	10	17	128	-	30
	Subtotal	151	-62	746	971	741
Cash crops						
	Sesame	0	0	5	175	11
	Fruits tree	2,042	1,316	1,842	-	1,069
	Sugar cane	0	2,918	4,385	-	0
	Watermelon	0	0	0	596	0
	Coffee	1,017	659	1,629	-	188
	Vegetables	550	1,305	302	-	542
	Subtotal	3,609	6,198	8,163	991	1,811
Total		3,760	6,136	8,909	1,962	2,552

Source: Each agricultural extension office in the Study Area and interview survey by JICA Study Team (1996)

Cuadro 3.4.1.4 La Area de Cultivo y las Variedades de Vegetales donde Granjeros Tratan de Establecer una Asociación de Riego en Río Jiboa

Producers	Possession	Leased land	Total	Area (tarea)	Crops
Adán Hernandez Gabriel	20.00	0.00	20.00	8.00	Guiscuil
Anadeo Alvarez	64.00	0.00	64.00	2.00	Loroco
Baudilio Alvarez	4.00	0.00	4.00	4.00	Guiscuil
Benito Perez	3.00	0.00	3.00	3.00	Pepino, pipian
Carlos Humberto	4.00	0.00	4.00	3.00	Field beans
Carmelo Martínez	8.00	0.00	8.00	4.00	Pipian
Daniel Alvarez	6.00	0.00	6.00	2.00	Guiscuil, rabano, maize
Domingo Aragón	4.00	0.00	4.00	1.00	Guiscuil
Domingo López	8.00	0.00	8.00	0.50	Guiscuil
Eusebio Angel	8.00	0.00	8.00	2.00	Pipian
Felipe González	4.00	0.00	4.00	2.00	Guiscuil
Felipe Martinez	16.00	0.00	16.00	8.00	Field beans, cucumber, guiscuil
Hilario Martinez Garcia	32.00	0.00	32.00	6.00	Guiscuil, maize
Isidro Menjivar	0.00	8(1)	8.00	8.00	Guiscuil
Jesús Alvarez	4.00	0.00	4.00	1.00	Radish
Jesús Enrique Menjivar	40.00	0.00	40.00	4.00	Guiscuil
Jose Antonio Alvarez	4.00	0.00	4.00	1.50	Guiscuil
Juan Hernandez	6.00	0.00	6.00	4.00	Guiscuil, maize
Juan Suria	8.00	0.00	8.00	4.00	Tomato
Julia Gabriel	4.00	0.00	4.00	1.50	Guiscuil
Luis López	4.00	0.00	4.00	1.00	Guiscuil
Manuel Hernández Gabric	20.00	0.00	20.00	6.00	Guiscuil, radish, maize
Mario Palacios	12.00	0.00	12.00	0.50	Radish
Martin Perez	16.00	0.00	16.00	8.00	Guiscuil
Miguel Angel Hernández	0.00	2.00	2.00	2.00	Radish
Ovidio Palacios	12.00	0.00	12.00	3.00	Field beans, Pipian, maize
Paco Aguillón	6.00	6.00	12.00	3.00	Guiscuil
Roberto Angel	8.00	0.00	8.00	1.00	Guiscuil
Rosario Perez	16.00	0.00	16.00	8.00	Guiscuil
Santos Gilberto Suria	0.00	8.00	8.00	3.00	Cucumber, green pepper
Santos Suria	0.00	8.00	8.00	2.00	Guiscuil, maize, tomato, cucumber
Toño López	12.00	0.00	12.00	1.50	Guiscuil
Tulio Suria	0.00	8.00	8.00	4.00	Guiscuil
Victor Gabriel	4.00	0.00	4.00	3.00	Guiscuil
Total (tarea)	357.00	32.00	397.00	115.50	
Average area (tarea)	10.50	0.94	11.68	3.40	
Total (ha)	31.10	2.79	34.59	10.06	
Average area (ha)	0.91	0.08	1.02	0.30	

Note: 8 Tarea = 1 Mz. = 0.697 ha

San Pedro and San Pablo village

Source: Materials by agricultural extension office in Cojutepeque are compiled by JICA Study Team

4) Problemas Presentes en el Cultivo

En el siguiente cuadro se resumen los problemas de los principales cultivos del Area de Estudio.

Cultivos	Problemas presentes
a) Maíz	<ul style="list-style-type: none"> - La cosecha se ve influenciada por la Canícula, que impide sembrar en el momento oportuno. - Elevado porcentaje de uso de variedades autóctonas (de 10 a 40% según lugares) - Baja densidad de plantación (baja densidad de siembra y mala tasa de germinación) - Bajo nivel de aplicación de fertilizantes - Bajo nivel de aplicación de insecticidas en el momento oportuno - Plagas de suelos (Gallina ciega)
b) Sorgo	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado porcentaje de uso de variedades autóctonas (de 55 a 90%). - Baja densidad de plantación - Bajo nivel de aplicación de fertilizantes - Plagas de suelos (Gallina ciega)
c) Frijoles	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado porcentaje de uso de variedades autóctonas (de 60 a 90%) y uso de la mezcla de semillas de diferentes variedades - Bajo nivel de aplicación de fertilizantes - Enfermedades de virus y plagas de suelos
d) Ajonjolí	<ul style="list-style-type: none"> - Baja densidad de plantación - Difícil de obtener las variedades apropiadas
e) Frutas (cítricos)	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado porcentaje de árboles frutales de edad avanzada - Plagas (moscas de fruta, pulgones, plagas que se alimentan de las hojas) - Enfermedades (hongos)
f) Verduras	<ul style="list-style-type: none"> - Piojo de verduras - Mildew blando - Pudrición de tallos y hojas

3.4.2 Ganadería

(1) Métodos de Cría del Ganado

En el Area de Estudio se cría el ganado vacuno, avícola, porcino, ovino y caprino, con mayor predominancia del ganado vacuno (lechero y de engorde) y avícola. Las avícolas comerciales se concentran en las zonas montañosas en la parte alta de la cuenca, mientras que en la parte media y baja está el INCOA que es la avícola más importante del país y otras tantas administradas por familiares. La avicultura es un sector promovido por CENTA en El Rosario, como parte de la política de "Desarrollo de la Mujer" para elevar el ingreso económico de la mujer. Existen en esta zona unas 80 avícolas familiares donde se crían de 50 a 100 gallinas ponedoras y pollos de engorde (Hy Line). La concentración en las zonas montañosas se debe más que nada a las condiciones climáticas favorables. En cuanto al ganado vacuno, se desarrolla la industria lechera (holstein) en la parte norte del lago de Ilopango y otras grandes granjas ganaderas colectivas (raza criolla). En cuanto al ganado porcino (Land race, Duroc, Hampshire, raza criolla e híbrida), los animales son principalmente criados en el mismo terreno de las casas de productores, y existe una granja de porcicultura comercial en la ribera norte del lago de Ilopango y en los alrededores del área metropolitana. Los bueyes constituyen una importante fuerza motriz agrícola en las zonas montañosas y en la cuenca baja.

(2) Población Animal del Area de Estudio

En El Salvador, los datos estadísticos sobre la población animal son procesados según cuatro regiones del país, y se hace difícil conocer el número exacto de los animales criados específicamente en el área de estudio. Por lo tanto, en el Cuadro 3.4.2.1 se resumen los resultados del cálculo obtenido a partir de las informaciones recogidas de las encuestas, según el cual, el número del ganado vacuno, avícola y otros son de 25,000, 40,000, y 1,600 cabezas, respectivamente. En cuanto al número de aves, dado que las cifras no incluyen las correspondientes a las avícolas comerciales, el número real se supone que es el doble.

Cuadro 3.4.2.1 Población Animal del Area de Estudio

Bloques / Ganado	Vacuno	Avícola	Otros (porcino, ovino y caprino)
A	5,125	307,835	191
B	5,088	22,492	328
C	6,160	33,646	395
D	7,500	14,119	591
E	1,599	21,154	135
TOTAL	25,471	399,246	1,640

Fuente: El número de ganado fue estimado en base a la encuesta realizada por la Misión de Estudio de JICA en 1996

(3) Pasto

En base al análisis de las imágenes Spot, la superficie de pastizal de la cuenca del Río Jiboa se estima en 33.2 km² (Cuadro 3.1.3.2). Las cooperativas ganaderas de la parte baja de la cuenca plantan el pasto pangola o sorgo en la temporada seca para obtener forraje para el ganado. Sin embargo, la mayoría de las cooperativas se ven dificultadas en obtener suficiente volumen de forraje, situación que se traduce en insuficiente engorde de los animales. En la parte alta de la cuenca, también se hace difícil obtener forrajes, por lo que los productores suelen vender sus animales provocando la caída de los precios.

