社会開発調査部報告書

No. 52

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE SANTA CRUZ
REPUBLICA DE BOLIVIA

ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO SOBRE EL CONTROL DE INUNDACIONES EN LA REGION RURAL NORTE DE SANTA CRUZ EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL

INFORME PRINCIPAL

OCTUBRE 1996

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO
ASOCIADA CON
ENERGIA Y GRANDES SERVICIOS TOKYO

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE SANTA CRUZ
REPUBLICA DE BOLIVIA

ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO SOBRE EL CONTROL DE INUNDACIONES EN LA REGION RURAL NORTE DE SANTA CRUZ EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL

INFORME PRINCIPAL

JUNIO 1996

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL TOKYO
EN SOCIEDAD CON
CENTRAL CONSULTANTS INC. TOKYO

La estimación de costo fue hecha en base a los niveles de precios prevalecientes en Octubre de 1995, expresado en Bolivianos de acuerdo con la siguiente tasa de cambio.

US $ 1.00 = Bs. 4.86 = Yen 100.00

(Octubre, 1995)

ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO SOBRE EL CONTROL DE INUNDACIONES EN LA REGION RURAL NORTE DE SANTA CRUZ EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA

PERFIL DEL ESTUDIO

1 El área del estudio (aproximadamente 7.000 km²) está ubicada en la parte rural norte de Santa Cruz de la Sierra, ciudad capital del Departamento de Santa Cruz, ubicado en la parte este de la República de Bolivia.
La población del Departamento era de 1.364.389 habitantes en 1992 lo que equivalía al 21% de la población del país. En 1992 el producto interno bruto departamental representaba el 30% del PIB de Bolivia. El área del estudio, que es el área agrícola más desarrollada en el Departamento, está ubicada en una zona de desarrollo integrado y cuenta con el 80% de la población del Departamento además de la mayoría de las principales fábricas; contando con las principales carreteras nacionales dentro del área del estudio.

El área de estudio sufre inundaciones anuales de los ríos principales tales como el Río Grande, Río Pirai y el Río Yapacani. Los daños registrados como más severos fueron el resultado de las inundaciones de 1992. El área amenazada por inundaciones anuales y por inundaciones de 1992 se estima en 2.444 km² y 4.857 km² respectivamente. El área del estudio es extremadamente vulnerable a inundaciones y problemas de drenaje debido a la topografía plana y a las difíciles condiciones meteo-hidrológicas. Estos problemas restringen seriamente la estabilidad y el desarrollo del área del estudio.

2 Plan Maestro para mitigación de inundaciones y mejoramiento de drenaje

2.1 Las áreas amenazadas por inundaciones y drenaje pobre, han sido evaluadas en base a las condiciones del daño de éstas tales como profundidad, duración, pérdidas y uso de la tierra; por consiguiente se han dividido en las siguientes dos áreas:

-1 Las áreas que comprenden las medidas estructurales, conjuntamente con medidas no-estructurales, fueron seleccionadas en base a los criterios siguientes:

- Zonas tales como áreas de cultivo intensivo y urbano afectadas por inundaciones anuales.

- Las áreas de uso intensivo severamente afectadas por las inundaciones de 1992 p. ej., profundidad de inundación más de 50 cm y duración más de 2 días,

-2 Las áreas que comprenden las medidas no-estructurales fueron seleccionadas en base a los criterios siguientes:

- Las tierras de uso no intensivo, tales como áreas de bosque y pastura ambas en la anual área de peligro de inundación y en el área de riesgo de inundaciones de 1992.

- Areas de uso intensivo dentro del área de peligro de inundación de 1992 con menos de 50 cm de profundidad y 2 días.

Sin embargo, no se ha incluido al área influenciada directamente por el Río Pirai ya que el tramo principal del Río Pirai ya tiene un plan maestro para el manejo y regulación del tramo principal.

Las áreas con medidas estructurales fueron divididas en siete (7) subáreas por cuenca de río o de drenaje.

Las escalas de diseño se decidieron de la manera siguiente:

-1 Infraestructura para la mitigación de inundaciones: inundación de diez años de frecuencia con una profundidad permisible de inundación de 30 cm,

-2 Infraestructura para el mejoramiento del drenaje: frecuencia de escorrentía de tormentas en 5 años con una profundidad de inundación permisible de 30 cm,

-3 Para las edificaciones públicas importantes o fundamentales tales como los puentes de las rutas nacionales, se debe considerar la escala de diseño de inundación de 50 años de frecuencia de acuerdo con la escala de inundaciones de 1992.

El año meta del Plan Maestro es 2010.

La población total del área de estudio se estima en 300,000 habitantes para el año 2010 partiendo de 198,000 censados en 1992, según CORDECRUZ. El uso de la tierra en el área de estudio será casi igual que en 1995.

A fin de aumentar el producto regional bruto, será necesario estabilizar y desarrollar el área con peligro de inundación de acuerdo al año fijado. Dado lo anterior, será posible lograr en el área un índice de crecimiento de 5% por año.

2.2 Medidas de mitigación de inundaciones

Las medidas propuestas para la mitigación de inundaciones y mejoramiento del drenage consisten de medidas estructurales y medidas no estructurales según se indica a continuación:

(1) Medidas estructurales

Las medidas estructurales propuestas están compuestas por trabajos de mejora del río que aumente las capacidades de conducción de los canales por medio de la ampliación, profundización y mejoramiento de canales; del terraplén (incluyendo el camino con terraplén) que confinan el flujo de las aguas dentro de un canal; y trabajos de mejoramiento de drenaje.

Se planificó localizar el camino con terraplén entre la Cuenca Arroyo Yapacanicito y la Cuenca del Arroyo Jochi. El propósito del camino con terraplén es el de separar las aguas de las inundaciones de estas dos cuencas como también reforzar la ruta de evacuación y transporte durante las inundaciones.

Los trabajos de mitigación de inundaciones y mejoramientos del drenaje se resumen en la siguiente tabla:

Medidas Estructurales

Proyecto	Mejoramiento del río	Drenaje principal	Drenaje secundario	Terraplenes
1.CHANE-PAILON				
(1) Río Chané	27,0 km	0	0	0
(2) Río Pailón	32,0 km	6,5 km	50,0 km^2	0
(3) Drenaje Okinawa	-	21,5 km	147,0 km^2	0
(4) Quebrada Chané	34,0 km	8,0 km	0	0
(5) Chané-Chacras	36,5 km	21,0 km	284,0 km^2	0
2. SAN JUAN ANTOFAGASTA				
(1) San Juan	14,1 km	41,3 km	115,0 km^2	0
(2) Antofagasta	20,3 km	10,0 km	97,0 km^2	9,0 km
Total	163,9 km	108,3 km	693,0 km^2	9,0 km

Para el área de Chané-Pailón, considerando la situación del Río Chané que es fuertemente afectado por la inundación del Río Pirai, se planificaron dos planes alternativos como se indica a continuación:

- La Alternativa I consiste en el Río Chané y todos los otros subproyectos,

- La Alternativa II consiste en todos los subproyectos exceptuando el Río Chané.

Para el área de San Juan - Antofagasta, considerando la capacidad de flujo de aproximadamente 2 años de frecuencia del drenaje principal existentes, se planificaron dos alternativas como se indica a continuación.

- La Alternativa I consiste de los subproyectos de San Juan y Antofagasta. En la Alternativa I las capacidades de flujo de los drenajes principales existentes de San Juan se planea que sean maximizados por rehabilitación y los derrames de tormenta excedentes se planifica que sean drenados por instalaciones de drenaje suplementarias al Arroyo Yapacanicito.

- La Alternativa II también consiste de los subproyectos de San Juan y Antofagasta. En la Alternativa II los drenajes principales del área de San Juan se planifica sean ampliados para descargar los derrames de tormenta de diseño por mejoramiento.