(4) Condiciones de Sanidad Animal

Como se puede observar en el Cuadro 2.4.2.3, el área de estudio pertenece a la jurisdicción del laboratorio de DGSVA de San Salvador. El apoyo a los ganaderos y a las cooperativas es otorgado a través de las instituciones como CENTA, DGSVA, CAB y organismos no gubernamentales. La mayoría de las granjas avícolas comerciales cuentan con vacunación regular.

Por otro lado, las cooperativas grandes como Astoria y San José de Luna, localizadas en importantes bases ganaderas de la cuenca baja, reciben el servicio de veterinario a través de CAB y organismos no gubernamentales. Sin embargo, las pequeñas y medianas cooperativas, enfrentan serios problemas sanitarios del ganado por las condiciones de acceso desfavorables. La cría tradicional del ganado porcino, tal como se ha mencionado en los párrafos precedentes, consiste la cría en el mismo terreno de las casas de los productores, y la incidencia de la contaminación patológica provocada por nemátodos al ser humano es alta, y constituye uno de los limitantes del crecimiento de la demanda. En el Cuadro 3.4.2.2 se presentan las principales patologías del área de estudio.

Cuadro 3.4.2.2 Principales Enfermedades Animales del Area de Estudio

Department	Municipal	Animal	Plague	91	92	93	94	95	96	Total	
San Vicente	Santo domingo	B	Rabia	2/29	0	0	0	0	0	3	
			Brucelosis	1/30	0	0	0	0	0	1	
			Anaplasmosis	0	0	4/83	1/7	0	0	5	
		S	Peste porcina	0	0	15/1000	0	0	0	15	
			Enfermedad.	0	1/5	0	0	0	0	1	
		B	Papilomatosis	0	0	6/43	0	0	0	6	
	Verapaz		B	Rabia	1/18	0	0	0	0	0	1
		Anaplasmosis		0	0	1/11	0	0	0	1	
	Guadalupe	B	Dermatobiasis	0	1/5	0	0	0	0	1	
	Cuscatlan	San Rafael	B	Enfermedad.	1/8	0	0	0	0	0	1
San Pedro		Perulapan	B	Anaplasmosis	0	0	0	6/12	0	6	
San Salvador	Soyapango	B	Mastitis Cronica	3	0	0	0	0	0	3	
			Lesterelosis	2/95	0	0	0	0	0	2	
			Dermatobiasis	0	0	0	0	0	7/34	7	
	Ilopango	B	Enfermedad.	0	0	0	27/341	4/14	0	31	
			Antrax	0	0	0	4/364	0	0	4	
			Colibacilosis	0	0	0	4/327	0	0	4	
			Enfermedad.	0	0	0	0	3/4	0	3	
	La Paz	El Rosario	B	Leptospirosis	3/48	0	0	0	0	0	3
				Anaplasmosis	0	0	0	20/452	1/1	0	21
				Enfermedad.	0	0	0	5/584	0	0	5
San Luis Talpa		B	Listerelosis	2/95	0	0	0	0	0	0	2
			Rabia	0	0	0	3/3	0	0	3	
			Enfermedad.	0	0	0	1/1	0	0	1	
			Brucelosis	0	0	0	0	0	1/55	1	
San Pedro Musahuat		B	Anaplasmosis	0	0	0	13/1027	0	0	13	
			Antrax	0	0	0	2/2	0	0	2	
			Intoxicacion	0	0	0	3/9	0	0	3	
	Rabia		0	0	0	0	6/112	0	6		
Santiago Nonualco	B	Antrax	0	0	0	6/227	1	0	7		
		Enfermedad.	0	0	0	21/1012	16/993	0	37		
		Dermatobiasis	0	0	0	1/20	0	0	1		
		Anaplasmosis	0	0	0	0	1/125	2/21	3		
		Babesiasis	0	0	0	0	0	3/77	3		
Tapalguaca	P	Viruela	0	0	0	0	0	30/75	3		

Source: Statistical data by DGSVA from 1991 to 1996 in the Study Area.

Remark: A numerator of fraction refers to number of infected animals including dead animals.

A denominator refers to total number of the animals in the area.

B: Bovine, S: Swine, P: Poultry

(5) Rastros del Area de Estudio y Precios de Carne

Existen cinco rastros en el área de estudio y en la zona metropolitana de San Salvador (Cuadro 3.4.2.3). Estos son Mejicanos, San Martín, Soyapango y Cojutepeque a lo largo de la carretera Panamericana, y San Pedro Masahuat en la parte media de la cuenca. Los dos primeros están algo fuera del área de estudio, pero mantienen una estrecha relación con el mercado animal (Tiangué) para el ganado en esta zona. Entre los cuatro rastros, el de Soyapango construido con una ayuda de los Estados Unidos en 1945, es el más grande del país, donde el ganado bovino sacrificado mensualmente es de 3,500 cabezas, además de 1,000 cabezas de cerdo, en promedio. El rastro de Cojutepeque administrado por la Alcaldía Municipal ha sacrificado solamente bovinos con un promedio mensual de 700 cabezas, pero no sacrifica cerdos porque esta actividad se realiza en casas particulares para elaborar chorizos. En San Pedro Masahuat, existe un rastro manejado por la municipalidad, y 4 cabezas son sacrificadas cada sábado debido a la baja demanda local.

Cuadro 3.4.2.3 Rastros del Area de Estudio

Rastro	Lugar	Cabezas / día	Costo / cabeza	Cabezas / mes
Rastro Municipal de San Salvador	Soyapango	Vacuno	250	3,500
		Porcino	50	1,000
Rastro Municipal de Mejicanos	Mejicano	Vacuno	65-70	1,200
		Porcino	30	1,050
Rastro Municipal de San Martín	San Martín	Vacuno	10-15	300
		Porcino	-	-
Rastro Municipal de Cojutepeque	Cojutepeque	Vacuno	30	700
		Porcino	-	-
Rastro Municipal de San Pedro Masahuat	San Pedro Masahuat	Vacuno	n.a.	4
		Porcino	-	-

Fuente: DGSVA / IPOA, e informaciones complementadas por la Misión de Estudio de JICA

Se presentan en el Cuadro 3.4.2.3 los precios de carne en 1994 en las capitales de cuatro departamentos. Los precios varían de c.8 / lb., a c.20 / lb.; siendo más cara la carne de res, seguida de carne de cerdo y de pollo. El consumo de pollo es el más grande por su bajo precio. La inspección sanitaria se hace a través de IPOA de DGSVA y el Ministerio de Salud, tanto en animal vivo como muerto. Actualmente el 30% del cerdo, 60% de res y 90% de pollo comercializados son inspeccionados.

Cuadro 3.4.2.4 Precios de Carne en el Area de Estudio (1994)

(unidad: c. / lb.)

Carne	San Salvador	Cojutepeque	Zacatecoluca	San Vicente	Promedio
Res					
Chuleta	19.75	18.17	19.42	18.42	18.94
Solomillo	16.42	15.08	16.25	16.08	15.96
Falda	14.42	13.00	15.33	15.08	14.46
Cerdo					
Lomo	11.83	11.00	11.00	11.58	11.35
Costilla	11.25	11.00	8.75	9.0	10.0
Aves					
Huevo	0.71	0.62	0.62	0.63	0.65
Carne de pollo	7.75	8.31	8.83	8.67	8.39

Fuente: DGEA: Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995

(6) Mercado Ganadero

Para la comercialización de los productos ganaderos, existen mercados registrados en DGSVA que llegan directamente a las granjas o cooperativas para comprar el ganado que se subasta en el mercado animal (Tiangué). El mismo esquema se sigue para la comercialización del ganado porcino, pero el rastro de Soyapango no puede faenar los cerdos criollos por prohibición del Ministerio de Salud. En el Cuadro 3.4.2.5 se muestran los resultados de la encuesta sobre los precios del ganado al portón.

Cuadro 3.4.2.5 Precios de Ganado Vivo en el Área de Estudio

Ganado	Peso (lb.)	Precios en vivo
Vacuno	500	c. 1,200 / cabeza
	700	c. 2,500-3,000 / cabeza
	800	c. 3500 / cabeza (vaca)
		c. 4,500 / cabeza (toro)
		c. 2,000 / cabeza (buey)
Porcino	Lechones (20-23 lb.)	c. 17 / lb.
	Engorde (220-230 lb.)	c. 5 / lb.
Pollo		c. 25-30 / pollo

Fuente: Misión de Estudio de JICA (1996)

(7) Apoyo a los Ganaderos Particulares y a Cooperativas

1) Banco de Semen

DGSVA tiene cuatro centros de conservación de semen (principalmente de toros) en Matazano, Santa Ana, Sonsonate y San Miguel, desde donde se distribuyen a 34 bancos localizados en diferentes puntos del país, con el fin de agilizar la labor de inseminación artificial. En la cuenca del Río Jiboa, el banco se localiza en el Municipio de Ilopango. También existen otros bancos en Comalapa, San Vicente, y Zacatecoluca en la parte baja de la cuenca, aunque estos quedan algo fuera del área de estudio. De estos lugares, se suministra el semen a las granjas ganaderas a bajo costo. En el sector privado, Inseminar Co., Ltd. importa semen de los Estados Unidos, pero los precios son sumamente elevados.

2) Apoyo de CAB y de ONGs a las Granjas y a Cooperativas

Diferentes organismos como CAB (Estados Unidos), vendedores de insumos agrícolas y ONGs brindan servicios de sanidad animal a las cooperativas ganaderas de la parte baja de la cuenca. Aunque las grandes cooperativas cuentan con un buen acceso a estos servicios, las pequeñas y medianas cooperativas tienen acceso limitado y enfrentan serios problemas de sanidad animal.

3) Agencias de Extensión/ CENTA

Existen en total nueve agencias de extensión agrícola en el área de estudio, las cuales brindan asistencia técnica agrícola y ganadera (forrajes), así como el servicio de sanidad. Sin embargo, los extensionistas ganaderos son muy pocos, salvo los especialistas en avicultura que están en El Rosario.

(8) Desafíos del Fomento Ganadero

- 1) Los bovinos son criados en la modalidad de pastoreo, principalmente, y suelen perder el peso durante la temporada seca por falta de forrajes.
- 2) Son pocos los servicios de salud animal en la parte baja de la cuenca, orientados a las cooperativas pequeñas y medianas.
- 3) La modalidad tradicional de porcicultura hace que sea alta la incidencia de las enfermedades parasitarias, lo cual frena el incremento de la demanda de la carne de cerdo. Las razas criollas criadas en modalidad tradicional son muchas veces faenadas en casas particulares, dando lugar a un control sanitario inadecuado.
- 4) La existencia de grandes granjas avícolas comerciales hace difícil el crecimiento de las pequeñas granjas.
- 5) El control sanitario no siempre es adecuado en los rastros como en el de San Pedro Masahuat.

3.4.3 Pesca en Aguas Continentales

(1) Modalidad de Pesca

La pesca en aguas continentales del área de estudio es artesanal, a excepción de la piscicultura de Tilapia desarrollada por las cooperativas pesqueras de Amatitán y Joya Grande, al oeste del lago de Ilopango. La pesca en otros cuerpos de agua es incipiente y se limita a la captura de cangrejos y camarones para consumo familiar por los habitantes de las riveras de los ríos. En los Cuadros 3.4.3.1 y 3.4.3.2 se muestra el volumen de desembarque según meses y según especies en el lago de Ilopango. El volumen desembarcado en 1993 fue de 152,369 kg. compuesto por siete especies, incluyendo el Ejote (*Melaniris guiaja*), Guapote (*Cichlasoma managuense*) y Mojarra (*Cichlasoma guila*). La captura se viene reduciendo año tras año. Los alevinos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) son descargadas anualmente por el gobierno. La temporada de mayor captura corresponde a los meses de agosto a enero, cuando se obtiene el 60% de la captura anual.

Cuadro 3.4.3.1 Volumen Mensual de Pesca en el Lago de Ilopango (Kg.)

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Vol.	22,723	8,209	8,146	4,706	4,340	5,065	10,834	10,957	20,604	19,600	18,968	8,208	152,360
(%)	14.9	5.4	5.3	3.1	2.8	3.3	7.1	13.8	13.5	12.9	12.4	5.4	100

Cuadro 3.4.3.2 Volumen de Pesca Según Especies en el Lago de Ilopango (Kg)

Especies	Guapote	Mojarra	Tilapia	Ejote	Bagre	Plateada	Otras	Total
Vol. (Kg.)	41,885	10,325	2,870	89,333	3,273	288	4,386	152,360
(%)	27.5	6.8	1.9	58.6	2.1	0.19	2.9	100

Fuente: Informe Anual del Centro de Desarrollo Pesquero. Vol. 20 / 1993

(2) Pescadores en el Area de Estudio

En el Cuadro 3.4.3.3 se presenta el número de los pescadores y de las cooperativas pesqueras de cada departamento que realizan la pesca en el lago de Ilopango. Este lago abarca tres departamentos, San Salvador, Cuscatlán y La Paz, y al excluir el departamento de La Libertad,

actualmente existe un total de 116 pescadores asociados a las cooperativas. El número de pescadores con licencia individual es de 1,886 personas, incluyendo el departamento de La Libertad. Sin embargo, esta cifra incluye también los pescadores de costa de La Paz y La Libertad, por lo que el número real se estima de 1,000 a 1,100 pescadores, de los cuales 546 están registrados en CENDEPESCA.

Cuadro 3.4.3.3 Número de los Pescadores y de las Cooperativas Pesqueras

Región	Departamento	Pescadores				Total	
		Cooperativas		Individuales		Pescadores	Barcos
		Cooperativas	Socios	Pescadores	Barcos		
II	San Salvador	2	59				
	La Libertad	2	28				
	Cuscatlán	1	21				
III	La Paz	2	36	637	252	673	252
Total		7	145	1,886	1,186	2,030	1,063

Fuente: Informe Anual del Centro de Desarrollo Pesquero. Vol. 20 / 1993

(3) Distribución y Precios de Mercaderías

Los pescados de aguas continentales comercializados en el área de estudio provienen, principalmente, del lago de Ilopango. Estos productos son consumidos no sólo en el mercado local, sino los intermediarios llegan a comprar de las cooperativas, para enviarlos al mercado minorista de las áreas urbanas. Ninguna cooperativa se hace cargo de la venta en el mercado. Los precios al portón de Tilapia oscila entre c.10 y 12 por cada libra (3 tilapias / lb.), mientras que los de camarones de aguas dulces, entre c.35 y 45 /lb. dependiendo de su tamaño.

(4) Principales Problemas de la Pesca en Aguas Continentales

Los principales problemas de la pesca en aguas continentales del área de estudio (en torno al Lago de Ilopango) son los siguientes.

- 1) La contaminación del cuerpo de agua por la descarga de los líquidos residuales municipales e industriales puede reducir el volumen de captura.
- 2) Sobreexplotación de los recursos por la pesca ilegal.
- 3) El incumplimiento de los pescadores beneficiarios de una línea de crédito de reembolsar el préstamo ha llevado a la quiebra del sistema crediticio pesquero, quedando otros pescadores sin acceso a financiamiento. Las nuevas cooperativas acuden a otros organismos como ONGs en busca de créditos.
- 4) Las enfermedades registradas en esta región son infecciones, ceguera, fisuras y reducción de escamas, etc.
- 5) Impacto de las actividades volcánicas sobre el ecosistema lacustre, observado anualmente.
- 6) En la piscicultura, las infraestructuras son destruidas por los que intentan robar los peces en la noche.

3.4.4 Infraestructuras Agrícolas

(1) Riego

1) Generalidades

De acuerdo con el Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos formulado en los años '80, actualmente existen unas 274,000 ha. de tierras regables en todo el país, cuya distribución se presenta en el Cuadro 3.4.4.1 y en la Figura 3.4.4.1.