(2) Medidas no estructurales

Se planea aplicar las medidas no estructurales a toda el área de peligro de inundación. Debido a que las medidas estructurales generalmente toman un largo tiempo antes de ser completadas, los problemas de inundaciones y drenaje deberán de ser mitigados por medidas no estructurales tanto como sea posible.

a Medidas No Estructurales para Mitigación de Inundaciones

-1 Sistema de advertencia de inundación y de evacuación, para reducir víctimas y daños por inundaciones,

-2 Medidas para protección contra inundaciones y manejo de la zona de inundación para reducir daños causados por un uso inapropiado de tierras en el área amenazada por inundaciones,

-3 Control del uso de tierras para para cuencas de retardación y otros para utilización y mantenimiento de los efectos de retardo o regulación de áreas naturalmente pantanosas,

-4 Conservación de los bosques de protección a lo largo de los canales del río para preservar los recursos ambientales naturales,

-5 Manejo de uso de tierras para las tierras agrícolas y áreas forestales para reducir los daños de inundaciones por medio de un apropiado manejo de tierras agrícolas y áreas forestales.

b Medidas No Estructurales para Mejoramiento del Drenaje

-1 Introducción de cultivos o variedades apropiados resistentes al agua para reducir daños causados por problemas de drenaje,

-2 Introduccción de manejo apropiado de tierras agrícolas para reducir daños causados por problemas de drenaje por medio de un manejo apropiado de tierras agrícolas.

2.3 Costo del proyecto

Los costos de construcción están compuestos por los costos directos e indirectos. Los costos de construcción indirectos se estimas en el 30% de los costos de construcción directos.

Los costos del proyecto están compuestos del costo directo, costo indirecto y contingencia. Los costos indirectos de administración, servicios de ingeniería y contingencia física se estiman en el 5%, 10% y 15% del costo de construcción directo.

Los costos del proyecto se estimaron y resumidos según sigue:

1) Alternativa 1

(Unidad: 1,000 Bs.)

Sub-Proyecto		M/E	Total
1. CHANE-PAILON	449,234	453,041	902,275
(1) Rio Chané	82,582	93,166	175,748
(2) Rio Pailón	144,415	145,967	290,382
(3) Chané Chacras	110,375	107,675	218,050
(4) Queb. Chané	66,771	59,508	126,279
(5) Drenaje Okinawa	45,091	46,725	91,816
2. SAN JUAN-ANTOFAGASTA	92,613	94,727	187,340
(6) San Juan	42,042	44,796	86,838
(7) Antofagasta	50,571	49,931	100,502
	541,847	547,768	1,089,615

Nota: 1.0 US$ = Bs. 4.86 = Yen 100.0

M/L = Moneda local

M/E = Moneda extranjera

2) Alternativa 2

(Unidad: 1,000 Bs.)

Proyecto	M/L	M/E	Total
1. CHANE-PAILON	366,652	359,875	726,527
(1) Rio Chané	-	-	-
(2) Rio Pailón	144,415	145,967	290,382
(3) Chané Chacras	110,375	107,675	218,050
(4) Queb. Chané	66,771	59,508	126,279
(5) Drenaje Okinawa	45,091	46,725	91,816
2. SAN JUAN-ANTOFAGASTA	98,204	100,663	198,867
(6) San Juan	47,633	50,732	98,365
(7) Antofagasta	50,571	49,931	100,502
Total	464,856	460,538	925,394

Note: 1.0 US$ = Bs. 4.86 = Yen 100.0

2.4 El período de implementación se planeado esté terminado el año 2010, incluido el período de preparación.

2.5 El beneficio económico fue evaluado comparando los daños por inundaciones en la situación "con y sin el proyecto". Los daños por inundaciones se clasifican en las siguientes categorias:

- daños directos a edificios y enseres domésticos,
- daños directos a siembras agrícolas y al ganado,
- daños a instalaciones públicas, incluidos el trasporte y las instalaciones agrícolas,
- pérdidas de ingresos/ganancias en actividades de comercio.

Las valores de la TIRE de los proyectos se estiman como sigue:

	Subproyecto	TIRE (%)	
		Alternativa-1	Alternativa-2
1.	Chané-Pailón	11.04	14.00
	-Rio Chané	Negativa	Excluye
	-Rio Pailón	14.33	14.33
	-Queb. Chané	12.52	12.52
	-Chané Chacras	15.38	15.38
	- Drenaje Okinawa	12.21	12,21
2.	San Juan-Antofagasta	13.41	12.51
	-San Juan	9.97	8.48
	-Antofagasta	16.24	16.24

2.6 Impacto ambiental

El mejoramiento de los cauces de los ríos aumentará su capacidad de flujo y puede tener impacto no solo en la fauna y flora a lo largo de estos, sino también en el agua subterránea en las áreas de mitigación de inundaciones. Sin embargo, los impactos negativos en el ambiente no serán significativos. A partir del Examen Inicial del Medio Ambiente (EIMA), se requerirá una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para la etapa posterior del estudio.

2.7 Evaluación del proyecto

Las medidas estructurales en el Plan Maestro se evaluaron en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales. La eficiencia técnica es evaluada por el efecto de reducción en el área de inundación, profundidad y duración. La eficiencia económica se evalúa principalmente por la TIRE, donde teniendo valores mayores al 10%, el proyecto se considera factible debido al costo de oportunidad de capital estimado para estar entre 10% y 12%. Los términos sociales y ambientales son evaluados por la reducción del área de peligro de inundación.

1) Area de Chané-Pailón

Las medidas estructurales para el área son factibles en su totalidad en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales.

Las condiciones de inundación en los subproyectos, p. ej., Río Pailón, Quebrada Chané, Chané-Chacras y Drenaje de Okinawa, serán mejoradas en gran medida por ambas Alternativas I y Alternativa II. Sin embargo, la cantidad crecída del nivel de agua de inundación del Río Chané de la Alternativa II será de 0.5 m a 0.9 m para las inundaciones de 10 años.

Los valores de la TIRE, de 11.04% para la Alternativa I y 14.00% para la Alternativa II (sin el mejoramiento del Río Chané). Los valores de la TIRE de todos los sub - proyectos exceptuando el Río Chané muestran valores más altos que 12.21%.

Los impactos sociales serán importantes en ambas Alternativas I y II, debido al área protegida de 470 km^2.

Como impactos sociales positivos, la mitigación de los daños por inundaciones, la generación de oportunidades de empleo y el incremento del potencial de uso de la tierra protegida de inundaciones se esperar.

Los efectos ambientales negativos de los proyectos no serán significativos, excepto el Río Chané en la Alternativa II.

En los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales, se recomienda la Alternativa I a fin de evitar cualquier efecto adverso social y ambiental, ya que la condición de inundación estimada en la alternativa II, llegaría a ser peor que la condición existente. El órden de prioridad de los subproyectos es como sigue:

1ra Prioridad
- Río Chané
- Río Pailon
- Drenaje de Okinawa

2da Prioridad
- Chané-Chacras

3ra Prioridad
Quebrada Chané

2) Area de San Juan - Antofagasta

Las medidas estructurales para el área son factibles en su totalidad en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales. Las condiciones de inundación serán mejoradas en gran medida por ambas Alternativas, I y II.

Las medidas estructurales para el área son factibles en su totalidad con valores de TIRE de 13.41% para la Alternativa I (con la rehabilitación del drenaje principal) y 12.51% para la Alternativa II (con el mejoramiento del drenaje principal). Aunque las medidas estructurales para San Juan fueron evaluadas marginalmente con un valor de TIRE de 9.97%.

Los impactos sociales serán significativos en ambas alternativas, debido al área protegida de 210 km^2, esta es considerada como viable desde el aspecto socio-económico ya que es una de las áreas agrícolas más desarrolladas. Los efectos ambientales adversos de los proyectos no serán significativos.

Se recomienda la Alternativa I para los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales. El órden de prioridad de los sub proyectos es como sigue:

1ra Prioridad
Antofagasta

2da Prioridad
San Juan

2.8 Prioridad de los proyectos para Estudio de Factibilidad

De acuerdo con la evaluación del proyecto, medidas urgentes que tienen una alta eficiencia económica, técnica e importancia social fueron seleccionadas para los proyectos de prioritarios según sigue:

-1 Alterantiva-I del área Chané Pailón

Río Chané

Río Pailón

Drenaje Okinawa

-2 Alternativa-I del área de San Juan - Antofagasta

Antofagasta

Unborrador de los términos de referencia del Estudio de Factibilidad se incluye con el Apéndice C del informe principal.

2.9 Las organizaciones existentes relacionadas con la mitigación de inundaciones son MDS, SENAMHI, SEARPI, CDF, CORDECRUZ, MDN y las Municipalidades. Para la implementación del Plan Maestro, se debe contar con una coordinación general del Ministerio del Desarrollo Sostenible y del Medio Ambiente además de CORDECRUZ.

2.10 Se planean implementar las medidas desde 1996 hasta el 2010 como sigue:

Etapa-1: Período preparatorio desde 1996 al 2000.