Cuadro 3.4.4.1 Superficie Regable en El Salvador

Región	Clases					Total (ha.)
	I	II	III	IV	V	
A	295.0	10551.0	34362.0	15182.0	7189.0	67579.0
B		2453.0	2496.0	3856.0	2035.0	10840.0
C	753.0	2425.0	4600.0	2133.0	2341.0	12252.0
D	755.0	4195.0	7186.0	11374.0	5358.0	28113.0
E		2207.0	2121.0	1643.0	734.0	6705.0
F	3100.0	12907.0	21328.0	12623.0	4100.0	54058.0
G	5020.0	10250.0	8510.0	3540.0	2650.0	29970.0
H	1264.0	10503.0	12719.0	8696.0	8390.0	40308.0
I		852.0	3603.0	2351.0	2280.0	9086.0
J			3793.0	2518.0	6294.0	12605.0
TOTAL	11187.0	56343.0	100718.0	63916.0	41371.0	273535.0

Fuente: Documentos Básicos "Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos" (PLAMDARH)

El área del país alberga unas 35,000 ha. de tierras bajo riego, de las cuales 23,000 ha. corresponde a tierras privadas y 12,000 ha. a las estatales. Estas se distribuyen el 44% en las cuencas de los ríos Sensunapan, Banderas y San Pedro, el 21% en la del río Lempa y sus tributarios y el 15% en las cuencas de Comalapa y Jiboa. Los sistemas adoptados son por gravedad y por aspersión.

Cuadro 3.4.4.2 Tierras Bajo Riego en El Salvador

Región	Superficie regada (ha.)	Método de Riego (%)		Fuente (%)	
		por gravedad	Regadera	Superficial	Subterránea
A	7100.0				
B	500.0			100.0	
C	780.0		100.0		
D	15069.0				
E	895.0			46.0	54.0
F	3800.0	57.0	43.0		
G	2100.0	64.0	36.0	90.0	10.0
H	3627.0	55.0	45.0		
I	400.0			30.0	70.0
J	100.0				
TOTAL	34371.0				

Fuente: Documentos Básicos PLAMDARH

2) Derecho de Uso de Agua

La DGRNR del MAG promulgó el Reglamento General de la Ley de Riego y Avenamiento el 11 de noviembre de 1970 para el uso de las aguas fluviales. Este reglamento establece que para utilizar estos recursos con fines de riego, se puede tomar el equivalente al 80% del volumen de

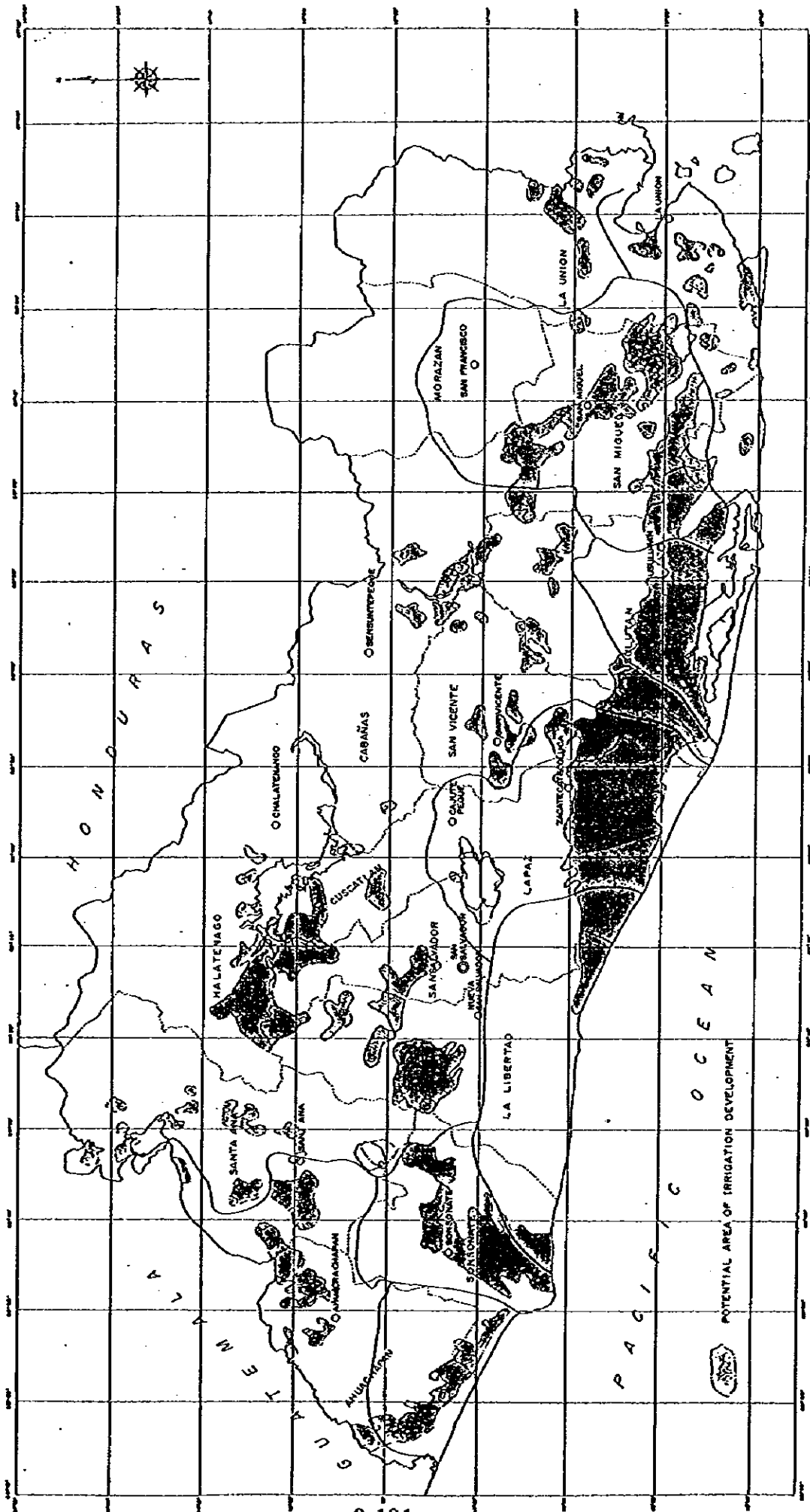


Figura 3.4.4.1 Area Potencial de Riegos

la temporada seca (Capítulo II, Art. 11). Sin embargo, al tomarse en cuenta que las aguas son tomadas para el consumo familiar o ganadero aguas abajo de las obras de toma, se estima que sólo el 70% está disponible para el riego.

3) Situación Actual del Area de Estudio

En el área de estudio se practica el cultivo temporal en la época de lluvia, en donde se cultivan además del maíz, frijoles, el arroz, yuca, hortalizas (tomate, pimienta, güisquil y calabaza), ajonjolí, caña de azúcar, etc. Una de las características de la zona es que no sólo en la parte llana, sino también en las zonas montañosas se cultiva la caña de azúcar, dado que éste requiere de menor volumen de agua y se adapta a las condiciones locales donde se cuenta con pocas infraestructuras de riego, y porque su cosecha es comprada totalmente por los ingenios azucareros (parcialmente, para el procesamiento de confitería y jugo).

A continuación se describe la situación actual de cada bloque:

BLOQUE A: No existen infraestructuras de riego, y se producen el café y banano en una modalidad de cultivo temporal.

BLOQUE B: Se está haciendo uso del agua conducida para poder regar con aspersores los cultivos de güisquil y pimientos, conduciendo el agua por gravedad a través de tubos de PVC de 1" y 2" desde unos 30 mts. aguas arriba del Río Jiboa. La superficie bajo riego es de 3 Mz. También se cultivan el maíz y frijoles con el aprovechamiento de las aguas de lluvias.

BLOQUE C: Este sector tiene aproximadamente una superficie de 600 ha. con potencial de riego en los alrededores de los municipios de Verapaz, Guadalupe y parte de la cuenca del río Borbollón. Antes de 1970, se regaban unas 20 ó 30 ha., pero con la construcción de los pozos para abastecimiento de agua potable desarrollados por ANDA, se agotó el caudal del río mencionado, y desde entonces la agricultura depende de las aguas de lluvias.

BLOQUE D: Actualmente no se utilizan las aguas del Río Jiboa porque: 1) no se dispone de suficiente caudal debido al hundimiento del lecho del río, y 2) porque influyen las aguas contaminadas del lago Ilopango aguas arriba del río.