-1 Organización institucional

-2 Ejecución del Estudio de Factibilidad y del Diseño Final de los proyectos prioritarios,

-3 Preparación de la ejecución de las medidas no estructurales,

-4 Implementación de las medidas para ejecución temprana,

-5 Mejoramiento de la red de estaciones hidrometeorológicas,

-6 Preparación de los trabajos y estudios complementarios.

Etapa-2: Implementación de las medidas propuestas desde el 2001 al 2010.

-1 Organización institucional para la ejecución del Plan Maestro,

-2 Implementación de las medidas prioritarias identificadas en el Estudio de Factibilidad,

-3 Ejecución de la medidas no estructurales,

-4 Implementación de los trabajos y estudios complementarios.

2.11 Es indispensable una apropiada operación y mantenimiento (OM) para lograr los beneficios esperados del proyecto, y debe ser realizada por la organización de implementación del plan maestro y las municipalidades relacionadas. Las actividades regulares de OM requeridas son las siguientes:

- Inspección de la red de observación hidrológica del sistema de aviso de inundación,

- Administración y control del uso de la tierra de acuerdo con las regulaciones, incluida la prohibición de cualesquiera actividades dañinas desde el punto de vista de mitigación de inundaciones,

- Trabajos de mantenimiento periódicos e inspección del río y de los cuencas de drenaje, incluidas las instalaciones relacionadas tales como puentes y obras de desagüe.

3 Conclusión y Recomendación

(1) Se concluye que los planes propuestos de mitigación de inundaciones y de mejoramientos del drenaje serán factibles en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales. El área del estudio necesita acción inmediata para la implementación de los planes propuestos.

Los planes propuestos permitirán que el área del estudio mitigue las inundaciones y los problemas de drenaje y estabilizar el sector agrícola. La estabilización permitirá que el área del estudio alcance una tasa de crecimiento del 5% anual que es la meta del plan de desarrollo económico nacional por incremento de una alta eficiencia del uso de las tierras, expansión del área plantada, aumento del rendimiento, disminución de los daños posterios a la cosecha e introducción de siembras de alta productividad. También se esperan impactos sociales altamente positivos tales como la generación de oportunidades de empleo.

Con el objecto de alcanzar los beneficios esperados del proyecto, se requiere una acción inmediata para las siguientes astividades.

(2) Es necesario para el área del estudio que se adopte una acción inmediata para la ejecución del Estudio de Factibilidad de las medidas urgentes.

(3) Los trabajos preparatorios para la regulación o el diseño preliminar de medidas no-estructurales deberán comenzar inmediatamente, a fin de facilitar las medidas no estructurales de mitigación de inundaciones.

(4) Deberá establecerse una organización para la ejecución sin problemas del Plan Maestro, a fin de efectuar medidas estructurales y no-estructurales sin contratiempos, y también para controlar y administrar el uso de la tierra efectivamente. Las siguientes ideas deben tomarse en cuenta para establecer dicha organización:

-1 La organización deberá ser una organización fuerte de coordinación e implementación a nivel del Prefecto.

-2 Deberá asignarse algún personero de la contraparte del Plan Maestro del Estudio a la organización debido a su conocimiento básico del Plan Maestro.

-3 También deberán seleccionarse algunos miembros de CORDECRUZ, SEARPI y SENAMHI.

-4 La organización es responsable de establecer una organización para la ejecución de las medidas propuestas y OM después de la implementación de medidas urgentes de mitigación de las inundaciones y mejoramiento del drenaje.

(5) El mejoramiento de la red de observación hidrometeorológica existente deberá efectuarse conjuntamente con los sistemas de alerta y estudios de desarrollo complementarios.

(6) Los estudios de desarrollo complementario y los trabajos mencionados en el Plan Maestro deberán llevarse a cabo para apoyar el desarrollo regional.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes ..... 1 - 1
1.2 Objetivos y Area del Estudio ..... 1 - 2
1.3 Procedimiento General ..... 1 - 3
1.4 Programa del Estudio ..... 1 - 3
1.5 Composición del Informe ..... 1 - 4
1.6 Ejecución del Estudio ..... 1 - 5

CAPITULO 2 AREA DE ESTUDIO

2.1 General ..... 2 - 1
2.2 Características de los Ríos ..... 2 - 2
2.2.1 Sistema Fluvial ..... 2 - 2
2.2.2 Topografía de los Ríos ..... 2 - 2
2.2.3 Capacidad de Flujo ..... 2 - 3
2.2.4 Transporte del Sedimentos ..... 2 - 4
2.3 Instalaciones y Planes Relacionados ..... 2 - 4
2.3.1 Proyectos y Planes Relacionados ..... 2 - 4
2.3.2 Inflaestructura Existente ..... 2 - 6

CAPITULO 3 SOCIOECONOMIA

3.1 General ..... 3 - 1
3.2 Población ..... 3 - 1
3.2.1 Censo de Población ..... 3 - 1
3.2.2 Proyecciones de la Población ..... 3 - 3
3.3 Producto Interno Bruto (PIB) ..... 3 - 4
3.3.1 PIB y PIB per Cápita ..... 3 - 4
3.3.2 PIB del Sector ..... 3 - 4
3.4 Comercio Externo ..... 3 - 5
3.4.1 Exportaciones ..... 3 - 5
3.4.2 Importaciones ..... 3 - 6
3.4.3 Balance de Pagos Internacionales ..... 3 - 6
3.4.4 Tasa de Cambio de Moneda Extranjera ..... 3 - 7
3.5 Precios al Consumidor ..... 3 - 7
3.6 Presupuestos ..... 3 - 7
3.6.1 Gobierno Central ..... 3 - 7
3.6.2 CORDECRUZ ..... 3 - 8
3.6.3 Inversiones Públicas de Municipalidades ..... 3 - 9

3.7 Ayuda Internacional a Bolivia ..... 3 - 9
3.7.1 Esbozo de la Ayuda Internacional ..... 3 - 9
3.7.2 Proyectos de Ayuda Internacional en el Departamento de Santa Cruz ..... 3 - 9

CAPITULO 4 INUNDACIONES Y DAÑOS DE LAS INUNDACIONES
4.1 Inundaciones Principales ..... 4 - 1
4.2 Inundaciones y Encuesta sobre el Daño por Inundaciones ..... 4 - 1
4.2.1 Inundaciones de 1992 ..... 4 - 1
4.2.2 Inundaciones Anuales ..... 4 - 2
4.3 Causa de las Inundaciones ..... 4 - 3
4.4 Estudio sobre el Daño por Inundaciones ..... 4 - 3

CAPITULO 5 HIDROLOGIA
5.1 Sistemas Fluviales y Cuencas de Drenaje ..... 5 - 1
5.2 Red de Observación Hidrometeorológica ..... 5 - 1
5.3 Datos Disponibles ..... 5 - 2
5.4 Condiciones Meteorológicas Generales ..... 5 - 3
5.5 Análisis de las Precipitaciones ..... 5 - 3
5.5.1 Precipitaciones en las Inundaciones de 1992 y 1993 ..... 5 - 3
5.5.2 Análisis de Frecuencia ..... 5 - 4
5.5.3 Precipitación de Diseño ..... 5 - 5
5.6 Análisis de Escorrentía Pluvial ..... 5 - 6
5.6.1 Cuenca del Río Chané ..... 5 - 6
5.6.2 Cuencas de los Arroyo Yapacanicito-Jochi-Tacuaral-Tejería ..... 5 - 7
5.7 Análisis de las Inundaciones ..... 5 - 8
5.7.1 Modelos Hidráulicos ..... 5 - 8
5.7.2 Simulaciones de la Cuenca del Río Chané ..... 5 - 9
5.7.3 Simulación de San Juan-Antofagasta ..... 5 - 9
5.8 Análisis de Sequías ..... 5 - 10

CAPITULO 6 DESARROLLO REGIONAL
6.1 CONCEPTOS GENERALES ..... 6 - 1
6.2 Política de Desarrollo ..... 6 - 1
6.2.1 Política y Planes de Desarrollo Nacional ..... 6 - 1
6.2.2 Plan de Desarrollo Regional ..... 6 - 3
6.3 Población y Colonización ..... 6 - 6
6.3.1 Desarrollo Urbano y Rural ..... 6 - 6
6.4 Infraestructura Básica ..... 6 - 8