BLOQUE E: En la comunidad Hacienda Astoria, ubicada en la parte llana de la margen derecha aguas abajo del río Sepaquiapa, se riegan unas 130 ha. de tierras de cultivo a través de una presa de 1.5 m. de altura y 4.0 m. de base, y un canal de 2.5 m. de base y 1.5 m. de altura. De acuerdo con la encuesta realizada en esta zona, el nivel de lecho del río va bajando año tras año, y por ende, se ha reducido también la superficie regada en la temporada seca.

En la parte llana aguas abajo del río, antes del conflicto nacional, se regaba las tierras mediante las aguas bombeadas desde el río Sepaquiapa. Después de 1991, se establecieron las avícolas en la margen izquierda de la parte media de la cuenca, descargan el efluente al río causando una contaminación que ha imposibilitado el riego, por lo que la agricultura en esta zona se desarrolla únicamente en la temporada de lluvia.

(2) Drenaje

1) Situación Actual del Area de Estudio

Se estima que existen unas 2,500 ha. afectadas por inundaciones en la parte baja de la cuenca

del Río Jiboa. Las inundaciones duran más de tres semanas, con una profundidad que varía entre 30 y 60 cm (Figura 3.3.2.1).

(3) Caminos

1) Generalidades

El área de estudio se ubica al sudeste de la capital San Salvador, y la Carretera Panamericana (CA-1) está localizada en la parte norte del área de estudio conectando las ciudades de San Salvador, Cojutepeque y San Vicente, mientras que la Carretera Litoral (CA-2) está localizada en la parte sur del área de estudio. Ambas carreteras son arterias de inmenso valor en la comercialización y transporte de productos y materiales diversos en El Salvador. La red vial es relativamente densa como se puede observar en el Cuadro 3.4.4.4 y en la Figura 3.4.4.2, pero las condiciones no siempre son las óptimas para el tránsito debido a la existencia de numerosos tramos de tierra.

Estas infraestructuras viales son administradas por el Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Caminos, y se clasifican del siguiente modo de acuerdo con el volumen de tránsito.

Clases de Caminos

Clases	Ancho efectivo	Ancho pavimentado	Espesor de pavimento
1) Carreteras especiales	30.6	14.6	9.0
2) Carreteras primarias	12.0	7.3	9.0
3) Carreteras secundarias	9.5	6.5	6.0
4) Carreteras terciarias mejoradas	8.0	6.0	5.0
5) Carreteras Terciarias	6.0	6.0	5.0
6) Caminos rurales A	5.0		
7) Caminos rurales B	5.0		

A continuación se describen los caminos del Area de Estudio.

En esta área existen caminos rurales A y B con un ancho de 6 m. que comunican los municipios. En estos municipios se han construido los caminos de adoquín. Las obras de reparación de los caminos rurales A y B se llevan a cabo presentando anualmente una solicitud a la Dirección General de Caminos para obtener los subsidios después de su aprobación. Actualmente, se está reparando algunos tramos del camino del Bloque E que comunica San Miguel Tepezontes - San Antonio Masahuat y San Pedro Masahuat. La obra consiste en pavimentación de caminos de tierras con bloques de hormigón.

Cuadro 3.4.4.3 Caminos de la Cuenca del Río Jiboa

(Unidad: km)

Clases	Condición longitud MB	Condición longitud B	Condición longitud R	Condición longitud M
1) Carreteras especiales	33.0	15.0	15.2	0
2) Carreteras primarias	0	40.0	36.9	2.1
3) Carreteras secundarias	0	10.0	20.6	45.7
4) Carreteras terciarias mejoradas	0	0	0	0
1) Carreteras Terciarias	0	26.5	4.9	78.5
2) Caminos rurales A	0	0	33.3	9.3
3) Caminos rurales B	0	6.5	13.0	128.5

NOTAS: MB: muy bueno, B: bueno, R: regular y M: malo

3.4.5 Infraestructura Rural

(1) Educación

El sistema educativo básico requerido en El Salvador está compuesto de tres ciclos de tres años cada uno; su período total es de nueve años. En promedio, los estudiantes se mantienen en la escuela hasta el tercer año y después se ven obligados a abandonar los estudios y trabajar. El promedio nacional de la tasa de analfabetismo, según el censo de 1992, es de 22.7%; en San Salvador, de 13.7%; en Cuscatlán, de 29.3%; en San Vicente, de 32.5% y, en La Paz, de 29.5%.

El Programa EDUCO fue iniciado por el Ministerio de Educación en 1991, el cual está encaminado a hacer llegar maestros contratados por el Ministerio a los cantones y caseríos remotos carentes de escuelas e impartir la educación en los establecimientos públicos o viviendas privadas.

El número de escuelas dentro del Área de Estudio fue de 634 en 1995, que se desglosan en 451 públicas y 183 privadas. Existe un total de 200,097 estudiantes y 6,665 maestros. Cada escuela tiene un promedio de 1.64 ha., y el número de alumnos por maestro es de 30.

(2) Higiene, Salud y Abastecimiento de Agua

El sistema de salud está compuesto por siete tipos de centros de servicios médicos: el "Hospital ofrece un servicio integrado con camas para internación; el "Centro de Salud" con equipamiento suficiente para efectuar operaciones menores, pero sin camas para internación; la "Unidad de Salud" con médico permanente; el "Puesto de Salud" a donde acude el médico cuando sea requerido; el "Puesto Comunitario" que cuenta con enfermera y promotores de salud; el "Dispensario y "Centro Rural de Nutrición". Existen un hospital, dos centros de salud, dieciocho unidades de salud, diecinueve puestos de salud, un puesto comunitario y un dispensario dentro del Área de Estudio (1995). Básicamente se encuentra por lo menos un puesto de salud en cada municipio, a excepción de Mercedes La Ceiba que contaba sólo con dispensario.

(3) Abastecimiento de Agua y Alcantarillado

El sistema de abastecimiento de agua mediante tuberías cubre las ciudades de San Salvador, Cojutepeque y sus periferias. En las áreas rurales predomina el suministro de agua de los pozos, en vez del sistema de tuberías. Un promedio de 78.0% de las viviendas está conectado con algún tipo de sistema de abastecimiento, y si es sólo en las áreas rurales el nivel de cobertura es de 49.3%, según el censo de 1992, con mayor déficit en los bloques B y E.

La tasa de cobertura de servicio sanitario y de letrinas aboneras es de 54.2% y 37.5%, respectivamente. El 8.3% de viviendas carecía de servicios sanitarios. Sin embargo, este nivel de cobertura se debe a que la cuenca incluye parte de la ciudad de San Salvador, y la tasa de cobertura se reduce drásticamente (24.0%) al considerar solamente las áreas rurales. La carencia del sistema de alcantarillado constituye una de las principales causas de la alta incidencia de enfermedades como la diarrea.

(4) Electrificación y Combustibles

Las líneas de distribución eléctrica cubren todo el Área de Estudio, salvo los caseríos ubicados en los extremos de la región. Para los aparatos de iluminación se utiliza principalmente el queroseno. La tasa de electrificación es de 81.0% como promedio, y de 49.9% sólo en las áreas rurales. Sin embargo, en realidad la electricidad es utilizada principalmente para la iluminación;

como principal fuente de energía, sólo se utiliza el 6.2% en toda la región, y de 1.8% en las áreas rurales. La tasa de uso de leñas como fuente de energía es de 36.2% en toda la cuenca, y de 79.4% en las áreas rurales, lo cual refleja un alto grado de dependencia de los bosques. El promedio nacional de uso de gas propano y queroseno, es decir de otras fuentes que no sean ni electricidad ni leñas ni carbón, es de 56.7%, mientras que en las áreas rurales es sólo de 17.7%.

Infraestructuras Rurales (Censo 1992)

	Nacional	Rural nacional		Cuenca		Rural cuenca	
		%	Número	%	Número	%	Número
Viviendas	1100714		501872		167657		47441
Agua potable							
Grifo	511491	46.5	67690	13.5	100077	59.7	7490
Pozo	324473	29.5	224433	44.7	30666	18.3	15891
Ninguno	264750	24.0	209749	41.8	36914	22.0	24060
Alcantarillado							
Letrina							
Abonera							
Ninguno							
Luz							
Electric.	762789	69.3	212152	42.3	136020	81.1	23688
Queroseno	307875	28.0	269840	53.8	26753	16.0	21226
Otros	30050	2.7	19880	4.0	4884	2.9	2673
Combust.							
Electric.	64404	5.9	6999	1.4	10453	6.2	868
Leña	601290	54.6	432038	86.1	60642	36.2	37647
Carbón	12242	1.1	5626	1.1	1503	0.9	519
Otros	422781	38.4	57209	11.4	95059	56.7	8407

3.4.6 Comercialización Agrícola

(1) Venta de la Cosecha

Cada familia productora del área de estudio cuenta de 2 a 4 Mz. de tierras propias, en donde se producen diversos tipos de cultivos. Por esta razón, el volumen de producción de cada familia es reducido.