6.4.1 Condiciones Existentes de la Infraestructura ..... 6 - 8
6.4.2 Accesibilidad de Caminos Secundarios ..... 6 - 9
6.4.3 Mejoramiento de los Caminos Secundarios ..... 6 - 10
6.5 Inventario de las Agroindustrias ..... 6 - 12
6.6 Areas para la Mitigación de Inundaciones ..... 6 - 12

CAPITULO 7 AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA
7.1 Aspectos Generales ..... 7 - 1
7.1.1 Papel de la Agricultura en la Economía Nacional ..... 7 - 1
7.1.2 Historia del Desarrollo Agrícola en Santa Cruz ..... 7 - 1
7.2 Situación Actual de la Agricultura ..... 7 - 2
7.2.1 Producción de Cultivos ..... 7 - 2
7.2.2 Producción Ganadera ..... 7 - 3
7.2.3 Servicios de Apoyo a la Producción ..... 7 - 4
7.3 Mercadeo de los Productos Principales ..... 7 - 5
7.4 Capacidad Productiva y Uso del Suelo ..... 7 - 6
7.4.1 Capacidad productiva del Suelo ..... 7 - 6
7.4.2 Uso de la Tierra ..... 7 - 7
7.5 Identificación del Problema ..... 7 - 10
7.6 Política Actual de Desarrollo de la Agricultura ..... 7 - 12
7.7 Plan de Desarrollo ..... 7 - 13
7.7.1 Plan de Desarrollo por Zonas ..... 7 - 13
7.7.2 Protección del Bosque a lo Largo del Curso de los Ríos ..... 7 - 18
7.7.3 Centro de Demostración Agrícola ..... 7 - 18
7.7.4 Investigación de Variedades Resistentes al Agua ..... 7 - 19
7.7.5 Proyección de la Producción Agricola en el Año 2010 ..... 7 - 20

CAPITULO 8 PLAN DE MITIGACION DE INUNDACIONES
8.1 General ..... 8 - 1
8.2 Medidas de Mitigación de Inundaciones y de Mejoramiento de Drenajes ..... 8 - 1
8.2.1 Area de Mitigación de Inundaciones y de Mejoramiento del Drenaje ..... 8 - 2
8.2.2 División de las Areas de Medidas Estructurales ..... 8 - 3
8.2.3 Criterio de Diseño ..... 8 - 4
8.3 Planificación de las Infraestructura ..... 8 - 5
8.3.1 Chané-Pailón ..... 8 - 5
8.3.2 San Juan-Antofagasta ..... 8 - 7
8.4 Medidas No Estructurales ..... 8 - 9
8.5 Items de Estudio para el Futuro ..... 8 - 14

CAPITULO 9 MEJORAMIENTO DEL DRENAJE

9.1 Aspectos Generales ..... 9 - 1
9.2 Sistemas y Obras Actuales Drenaje ..... 9 - 1
9.2.1 Condiciones Actual del Sistema de Drenaje ..... 9 - 1
9.2.2 Capacidad de Descarga de los Sistemas Actuales de Drenaje ..... 9 - 2
9.3 Problemas de Drenaje ..... 9 - 2
9.3.1 Ocurrencia ..... 9 - 2
9.3.2 Condiciones Topográficas y del Suelo ..... 9 - 3
9.3.3 Problema del Drenaje de las Precipitaciones ..... 9 - 3
9.4 Diagnóstico del Area Propuesta del Mejoramiento del Drenaje ..... 9 - 5
9.5 Plan del Mejoramiento del Sistema de Drenaje ..... 9 - 7
9.5.1 Conceptos Básicos ..... 9 - 7
9.5.2 Criterios de Diseño ..... 9 - 8
9.5.3 Plan de Obras para Medidas Estructurales ..... 9 - 9
9.5.4 Medidas No Estructurales para la Mejora del Drenaje ..... 9 - 10

CAPITULO 10 MEDIO AMBIENTE

10.1 Aspectos Generales ..... 10 - 1
10.2 Leyes y Reglamentos Relacionados con el Medio Ambiente ..... 10 - 1
10.2.1 Ley del Medio Ambiente Natural ..... 10 - 1
10.2.2 Evaluación del Impacto Ambiental ..... 10 - 1
10.3 Medio Ambiente Natural en el Area de Estudio ..... 10 - 2
10.3.1 Areas Ecológicas ..... 10 - 2
10.3.2 Vegetación y Fauna Silvestre ..... 10 - 2
10.4 Examen Inicial del Medio Ambiente (EIMA) ..... 10 - 3
10.4.1 Papel del EIMA ..... 10 - 3
10.4.2 Método de IEE ..... 10 - 3
10.4.3 Impacto Ambiental ..... 10 - 4
10.4.4 Mayor Investigación ..... 10 - 6
10.5 Estudio de Reconocimiento de la Calidad del Agua ..... 10 - 6
10.5.1 Conceptos Estudiados ..... 10 - 6
10.5.2 Ubicación de las Tomas de Muestras de Agua ..... 10 - 7
10.5.3 Método de análisis ..... 10 - 7
10.5.4 Resultados ..... 10 - 7

CAPITULO 11 ORGANIZACION

11.1 Aspectos Generales ..... 11 - 1
11.2 Organización Existente Relacionada con la Mitigación de Inundaciones ..... 11 - 1

11.3 Organización Necesaria ..... 11 - 2

CAPITULO 12 COSTO Y PLAN DE CONSTRUCCION
12.1 General ..... 12 - 1
12.2 Plan de Construcción ..... 12 - 1
12.3 Estimación del Costo ..... 12 - 2

CAPITULO 13 EVALUACION DEL PROYECTO
13.1 Generalidades ..... 13 - 1
13.2 Beneficios Económicos ..... 13 - 2
13.3 Costo Económico ..... 13 - 6
13.4 Análisis de Costo-Beneficio ..... 13 - 9
13.5 Análisis de Sensibilidad ..... 13 - 10
13.6 Evaluación del Proyecto ..... 13 - 11

CAPITULO 14 PLAN MAESTRO
14.1 General ..... 14 - 1
14.2 Areas para Medidas Estructurales y Medidas No Estructurales ..... 14 - 1
14.3 Año Objetivo del Plan Maestro ..... 14 - 3
14.4 Medidas Estructurales ..... 14 - 4
14.4.1 Escalas de Diseño para las Medidas Estructurales ..... 14 - 4
14.4.2 Chane - Pailón ..... 14 - 4
14.4.3 San Juan - Antofagasta ..... 14 - 5
14.5 Medidas No Estructurales ..... 14 - 6
14.5.1 Medidas No Estructurales para Mitigación de Inundaciones ..... 14 - 7
14.5.2 Medidas No Estructurales para Mejoramiento del Drenaje ..... 14 - 9
14.6 Operación y Mantenimiento ..... 14 - 10
14.6.1 Concepto Básico ..... 14 - 10
14.6.2 Organización de OM Requerida ..... 14 - 10
14.6.3 Actividades de OM ..... 14 - 11
14.6.4 Tareas y Responsabilidades ..... 14 - 11
14.7 Estimación de Costo ..... 14 - 12
14.7.1 Costo del Proyecto de las Medidas Estructurales ..... 14 - 12
14.7.2 Costo del Proyecto de Medidas No Estructurales ..... 14 - 13
14.8 Evaluación del Proyecto ..... 14 - 14
14.8.1 Evaluación del Proyecto para Medidas Estructurales ..... 14 - 14
14.8.2 Evaluación del Proyecto para las Medidas No Estructurales ..... 14 - 16
14.9 Proyectos Prioritarios para el Estudio de Factibilidad ..... 14 - 17
14.9.1 Proyectos Prioritarios ..... 14 - 17

14.9.2 Items de Estudio Principales para el Estudio de Factibilidad.... 14 - 17
14.10 Plan de Implementación..... 14 - 18
14.10.1 Componente del Proyecto y Clasificación de Prioridad..... 14 - 18
14.10.2 Período de Implementación ..... 14 - 19

CAPITULO 15 CONCLUSION Y RECOMENDACION

APENDICE A LISTA DE PARTICIPANTES..... A - 1
APENDICE B MINUTAS DE REUNION..... B - 1
APENDICE C TERMINOS DE REFERENCIA : ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ..... C - 1

LISTA DE TABLAS

CAPITULO 2 AREA DE ESTUDIO

TABLA 2.3.1 PUENTES PRINCIPALES EXISTENTES Y OBRAS DE DESAGÜE A LO LARGO DE LOS RIOS ..... 2 - 7

CAPITULO 3 SOCIOECONOMIA

TABLA 3.2.1 POBLACION POR DEPARTAMENTO EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA EN 1950, 1976 Y 1992..... 3 - 11

TABLA 3.2.2 POBLACION POR PROVINCIA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ EN 1976 Y 1992..... 3 - 12

TABLA 3.2.3 POBLACION Y NUMERO DE VIVIENDAS POR PROVINCIA Y CANTON EN EL AREA DEL ESTUDIO EN 1992..... 3 - 13

TABLA 3.3.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) A PRECIOS CORRIENTES..... 3 - 14

TABLA 3.3.2 PIB POR ACTIVIDAD ECONOMICA EN BOLIVIA, 1988-1992 (A PRECIOS CONSTANTES DE 1990)..... 3 - 15

TABLA 3.3.3 PIB POR ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, 1988-1992 (A PRECIOS CONSTANTES DE 1990)..... 3 - 16

TABLA 3.4.1 ESTRUCTURA DE EXPORTACIONES DE BOLIVIA, 1988-1994..... 3 - 17

TABLA 3.4.2 MERCADERIAS IMPORTADAS DE ACUERDO CON EL PROPOSITO ECONOMICO, BOLIVIA 1988-1994..... 3 - 18

TABLA 3.4.3 BALANCE DE PAGOS INTERNACIONALES, BOLIVIA, 1992 Y 1993..... 3 - 19

TABLA 3.4.4 TASA DE CAMBIO OFICIAL DE MONEDA EXTRANJERA (BOLIVIANOS/DOLAR US) ..... 3 - 20

TABLA 3.5.1 INDICE DE PRECIO AL CONSUMIDOR PARA LOS GRUPOS PRINCIPALES EN PROMEDIO NACIONAL, LA PAZ Y SANTA CRUZ (1991=100) ..... 3 - 21

TABLA 3.6.1 ESTADO FINANCIERO DEL GOBIERNO CENTRAL ..... 3 - 22

TABLA 3.6.2 EJECUCION DEL PRESUPUESTO DE CORDECRUZ PARA EL PERIODO 1988-1994 ..... 3 - 23

TABLA 3.6.3 PLAN DE INVERSIONES DE CORDECRUZ PARA EL PERIODO 1995-1999 ..... 3 - 24

TABLA 3.6.4 PRESUPUESTO PARA INVERSIONES PUBLICAS DE MUNICIPALIDADES EN 1995 EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ ..... 3 - 25

TABLA 3.7.1 AYUDA EXTERNA A BOLIVIA EN EL PERIODO 1990-1994 ..... 3 - 26

CAPITULO 4 INUNDACIONES Y DAÑOS DE LAS INUNDACIONES

TABLA 4.4.1 BIENES EN PROVINCIAS/MUNICIPALIDADES ..... 4 - 4

TABLA 4.4.2 BIENES POR SISTEMA FLUVIAL ..... 4 - 5

TABLA 4.4.3 BIENES DE CHANE-PAILON Y SAN JUAN ANTOFAGASTA ..... 4 - 6

CAPITULO 5 HIDROLOGIA

TABLA 5.2.1 LISTA DE ESTACIONES DE MEDICION HIDROLOGICA Y DATOS RECOPILADOS (1/2) ..... 5 - 11

TABLA 5.2.1 LISTA DE ESTACIONES DE MEDICION HIDROLOGICA Y DATOS RECOPILADOS (2/2) ..... 5 - 12

TABLA 5.4.1 CONDICIONES METEO-HIDROLGICAS EN EL AREA DE ESTUDIO ..... 5 - 13

TABLA 5.5.1 RESUMEN DE PRECIPITACIONES MAXIMAS PROBABLES EDIANTE EL METODO DE GUMBEL ..... 5 - 14

TABLA 5.6.1 PUNTOS DE ESCORRENTIAS Y PARAMETROS SCS DE LA CUENCA DEL RIO CHANE Y LAS CUENCAS DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL-TEJERIA ..... 5 - 15

TABLA 5.7.1 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE CHANE-PAILON SIN TRABAJOS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES NI MEJORAS DEL DRENAJE..... 5 - 16

TABLA 5.7.2 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE CHANE-PAILON CON MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE (ALTERNATIVA I)..... 5 - 17

TABLA 5.7.3 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE CHANE-PAILON CON MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE (ALTERNATIVA II)..... 5 - 18

TABLA 5.7.4 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA SIN TRABAJOS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES NI MEJORAS DEL DRENAJE..... 5 - 19

TABLA 5.7.5 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA CON MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE (ALTERNATIVA I) ..... 5 - 20

TABLA 5.7.6 AREA INUNDADA Y PROFUNDIDAD DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA CON MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE (ALTERNATIVA II) ..... 5 - 21

TABLA 5.8.1 RESUMEN DE LAS PRECIPITACIONES MENSUALES PROBABLES DE SEQUIA MEDIANTE LA DISTRIBUCION LOG-NORMAL..... 5 - 22

CAPITULO 6 DESARROLLO REGIONAL

TABLA 6.3.1 POBLACION EXISTENTE Y FUTURA EN LAS AREAS URBANAS DEL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 13

TABLA 6.3.2 POBLACION EXISTENTE Y FUTURA EN EL AREA DE ESTUDIO POR CANTONES..... 6 - 14

TABLA 6.4.1 TRANSPORTE Y PERIODOS DE COSECHA ..... 6 - 15

TABLA 6.4.2 PRODUCCION AGRICOLA Y NECESIDADES DE TRANSPORTE..... 6 - 16

TABLA 6.5.1 NCMERO DE FABRICAS AGROINDUSTRIALES EN EL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 17

CAPITULO 7 AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA

TABLA 7.1.1 ANALISIS DEL GDP AGRICOLA DE BOLIVIA Y SANTA CRUZ..... 7 - 21

TABLA 7.2.1 PRODUCCION DE CULTIVOS PRINCIPALES EN SANTA CRUZ..... 7 - 22

TABLA 7.2.2 PRODUCCION DE CULTIVOS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO..... 7 - 23

TABLA 7.2.3 PRODUCCION DE GANADO EN SANTA CRUZ (Número de Cabezas Faenadas)..... 7 - 24

TABLA 7.2.4 NUMERO DE CABEZAS DE GANADO EN SANTA CRUZ Y EL AREA DE ESTUDIO ..... 7 - 24

TABLA 7.3.1 VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS PRINCIPALES ..... 7 - 25

TABLA 7.3.2 VOLUMEN DE LAS EXPORTACIONES DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS PRINCIPALES ..... 7 - 25

TABLA 7.3.3 VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS AGRICOLAS PRINCIPALES ..... 7 - 25

TABLA 7.3.4 VOLUMEN DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS AGRICOLAS PRINCIPALES ..... 7 - 25

TABLA 7.4.1 POTENCIALIDAD DE LA TIERRA..... 7 - 26

TABLA 7.4.2 USO DE LA TIERRA EXISTENTE EN 1995..... 7 - 27

TABLA 7.4.3 RESUMEN DEL USO DE LA TIERRA EN 1995, 1993 Y 1984..... 7 - 27

TABLA 7.7.1 RESUMEN DEL PLAN DE USO DE LA TIERRA..... 7 - 28

CAPITULO 8 PLAN DE MITIGACION DE INUNDACIONES

TABLA 8.2.1 SECCIONES TRANSVERSALES DE DISEÑO DE INUNDACIONES PROBABLES PARA LA DETERMINACION DE LA ESCALA DE DISEÑO..... 8 - 15

TABLA 8.2.2 AREA PROMEDIO ANUAL PROTEGIDA DE PROBABLES INUNDACIONES PARA LA DETERMINACION DE LA ESCALA DE DISEÑO..... 8 - 16

TABLA 8.2.3 VOLUMEN DE EXCAVACION DEL MEJORAMIENTO DEL RIO DE PROBABLES INUNDACIONES PARA DETERMINAR LAS ESCALAS DE DISEÑO..... 8 - 17

TABLA 8.3.1(1) TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE (1/2) ALTERNATIVA I..... 8 - 18

TABLA 8.3.1(2) TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE (2/2) ALTERNATIVA II..... 8 - 19

TABLA 8.3.2 SECCIONES TRANSVERSALES DE DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL RIO PARA LA ALTERNATIVA I..... 8 - 20