En el Cuadro 3.4.1.4 se muestra el esquema de la superficie de tierras agrícolas y cultivadas por los productores, que proponen la creación de una cooperativas, de riego con el asesoramiento de la agencia de extensión de San Ramón. Se observa que cada familia dispone de una reducida superficie para el cultivo de hortalizas. Aún en un grupo bien organizado de productores, las hortalizas a ser comercializadas son cargadas en forma individual en una camioneta.

(2) Método de Transporte de Mercaderías

Los métodos utilizados para transportar los productos son como sigue:

- Maíz y sorgo: Los intermediarios llegan a las fincas para comprar su cosecha.
- Frijoles, frutas y hortalizas: Las esposas de los productores llevan los productos a los mercados utilizando los servicios de transporte en camionetas. Dependiendo del volumen, se venden a los intermediarios (mayoristas) o a comerciantes minoristas. En algunos casos, las mercaderías son comercializadas directamente por las mismas esposas de los productores.

(3) Destino

Las hortalizas y las frutas son destinadas a los mercados de La Tiendona de San Salvador y de Cojutepeque. En el mercado de productos perecederos de Cojutepeque también se comercializa la cosecha llegada de San Marcos, Santo Domingo, Candelaria, San Ramón y Santa Cruz Analquito que están dentro. Estos productos son vendidos primero a los intermediarios y mayoristas de Cojutepeque, y de estos a los transportistas e intermediarios que llegan de San Miguel. Algunos productores llevan sus mercaderías en el mismo día que llegan a Cojutepeque estos transportistas e intermediarios.

3.4.7 Crédito Agrícola

Son escasas las fuentes de financiamiento que sean accesibles a los pequeños agricultores, y las tasas de intereses son generalmente altas. Sin embargo, en el caso de actividades no agrícolas, las altas tasas de interés constituyen un factor restrictivo menor que las gestiones engorrosas necesarias para obtener el crédito. Por ejemplo, una financiera concede créditos no agrícolas en áreas rurales a una tasa de interés de 3% mensual, pero entrega los cheques en 7 días a los clientes nuevos y en 4 días a clientes repetidos. Un financiamiento realmente interesante es proveído por los "Bancos del Progreso" de la Secretaría Nacional de la Familia, que financia actividades no agrícolas en áreas rurales a una tasa de interés del 3% mensual en base a la solidaridad de un grupo. Son grupos comunitarios específicamente constituidos en que cada miembro tiene un fiador personal, y la solidaridad de grupo ejerce una presión social para que cada asociado cumpla con sus obligaciones. Gran parte de los beneficiarios son mujeres (85%), las moras no llegan al 5%, la recuperación de capital llega al 97%, y la rotación de capital es de 2.84 veces al año.

Otro tipo de financiamiento es proveído por las Cajas de Crédito, que se encuentran organizadas como cooperativas bajo una organización conocida como FEDECREDITO, que obtiene fondos del Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) y los canaliza a las Cajas de Crédito. Los clientes de las Cajas de Crédito son aquellos cuyas necesidades crediticias son menores de c. 50,000, monto que no resulta rentable a los bancos comerciales. Un aspecto interesante es la operación de agroservicios por algunas Cajas de Crédito, en forma de un negocio independiente pero integrado. Cuando estas Cajas de Crédito se encuentran escasos de fondos, satisfacen las necesidades de insumos más urgentes de los agricultores, y estos montos son deducidos al otorgarse los créditos.

El Banco de Fomento Agropecuario (BFA) es la fuente de crédito más importante en relación a las actividades agropecuarias. Algunos bancos privados tienen sucursales en las principales ciudades del interior y compiten agresivamente con el BFA por los grandes clientes del sector agropecuario.

MAG se encuentra implementando un proyecto conocido como PRODAP (Proyecto de Desarrollo Agrícola para Pequeños Productores de la Región Paracentral), con oficinas centrales en San Vicente y una oficina administrativa en San Salvador. El financiamiento de PRODAP proviene de FIDA (Fondo Internacional para Desarrollo Agrícola) con sede en Roma, y por BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica). PRODAP tiene varios componentes que incluyen asistencia técnica, organizaciones campesinas, y crédito. Una característica sumamente interesante de los créditos PRODAP consiste en la participación de líderes de la comunidad en la fijación de las tasas de interés, las cuales varían de acuerdo a los fines del crédito: 10% para vivienda, 18% para crédito avío, 15% para inversiones en ganadería, y 6% para la conservación de recursos naturales. El crédito de PRODAP es administrado por el

BFA y asciende a c.30-35 millones anuales.

Se presenta abajo un resumen de la asistencia financiera de acuerdo a diferentes instituciones que operan en la cuenca del Río Jiboa.

Ubicación	Cajas de Crédito	BFA	Bancos Privados
<i>Monto de Préstamo (c.)</i>			
Zacatecoluca	40,309,170	55,000,000	60,000,000
Rosario La Paz	Sin sucursal	38,000,000	Sin sucursal
Cojutepeque	200,000	7,000,000	Sin datos
Olocuilta	3,452,600	Sin sucursal	Sin sucursal
San Vicente	Sin datos	20,000,000	Sin datos
<i>Tasa de Interés</i>	21%-25%	18%-21%	18%-20%
<i>Garantía</i>	Hipotecaria, Personal	Hipotecaria	Hipotecaria

Se hacen las siguientes aclaraciones con respecto a los datos presentados arriba: (a) los montos de créditos se refieren no a la cuenca del Río Jiboa sino a la cartera de préstamo de las instituciones financieras que tienen sucursales con jurisdicción sobre la cuenca; (b) las carteras de préstamo pueden ser aumentadas de acuerdo a la demanda; y (c) estas instituciones financieras tienen asignadas áreas geográficas pero no les niegan sus servicios a clientes de otras áreas.

3.4.8 Extensión Agrícola y Organización de Productores

(1) Extensión Agrícola

El bajo nivel de renta agrícola en los bloques del Area de Estudio se debe a las siguientes razones.

- 1) No hay un funcionamiento adecuado de instituciones y sistemas financieros accesibles a los productores.
- 2) No hay un funcionamiento conveniente de distribución de mercaderías para los productores.
- 3) Bajo rendimiento de cosecha.
- 4) Alto costo de producción.
- 5) Insuficiencia de las técnicas de prevención contra la erosión del suelo.
- 6) Falta de tierras agrícolas.

En el Cuadro 3.4.8.1 se resumen los principales problemas mencionados. Los ítems bordeados corresponden a problemas que tienen soluciones con los esfuerzos de las actividades de las agencias de extensión agrícola.

1) Agencias de Extensión del Area de Estudio y sus Respectivas Zonas de Servicio

En el área de estudio existen nueve agencias de extensión bajo CDT de San Andrés y de CDT de Santa Cruz Porrillo que tienen campos experimentales. En el Cuadro 3.4.8.2 se resumen los municipios y área de servicio de las respectivas agencias. De los veintiocho municipios, cinco no reciben las atenciones de estas agencias, debido a la falta del personal y mala accesibilidad.

El ámbito de acción de un extensionista abarca de 15 a 130 km² (Cuadro 3.4.8.2).