CAPITULO 9 MEJORAMIENTO DEL DRENAJE

TABLA 9.5.1 PLAN BASICO DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE..... 9 - 12

TABLA 9.5.2 PLAN DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE MEDIANTE MEDIDAS ESTRUCTURALES..... 9 - 14

TABLA 9.5.3 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES PARA MEJORAMIENTO DEL DRENAJE..... 9 - 18

CAPITULO 10 MEDIO AMBIENTE

TABLA 10.4.1 ELEMENTOS AMBIENTALES..... 10 - 9

TABLA 10.4.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL..... 10 - 10

TABLA 10.4.3 IMPACTO AMBIENTAL ..... 10 - 11

TABLA 10.5.1 UBICACION DE TOMA DE MUESTRAS DEL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA ..... 10 - 12

TABLA 10.5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA ..... 10 - 12

TABLA 10.5.3 RELACION ENTRE COD Y LA CONDICION DEL AGUA ..... 10 - 12

CAPITULO 12 COSTO Y PLAN DE CONSTRUCCION

TABLA 12.2.1 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE CHANE-PAILON ALTERNATIVA I ..... 12 - 7

TABLA 12.2.2 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA ALTERNATIVA I ..... 12 - 8

TABLA 12.2.3 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE CHANE-PAILON ALTERNATIVA II ..... 12 - 9

TABLA 12.2.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA ALTERNATIVA II ..... 12 - 10

TABLA 12.3.1 SALARIOS DE LA MANO DE OBRA ..... 12 - 11

TABLA 12.3.2 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES TIPICOS ..... 12 - 12

TABLA 12.3.3 PRECIOS DE LOS EQUIPOS DE CONSTRUCCION ..... 12 - 13

TABLA 12.3.4 (1) RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS (1) ..... 12 - 14

TABLA 12.3.4 (2) RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS (2) ..... 12 - 15

TABLA 12.3.5 RESUMEN DE COSTOS DE CONSTRUCCION (ALTERNATIVA I) ..... 12 - 16

TABLA 12.3.6 RESUMEN DE COSTOS DE CONSTRUCCION (ALTERNATIVA II) ..... 12 - 17

CAPITULO 13 EVALUACION DEL PROYECTO

TABLA 13.1.1 ESTIMADO DE LA RELACION DE CONVERSION ESTANDAR (SCR) ..... 13 - 15

TABLA 13.4.1 ANALISIS ECONOMICO PARA EL PLAN ALTERNATIVA-2 ..... 13 - 16

TABLA 13.4.2 ANALISIS ECONOMICO PARA EL PLAN ALTERNATIVA-2 ..... 13 - 17

TABLA 13.4.3 ANALISIS ECONOMICO PARA EL PLAN ALTERNATIVA-1 ..... 13 - 18

TABLA 13.4.4 ANALISIS ECONOMICO PARA EL PLAN ALTERNATIVA-1 ..... 13 - 19

TABLA 13.6.1 RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO PARA MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE (1) - ALTERNATIVA I..... 13 - 20

TABLA 13.6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO PARA MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE (2) - ALTERNATIVA II..... 13 - 21

CAPITULO 14 PLAN MAESTRO

TABLA 14.4.1 RESUMEN DE PLAN MAESTRO ..... 14 - 24

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 1 INTRODUCCION

FIG.1.1 EL AREA DEL ESTUDIO..... 1 - 6

CAPITULO 2 AREA DE ESTUDIO

FIG. 2.1.1 DISTRITOS ADMINISTRATIVOS EN EL AREA DEL ESTUDIO ..... 2 - 8

FIG.2.1.2 TOPOGRAFIA Y INCLINACION DE LA CUENCA DEL RIO DEL AREA DEL ESTUDIO..... 2 - 9

FIG.2.2.1 SISTEMA DEL RIO Y CUENCA DE DRENAJE..... 2 - 10

FIG.2.2.2 TAMAÑOS TIPICOS DE SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO..... 2 - 11

FIG.2.2.3 CAPACIDADES DE FLUJO DE LOS RIOS ..... 2 - 12

FIG.2.3.1 PUENTES Y ALCANTARILLAS EXISTENTES A LO LARGO DE LOS RIOS ..... 2 - 13

CAPITULO 4 INUNDACIONES Y DAÑOS DE LAS INUNDACIONES

FIG. 4.2.1 AREA INUNDADA EN LAS INUNDACIONES DE 1992..... 4 - 7

FIG. 4.2.2 AREA INUNDADA CON INDICACION DE PROFUNDIDAD Y DURACION DE LAS INUNDACION DE 1992 - AREA CHANE - PAIOLN ..... 4 - 8

FIG. 4.2.3 AREA INUNDADA CON INDICACION DE PROFUNDIDAD Y DURACION DE LA INUNDACION DE 1992 - AREA SAN JUAN - ANTOFAGASTA..... 4 - 9

FIG. 4.2.4 AREA INUNDADA POR LAS INUNDACIONES ANUALES ..... 4 - 10

FIG. 4.2.5 AREA INUNDADA CON INDICACION DE PROFUNDIDAD Y DURACION DE LAS INUNDACIONES ANUALES - AREA CHANE - PAILON ..... 4 - 11

FIG. 4.2.6 AREA INUNDADA CON INDICACION DE PROFUNDIDAD Y DURACION DE LAS INUNDACIONES ANUALES - AREA SAN JUAN - ANTOFAGASTA ..... 4 - 12

FIG. 4.3.1 CAUSAS DE LAS INUNDACIONES EN EL AREA DE ESTUDIO (INUNDACIONES DE 1992) ..... 4 - 13

CAPITULO 5 HIDROLOGIA

FIG. 5.1.1 SISTEMA DE RIOS Y CUENCAS DE DRENAJE ..... 5 - 23

FIG. 5.2.1 RED DE OBSERVACION METEO-HIDROLOGICA ..... 5 - 24

FIG. 5.5.1 PRECIPITACIONES DIARIAS EN ENERO DE 1992 ..... 5 - 25

FIG. 5.5.2 PRECIPITACIONES DIARIAS EN MARZO DE 1983 ..... 5 - 26

FIG. 5.5.3 CURVAS DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIONES DE SAAVEDRA ..... 5 - 27

FIG. 5.5.4 CURVAS DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIONES DE SANTA CRUZ-OFICINA ..... 5 - 28

FIG. 5.5.5 PRECIPITACIONES DE DISEÑO CON PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS ..... 5 - 29

FIG. 5.6.1 SUB ZONAS DE CAPTACION Y PUNTOS DE ESCORRENTIAS DE LA CUENCA DEL RIO CHANE ..... 5 - 30

FIG. 5.6.2 SUB ZONAS DE CAPTACION Y PUNTOS DE ESCORRENTIAS DE LA CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL-TEJERIA ..... 5 - 31

FIG. 5.6.3 DESCARGAS PICO DE ESCORRENTIAS DE LA CUENCA DEL RIO CHANE ..... 5 - 32

FIG. 5.6.4 DESCARGAS PICO DE ESCORRENTIAS DE LA CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL-TEJERIA ..... 5 - 33

FIG. 5.6.5 DESCARGAS ESPECIFICAS DE LA CUENCA DEL RIO CHANE Y LAS CUENCAS DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL-TEJERIA ..... 5 - 34

FIG. 5.7.1 MODELO DE LA ESTRUCTURA USADA EN EL ANALISIS DE INUNDACIONES DE LA CUENCA DEL RIO CHANE ..... 5 - 35

FIG. 5.7.2 MODELO DE LA ESTRUCTURA USADA EN EL ANALISIS DE INUNDACIONES DE LA CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL ..... 5 - 36

FIG. 5.7.3 SIMULACION DE INUNDACIONES DE 10 AÑOS SIN TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE - AREA CHANE-PAILON (CUENCA DEL RIO CHANE) ..... 5 - 37

FIG. 5.7.4 SIMULACION DE INUNDACIONES DE 10 AÑOS CON TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORA DEL DRENAJE - AREA CHANE-PAILON (CUENCA DEL RIO CHANE : ALTERNATIVA I) ..... 5 - 38

FIG. 5.7.5 DESCARGA PICO MEDIANTE SIMULACION HIDRAULICA DE AREA CHANE-PAILON : ..... 5 - 39
ALTERNATIVA I (CUENCA DEL RIO CHANE)