Cuadro 3.4.8.1 Problemas del productor (1/2)

CAUSAS

I. FALTA DE CREDITOS ADECUADOS

1. Crédito Inoportuno
2. Intereses muy Altos
3. Plazos muy Cortos de Pago
4. Monto de Prestamos Bajos
5. Exigencia de Garantías
6. No cobertura de mano de obra
7. Falta de supervisión para confirmar pérdidas

II. PROBLEMAS DE MERCADO

1. Falta de Información de mercado
2. Control de calidad de los productos a vender
3. Precios Bajos del Mercado
 - (1) Variedades de baja aceptación
 - (2) Venta a coyotes
 - 1) Problemas de almacenaje
 - 2) Alto costo de transporte
 - 3) Acceso al mercado
 - (3) Importación de Productos
 - (4) Producción estacionaria
 - 1) Falta de áreas con riego
 - 2) Lluvias (canícula)

III. POCA PRODUCCION

1. Descuido del productor
 2. Tradición del agricultor
 3. Caída de fruto y/o acame
 - (1) Siembra inadecuada
 - (2) Viento
 - (3) No hay cortina rompe viento
 4. Sequía
 - (1) Deforestación
 - (2) Canícula
 5. Variedades de bajo producción
 - (1) Falta de conocimiento de semillas
 - (2) Falta de dinero
 - (3) Tradicionalismo
 - (4) Producción más temprana
 - (5) Por ser Agricultor nuevo
 - (6) Preferencia por sabor
 6. Falta de asistencia técnica
 - (1) Limitación de transporte de los técnicos
 - (2) Muchas productores por técnicos
 - (3) Falta de aplicación de la asistencia técnica por falta de recursos económicos del productor
 - (4) Falta de conocimiento del técnico
-

CAUSAS

7. Fertilización inadecuada

- (1) Mala aplicación
 - 1) Descuido
 - 2) Falta de análisis de suelo
- (2) Falta de dinero
- (3) No entiende al técnicos

8. Semilla de baja producción

- (1) Falta de semilla certificado disponible
- (2) Falta de conocimiento del agricultor
- (3) Falta de dinero

9. Alta incidencia de plagas y enfermedades.

10. Cultivo en suelos inadecuados

- (1) Escasez de tierra
- (2) Intensos labores

IV. ALTOS COSTOS

1. Alquiler de tierra cara

2. Equipos caros

3. Aradura de la tierra cara

4. Insumos caros

- (1) Transporte caro

5. Aplicación excesiva de agroquímicos

- (1) Incidencia alta de malezas
- (2) Variedades no resistentes
- (3) Alta incidencia plagas y enfermedades
- (4) Mala calidad de productos
 - 1) Uso inadecuado de los productos
 - 2) Adulteración de productos en agroservicios
 - 3) Almacenamiento inadecuado

6. Mano de obra cara

- (1) Pago de vigilancia (Ladronismo)

V. EROSION

1. Manejo del Suelo

- (1) Siembra de cultivos no adecuados
- (2) Uso excesivo de herbicidas
 - 1) Haraganería del agricultor
- (3) Falta de obras de conservación
 - 1) No ser propietario
- (4) Uso excesivo de fertilizantes químicos
- (5) Falta de conservación de suelos
 - 1) No ser propietario
- (6) No rotación de cultivos
- (7) Mala preparación de suelos
 - 1) Arados en laderas
 - 2) Quemadas

VI. FALTA DE AREAS PARA CULTIVAR

1. Alquileres caros

2. Mucha población

3. Desarrollo Urbano

4. Extensión de terrenos acaparados

5. Tenencia de la tierra (no propia)

6. Falta de líneas de créditos para compra de terrenos

Fuente: Agencia de Extensión Santa Tomás, Elaboración de JICA (1996)

Los problemas mostrados en negrito son problemas que pueden resolverse mediante el fortalecimiento de las actividades agrícolas de extensión.

Cuadro 3.4.8.2 Lista de las ciudades bajo la jurisdicción de cada agencia de extensión con sus superficies administrativas

Cities	Extension office	Departament	Altitude m	Number of extension worker	City area (km ²)			Area (km ²) per each worker
					Inside	Outside	Total	
Paraiso de Osorio	?	La Paz	570		7.49	-	7.49	
San Emigdio	?	La Paz	700		10.21	-	10.21	
? Total					17.70	-	17.70	
Candelaria	Cojutepeque	Cuscatlán	650		18.34	-	28.07	
Cojutepeque	Cojutepeque	Cuscatlán	760		22.89	-	22.89	
Monte San Juan	Cojutepeque	Cuscatlán	650		-	26.62	26.62	
San Cristbal	Cojutepeque	Cuscatlán	680		15.05	-	15.05	
San Ramón	Cojutepeque	Cuscatlán	600		12.01	-	12.01	
Santa Cruz Analquito *	Cojutepeque	Cuscatlán	630		10.62	-	10.62	
Santa Cruz Michapa	Cojutepeque	Cuscatlán	720		6.74	-	20.96	
Tenancingo	Cojutepeque	Cuscatlán	600		-	38.33	38.33	
Total				5	85.65	64.95	174.55	34.9
El Rosario	Rosario de La Paz	La Paz	105		25.59	31.13	56.72	
San Antonio Masahuat	Rosario de La Paz	La Paz	320		30.13	-	30.13	
San Luis	Rosario de La Paz	La Paz	45		1.26	-	111.93	
San Luis la Herradura	Rosario de La Paz	La Paz	2		-	104.39	104.39	
San Pedro Masahuat	Rosario de La Paz	La Paz	210		80.64	-	96.52	
Santiago Nonualco	Rosario de La Paz	La Paz	160		8.60	-	120.63	
Total				4	146.22	135.52	520.32	130.1
Guadalupe	Guadalupe	San Vicente	740		20.10	-	24.37	
Jerusalen	Guadalupe	La Paz	560		8.95	-	8.95	
Mercedes la Ceiba	Guadalupe	La Paz	570		2.75	-	2.75	
Verapaz	Guadalupe	San Vicente	610		19.83	-	25.07	
Total				4	51.63	-	61.14	15.3
Cuyultitán	Olocuilta	La Paz	380		-	8.61	8.61	
Olocuilta	Olocuilta	La Paz	480		-	89.68	89.68	
San Juan Talpa	Olocuilta	La Paz	200		-	40.74	40.74	
Tapalhuaca	Olocuilta	La Paz	390		20.12	-	28.11	
Total				3	20.12	139.03	167.14	55.7
Apulo	San Martín	San Salvador	450		-	51.84	51.84	
Ilopango	San Martín	San Salvador	658		15.39	-	23.69	
San Martín	San Martín	San Salvador	760		14.75	-	43.44	
San Pedro Perulapán	San Martín	Cuscatlán	640		21.59	-	84.98	
Soyapango	San Martín	San Salvador	625		4.25	-	27.54	
Total				8	55.98	51.84	231.49	28.9
San Pedro Nonualco	San Pedro Nonualco	La Paz	740		16.93	-	38.78	
Santa María Ostuma	San Pedro Nonualco	La Paz	620		22.35	-	22.68	
Total				3	39.28	-	61.46	20.5
El Carmen	San Rafael Cedros	Cuscatlán	680		5.86	-	19.71	
El Rosario	San Rafael Cedros	Cuscatlán	715		-	14.21	14.21	
San Rafael Cedros	San Rafael Cedros	Cuscatlán	716		10.77	-	20.31	
Total				6	95.19	14.21	177.15	29.5
San Sebastián	Santo Domingo	San Vicente	660		-	61.83	61.83	
Santo Domingo	Santo Domingo	San Vicente	685		8.99	-	15.57	
Total				3	8.99	61.83	77.40	25.8
San Francisco Chinameca	Santo Tomás	La Paz	740		22.14	-	39.63	
San Juan Tepezontes *	Santo Tomás	La Paz	760		21.18	-	21.18	
San Marcos	Santo Tomás	San Salvador	682		2.97	-	10.59	
San Miguel Tepezontes *	Santo Tomás	La Paz	780		18.78	-	18.78	
Santiago Texacuangos	Santo Tomás	San Salvador	720		16.48	-	25.68	
Santo Tomás	Santo Tomás	San Salvador	780		10.30	-	26.77	
Total				3	91.85	-	142.63	47.5

Note: Cities written in boldface have not accepted any assistance of agricultural extension office.

Cities with * mark should be covered by respective agricultural extension office.

2) Actividades de las Agencias de Extensión

En el Cuadro 3.4.8.3 se presenta un resumen del medio de transporte, vehículos disponibles y las actividades respectivas.

Las agencias de extensión agrícola desarrollan sus actividades en base al programa EDO elaborado hace cuatro años. Se le asigna un sector a cada promotor, en el que se define básicamente 8 rutas. En cada ruta, el extensionista define bloques donde promueve la formación de varios C.V.P. (Cuadro 3.4.8.3). Un C.V.P. está constituido por unas 10 familias agrícolas (básicamente propietarios) y se subdivide en grupos de hombres (C.V.H.) y de mujeres (C.V.M.). De los integrantes se eligen a un(a) líder (PE: básicamente propietario). El extensionista imparte asesoramiento técnico a estos C.V.P. cada dos semanas mediante visitas en horas determinadas (un día de la semana es destinado para ordenar e intercambiar informaciones). Se establece la finca del PE como una finca modelo para la demostración de técnicas de cultivo para difundirlas en la zona.