FIG. 5.7.6 SIMULACION DE LAS INUNDACIONES DE 10 AÑOS SIN TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE - AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA (CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL) ..... 5 - 40

FIG. 5.7.7 SIMULACION DE LAS INUNDACIONES DE 10 AÑOS SIN TRABAJOS DE MITIGACION DE INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE

(ALTERNATIVA I) - AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA (CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL) ..... 5 - 41

FIG. 5.7.8 DESCARGAS PICO MEDIANTE SIMULACION HIDRAULICA PARA SAN JUAN-ANTOFAGASTA : ALTERNATIVA I (CUENCA DE LOS ARROYOS YAPACANICITO-JOCHI-TACUARAL) ..... 5 - 42

CAPITULO 6 DESARROLLO REGIONAL

FIG. 6.2.1 PLAN DE USO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ (PLUS)..... 6 - 18

FIG. 6.2.2 PLAN DE USO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ (PLUS)..... 6 - 19

FIG. 6.3.1 COLONIAS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 20

FIG. 6.3.2 DESARROLLO DE LAS "VIAS DE EXPORTACION"..... 6 - 21

FIG. 6.3.3 EXPANSION DE LAS COLONIAS FUERA DEL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 22

FIG. 6.4.1 RED DE CAMINOS PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 23

FIG. 6.4.2 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES (CAMINOS DE TODO EL AÑO)..... 6 - 24

FIG. 6.4.3 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES (CAMINOS MALOS Y MUY MALOS)..... 6 - 25

FIG. 6.4.4 CONDICIONES DE LOS CAMINOS EXISTENTES POR CANTONES/SUB-ZONAS..... 6 - 26

FIG. 6.4.5 HISTORIA DE PATRONES DE DESARROLLO REGIONAL (1)..... 6 - 27

FIG. 6.4.5 HISTORIA DE PATRONES DE DESARROLLO REGIONAL (2)..... 6 - 28

FIG. 6.4.6 CAMINOS SECUNDARIOS QUE SE RECOMIENDA MEJORAR..... 6 - 29

FIG. 6.5.1 UBICACION DE LAS FABRICAS AGROINDUSTRIALES PRINCIPALES EN EL AREA DE ESTUDIO..... 6 - 30

FIG. 6.6.1 AREAS PRIORITARIAS PARA PROTECCION DE INUNDACIONES Y MEJORAS DEL DRENAJE..... 6 - 31

CAPITULO 7 AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA

FIG. 7.4.1 MAPA DE POTENCIALIDADES DE LA TIERRA..... 7 - 29

FIG. 7.4.2 MAPA DE USO DE LA TIERRA - (I)..... 7 - 30

FIG. 7.4.2 MAPA DE USO DE LA TIERRA - (II)..... 7 - 31

FIG. 7.4.2 MAPA DE USO DE LA TIERRA - (III)..... 7 - 32

FIG. 7.4.2 ZONIFICACION DE USO DE LA TIERRA AGRICOLA..... 7 - 33

FIG. 7.6.1 CONCEPTO DE DESARROLLO AGRICOLA BASICO..... 7 - 34

CAPITULO 8 PLAN DE MITIGACION DE INUNDACIONES

FIG.8.2.1 DIVISION DEL AREA DEL ESTUDIO PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL DE INUNDACIONES..... 8 - 21

FIG.8.2.2 AREA OBJETO DE MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAMIENTO DEL DRENAJE-AREA CHANE-PAILON..... 8 - 22

FIG.8.2.3 AREA DE OBJETO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y MEJORAMIENTO DEL DRENAJE - AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA..... 8 - 23

FIG.8.2.4 DETERMINACION DE LA ESCALA DE DISEÑO..... 8 - 24

FIG.8.3.1 CONCEPTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE PARA EL AREA OBJETIVA - AREA CHANE-PAILON: ALTERNATIVA I..... 8 - 25

FIG.8.3.2 CONCEPTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE PARA EL AREA OBJETIVA - AREA CHANE-PAILON: ALTERNATIVA II ..... 8 - 26

FIG.8.3.3 MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE - AREA CHANE-PAILON: ALTERNATIVA I ..... 8 - 27

FIG.8.3.4 DISTRIBUCION DE LA DESCARGA DE DISEÑO DE LAS INUNDACIONES DE 10 AÑOS CHANE-PAILON ALTERNATIVA I ..... 8 - 28

FIG.8.3.5 CONCEPTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTOS DEL DRENAJE PARA EL AREA OBJETIVA - AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA: ALTERNATIVA I ..... 8 - 29

FIG.8.3.6 CONCEPTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTOS DEL DRENAJE PARA EL AREA OBJETIVA - AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA: ALTERNATIVA II ..... 8 - 30

FIG.8.3.7 MEDIDAS DE MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE AREA SAN JUAN-ANTOFAGASTA: ALTERNATIVA I ..... 8 - 31

FIG.8.3.8 DISTRIBUCION DE LA DESCARGA DE DISEÑO DE LAS INUNDACIONES DE 10 AÑOS SAN JUAN-ANTOFAGASTA: ALTERNATIVA I ..... 8 - 32

FIG.8.3.9 DISEÑO DEL PERFIL LONGITUDINAL DEL MEJORAMIENTO DEL RIO CHANE-PAILON: ALTERNATIVA I ..... 8 - 33

FIG.8.3.10 DISTRIBUCION DE LA DESCARGA DE DISEÑO DE LAS INUNDACIONES DE 10 AÑOS SAN JUAN-ANTOFAGASTA: ALTERNATIVA II ..... 8 - 34

CAPITULO 9 MEJORAMIENTO DEL DRENAJE

FIG. 9.2.1 MAPA DE LA RED DE DRENAJE DE LA PARTE OCCIDENTAL ..... 9 - 20

FIG. 9.2.2 MAPA DE LA RED DE DRENAJE DE LA PARTE CENTRAL Y ORIENTAL..... 9 - 21

FIG. 9.3.1 MAPA DE LA PENDIENTE TOPOGRAFICA..... 9 - 22

FIG. 9.3.2 DISTRIBUCION DE LAS TIERRAS BAJAS..... 9 - 23

FIG. 9.3.3 MAPA DE LA ZONA DE DRENAJE POBRE..... 9 - 24

FIG. 9.3.4 AREA CON PROBLEMAS DE DRENAJE..... 9 - 25

FIG. 9.5.1 CONCEPTO BASICO DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE..... 9 - 26

FIG. 9.5.2 PLAN DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE MEDIANTE MEDIDAS ESTRUCTURALES (1)..... 9 - 27

FIG. 9.5.3 CLASIFICACION DE LAS MEDIDAS NO ESTRUCTURALES PARA MEJORAMIENTO DEL DRENAJE..... 9 - 29

CAPITULO 10 MEDIO AMBIENTE

FIG. 10.5.1 UBICACION DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS ..... 10 - 13

FIG. 10.5.2 DISTRIBUCION DE COD EN LAS CORRIENTES (1) MAYO DE 1995..... 10 - 14

FIG. 10.5.2 DISTRIBUCION DE COD EN LAS CORRIENTES (2) SEPTIEMBRE DE 1995..... 10 - 15

CAPITULO 14 PLAN MAESTRO

FIG. 14.4.1 PLAN MAESTRO..... 14 - 25

FIG. 14.10.1 PROGRAMA DE IMPLEMENTACION ..... 14 - 26

FIG. 14.10.2 REFUERZO DE LA RED DE OBSERVACION METEO-HIDROLOGICA ..... 14 - 27

ABBREVIATIONS

AASANA:	Administración Autónoma de Servicios la Navegación Aérea
ADEPLE:	Asociación de Productores de Leche
CAICO:	Cooperativa Agropecuaria Integral Colonias Okinawa Ltda.
CAISY:	Cooperativa Agropecuaria Integral San Juan de Yapacaní Ltda.
CAO:	Cámara Agropecuaria del Oriente
CDF:	Center of Forest Development
CETABOL - JICA:	Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia - JICA
CIF:	Cost, Insurance and Freight
CNPV:	Encuesta Demográfica Nacional de Población y Vivienda
COD:	Chemical Oxygen Demand
CORDECRUZ:	Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (Santa Cruz Regional Development Corporation)
DHI:	Internacional Hydrological Decade
EDEN:	Encuesta Demográfica Nacional
EEC:	European Economic Community
EIA:	Environmental Impact Assessment
ENDSA:	Encuesta Nacional de Demografía y Salud
ENPV:	Encuesta Nacional de Población y Vivienda
FEGASACRUZ:	Federación de Ganaderos de Santa Cruz
FOB:	Free on Board
GDP:	Gross Domestic Product
GOB:	The Government of Bolivia
GOJ:	The Government of Japan
JICA:	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional del Japón)
MDN:	Ministerio de Defensa Nacional (Ministry of National Defense)
MDSMA:	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (Ministry of Sustainable Development and Environment)
OMM:	World Meteorological Organization
OTAI:	Organización de Técnicos de la Agro-Industria
SEARPI:	Servicio Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí
SEDAMA:	Secretarías Departamentales del Medio Ambiente
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENMA:	Secretaría Nacional de Medio Ambiente
SNA:	Servicio Nacional de Aerofotogrametría
SNC:	Servicio Nacional de Caminos

CAPITULO 1

INTRODUCCION

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Este es el Informe Final para el Estudio del Plan Maestro sobre el Control de Inundaciones en la Región Rural Norte de Santa Cruz, en la República de Bolivia.