3) Principales Aspectos de Asesoramiento en el Area de Estudio

El contenido del asesoramiento difiere según el número del personal disponible y las condiciones locales. Se puede resumir de la siguiente manera.

- a) Verificación y asesoramiento sobre las actividades de los grupos de productores de la zona
- b) Promoción de variedades recomendadas por los extensionistas
- c) Asesoramiento en el cultivo de frutas y hortalizas, técnicas de cultivo y de comercialización
- d) Asesoramiento técnico en métodos de fertilización (incluyendo fertilizantes orgánicos) y de control de plagas y enfermedades (incluyendo insecticidas orgánicos)
- e) Asesoramiento en técnicas de prevención contra la erosión del suelo, mediante diferentes métodos de cultivo
- f) Asesoramiento en avicultura, cría del ganado e higiene animal

(2) Organizaciones Campesinas

Se describen brevemente algunas organizaciones campesinas seleccionadas que aparecieron en la encuesta realizada.

1) Círculo Vecinal de Productores (CVP)

En la cuenca del Río Jiboa, excepto el Bloque D, los CVP son las organizaciones campesinas más prevaecientes. Son los grupos por medio de los cuales los agentes de extensión imparten la asistencia técnica. El número de CVP asistido por las diferentes oficinas de CENTA fue presentado arriba en la sección anterior.

2) Cooperativas

Las cooperativas pueden ser clasificadas en aquellas organizadas dentro de la reforma agraria de ISTA, y aquellas del sector no reformado incluyendo las cooperativas que tienen como beneficiarios a los desmovilizados después de los Acuerdos de Paz de 1992. Se presentan a continuación las cooperativas del sector reformado que se encuentran en la cuenca del Río Jiboa.

Cuadro 3.4.8.3 Actividades de las agencias de extensión

Oct. 31, 1996

Extension Office	Number of personnel			Transportation		Sector	Route	C.V.P.	C.V.M	C.V.H	C.V.		P.E.	P.V.	Total Farmers
	Chief	Worker	Secretary	Janitor	Motorcycle						Truck	Mixtos			
Cojutepeque	1	5	1	1	5	1	32	71	6	38	27	71	585	656	
Rosario de La Paz	1	4	0	1	4	1	32	96	16	29	51	96	948	1,044	
Guadalupe	1	4	1	0	4	1	26	59	4	44	11	59	453	512	
Olocuita	1	3	1	1	3	1	24	82	0	56	26	82	672	754	
San Martín	1	8	1	1	7	1	64	122	13	60	49	122	1,023	1,145	
San Pedro Nonualco	1	3	0	0	2	1	16	35	1	29	5	35	278	313	
San Rafael Cedros	1	6	1	0	6	1	48	115	13	56	46	115	928	1,043	
Santo Domingo	1	3	1	1	1(*)	1	24	55	1	35	20	55	427	482	
Santo Tomás	1	3	1	1	3	1	24	42	1	26	15	42	415	457	

Source: Each Extension Office in the Study Area

(*): 2 motorcycles broken

C.V.P.: Neighboring farmer's group

C.V.M.: Neighboring women's group

C.V.H.: Neighboring farmer's group

C.V.Mixtos: Neighboring farmer's mixed group

P.E.: Leader of farmers group

P.V.: Neighboring farmers

Coop. de la Reforma Agraria	Número	Beneficiarios
<i>Departamento de San Salvador</i>	1	67
Soyapango	1	67
<i>Departamento de La Paz</i>	18	1,368
Santiago Nonualco	4	524
El Rosario	2	137
San Pedro Masahuat	11	673
<i>San Francisco Chinameca</i>	1	34
Total	19	1,435

3) Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO)

ADESCO son asociaciones comunitarias que se organizan de acuerdo a los Artículos 118 al 125 del Código Municipal de 1986. El propósito es participar en el estudio, formulación y ejecución de proyectos con el fin de resolver los problemas y satisfacer las necesidades de la comunidad. Estas asociaciones son activas en los siguientes campos: social, económico, cultural, religioso, cívico, educativo y cualquier otro aspecto que sea legítimo y beneficioso para la comunidad. Cada ADESCO goza de la personería jurídica que es otorgada por la alcaldía del Municipio en donde opera. En el gobierno central, la Dirección de Desarrollo de la Comunidad (DIDECO) del Ministerio del Interior canaliza las solicitudes de financiamiento de ADESCO a instituciones tales como el Fondo de Inversión Social (FIS). La Unión Europea y la AID han otorgado financiamiento directo a algunos proyectos de ADESCO.

4) Asociación Nacional de Trabajadores Agropecuarios (ANTA)

Esta asociación de cooperativas agropecuarias ha estado activando desde el 8 de agosto de 1985, buscando mejorar las condiciones de vida del campesinado. Actualmente cuenta con 11,000 asociados, abarcando los beneficiarios de todos los programas de transferencias de la tierra, así como también a los campesinos sin tierra que constituyen el 30% de los asociados. ANTA busca ejecutar proyectos a través de cooperativas, pero enfrenta problemas de financiamiento a tal punto que solamente 12 de las 68 cooperativas afiliadas se encuentran ejecutando algún proyecto en la actualidad. ANTA promueve la formación de cooperativas, y cuenta al presente con 74 grupos pre-cooperativos.

3.4.9 Tenencia de Tierras

No se disponen de datos referentes a la tenencia de tierras en la actualidad. Esto no sólo en la cuenca del Río Jiboa sino en todo el país. Para corregir esta situación, se inició el proyecto de administración de tierras con financiamiento del Banco Mundial (1996-2002). Este proyecto consiste en preparar los catastros en torno a la nueva institución, CNR. En el departamento de Sonsonate que fue el área del proyecto piloto, sólo el 40% de la población tenía registrado sus títulos, y los catastros sólo abarcaban una tercera parte de las tierras del departamento. Esta situación debe ser similar en todo el país.

A falta de los catastros completos, el gobierno central no ha establecido aún el sistema fiscal a los titulares de tierras. Una vez culminado exitosamente el proyecto, el sistema fiscal de bienes fijos acorde con la superficie de tierras podría ser factible en el futuro, aunque podría enfrentarse a una fuerte resistencia por parte de los grandes terratenientes. Este proyecto constituirá una fuente importante de informaciones también para las gestiones agrícolas, puesto que permitirá conocer la distribución de la población agrícola según la dimensión de tierras.

La Reforma agraria que implementa GOES, a través de ISTA, a partir de 1980 ha cumplido su objetivo. Ahora se permiten a las cooperativas poseer las tierras ya sea de manera colectiva o individual, y un elevado número de las cooperativas poseen tanto las tierras administradas colectivamente con fines agropecuarias, como las tierras trabajadas individualmente por los socios. El reciente Decreto ratificado en mayo de 1996 reconoce el derecho de las cooperativas de vender una parte de las tierras para obtener efectivos, con la condición de pagar la deuda en efectivo a más tardar hasta el 30 de junio de 1997. Dentro de este marco, las cooperativas de beneficiados de la reforma agrícola podrán liquidar las deudas pagando solamente el 30% del precio definido de los terrenos. Actualmente, existen diecinueve cooperativas en la cuenca del Río Jiboa, de las cuales dieciocho están en La Paz (once, en San Pedro Masahuat) que albergan un total de 1,436 socios, incluyendo 176 mujeres (12%).

Asimismo, se permite la concesión de las tierras entre FINATA y el banco de tierras, sin la intervención de ISTA, en beneficio de los arrendatarios. La compraventa de los terrenos en la cuenca del Río Jiboa se muestra en el siguiente cuadro.

Compraventa de tierras sin ISTA	Municipalidades	Socios	Area total (Mz.)	Area Promedio de Tierras Agrícolas (Mz.)
San Salvador	1	17	44.53	2.62
Cuscatlán	1	8	40.36	5.06
San Vicente	1	1	3.00	3.00
La Paz	10	51	176.28	3.46
Total	13	77	284.17	3.48