El presente estudio fue realizado de acuerdo con el Alcance del Trabajo acordado entre la Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (en adelante referida como "CORDECRUZ") y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante referida como "JICA") el 14 de diciembre de 1994. El Estudio del Plan Maestro se inició en Bolivia a fines de marzo de 1995.

El Departamento de Santa Cruz está ubicado en la región central este del país y cubre una superficie aproximada de 370.000 km^2. La población del Departamento asciende a 1,4 millones y alrededor del 80% de la población departamental vive en la zona urbana de la ciudad de Santa Cruz, la cual es la segunda ciudad más poblada del país.

El Departamento no solo es rico en recursos naturales, tales como petróleo, gas natural y mineral de hierro, sino que también está favorecido con un vasto potencial de tierras fértiles con vocación agrícola. Según el Censo Agrícola de 1991 el Departamento representa el 42% de las tierras agrícolas del país y cubre el 36% de la producción agrícola nacional.

El Departamento se ha desarrollado como uno de los centros más importantes de la colonización desde 1954, cuando fue abierta la ruta nacional desde Cochabamba a Santa Cruz. La población del Departamento ha aumentado rápidamente por inmigrantes provenientes de las regiones de Antiplano, así como también de los países extranjeros; como consecuencia, el departamento se ha transformado en la más importante área agrícola del país. El área urbana y el área rural norte de Santa Cruz han formado un área de desarrollo integrado.

Sin embargo, este área es vulnerable a inundaciones y confronta problema de drenaje, ocasionados por sus condiciones naturales. El área está compuesta por planices aluviales planas formadas por el Río Grande, el Río Pirai y el Río Yapacani y se ubican una mayor cantidad de tierras inclinadas o bajas en el área. El otro factor natural que influye el área se refiere a las fuertes lluvias periódicas.

El área urbana de Santa Cruz fue gravemente dañada por las inundaciones del Río Pirai en 1983. Después de estas inundaciones, CORDECRUZ estableció el Servicio de Encauzamiento y Regulación de Aguas del Río Pirai (SEARPI), para la coordinación y planificación del desarrollo social y económico de la cuenca del Río Pirai y en particular para preservación y mejoramiento de su cauce. SEARPI ha formulado un Estudio del Plan Maestro en la cuenca del Río Pirai con la asistencia de la CEE y construyó un terraplenado para el área urbana de Santa Cruz.

Por otra parte, el área rural norte de Santa Cruz fue dañada severamente por las inundaciones en 1992. Más de la mitad del área rural fue inundada por las crecidas. No solo fueron dañados severamente los poblados rurales y sus productos agrícolas, sino que también las instalaciones de transporte mayor tales como la red fundamental y puentes. Con el objeto de promover un desarrollo sostenible que es la política nacional de desarrollo, el área rural norte debe ser estabilizada con la puesta en marcha de las medidas óptimas de mitigación de inundaciones y mejoramiento del sistema de drenaje.

Bajo las circunstancias citadas arriba, El Gobierno de la República de Bolivia solicitó al Gobierno del Japón realizar un Estudio del Plan Maestro sobre el control de inundaciones en la región rural norte de Santa Cruz.

1.2 Objetivos y Area del Estudio

Los objetivos del Estudio son:

(1) Formular un plan maestro amplio de control de inundaciones para el área del estudio.

(2) Encargarse de la transferencia de tecnológía al personal de la contraparte a través del entrenamiento en el campo durante el curso del estudio.

El área del estudio cubre aproximadamente 7.000 km^2 en la región rural norte de la ciudad de Santa Cruz entre el Río Grande y el Río Yapacani. El área del estudio se muestra en la *Fig. 1.1*.

En lo que respecta al Río Pirai, el estudio se ha limitado a la revisión de datos existentes además de la planificación de las medidas necesarias a ser tomadas para las

cuencas de otros ríos, esto debido a que ya existe un plan maestro para el manejo y encauzamiento del tramo principal.

1.3 Procedimiento General

El estudio ha sido llevado a cabo contando con la colaboración de CORDECRUZ y otras autoridades pertinentes del Gobierno central. Con el objeto de formular un plan óptimo para mitigación de las inundaciones y mejoramiento del sistema de drenaje en el área del estudio, se han realizado los estudios necesarios y las investigaciones suplementarias en el campo para analizar las condiciones existentes de inundaciones y los daños por inundaciones , incluidas las inundaciones de 1992 que causaron los daños más severos registrados en el área del estudio. Como resultado de dichos estudios e investigaciones se ha propuesto un plan maestro óptimo que incluye los proyectos prioritarios para el estudio de factibilidad y un programa de implementación.

1.4 Programa del Estudio

El estudio está compuesto de las siguientes dos fases:

(1) Fase-1:Estudio básico (desde marzo de 1995 a agosto de 1995)

Los componentes principales son los siguientes:

- Recolección de datos e información,
- Ejecución de la investigación e inspecciones de campo,
- Revisión y análisis preliminar de los datos e informaciones recoleccionados,
- Establecimiento del concepto básico ante formulación de las medidas óptimas de mitigación de inundaciones para el Plan Maestro.

Durante la Fase-1 los siguientes informes fueron redactados:

- Informe Inicial (marzo de 1995)
- Informe de Avance-1 (junio de 1995)
- Informe Intermedio (agosto de 1995)

(2) Fase-2: Formulación del Plan Maestro (desde septiembre de 1995 a marzo de 1996)

Los principales componentes son los siguientes:

- Recolección de datos suplementarios,
- Ejecución de las investigaciones suplementarias y su análisis,
- Formulación del plan maestro,
- Examen Inicial del Medio Ambiente,
- Evaluación del plan maestro propuesto,
- Preparación de un programa de implementación,
- Identificación de proyectos de alta prioridad para el estudio de factibilidad.

Durante la Fase-2 el siguiente informe fue elaborado antes de este informe:

- Informe de Avance-2 (diciembre de 1995)

El Informe Final será presentado al Gobierno de Bolivia en junio de 1996, después de recibir los comentarios del Gobierno de Bolivia sobre el Borrador del Informe Final (elaborado en marzo de 1996).

1.5 Composición del Informe

El presente informe consiste de tres partes: un Sumario y un Informe Principal resumiendo los resultados del estudio y el plan maestro propuesto, y los Informes de Soporte desde A hasta K que tratan los aspectos técnicos del estudio, y un Libro de Datos. Estos son listados más abajo:

1) Sumario

2) Informe Principal

3) Informes de Soporte: I (A a K)

A: HIDROLOGIA

B: SOCIO-ECONOMIA

C: INUNDACIONES Y DAÑOS POR INUNDACIONES

D: DESARROLLO REGIONAL

E: AGRICULTURA Y USO DE LA TIERRA

F: MITIGACION DE INUNDACIONES

G: MEJORAS DEL DRENAJE

H: MEDIO AMBIENTE

J: ORGANIZACION

K: EVALUACION DEL PROYECTO

4) LIBRO DE DATOS

1.6 Ejecución del Estudio

El estudio fue realizado por el Equipo de Estudio compuesto por los Consultores Japones contratados por JICA y los funcionarios de CORDECRUZ además de las agencias relacionadas con el Gobierno de Bolivia.

Una lista de los participantes en el estudio y las minutas de las reuniones se muestran en el Apéndice-A y Apéndice-B respectivamente.

FIGURAS

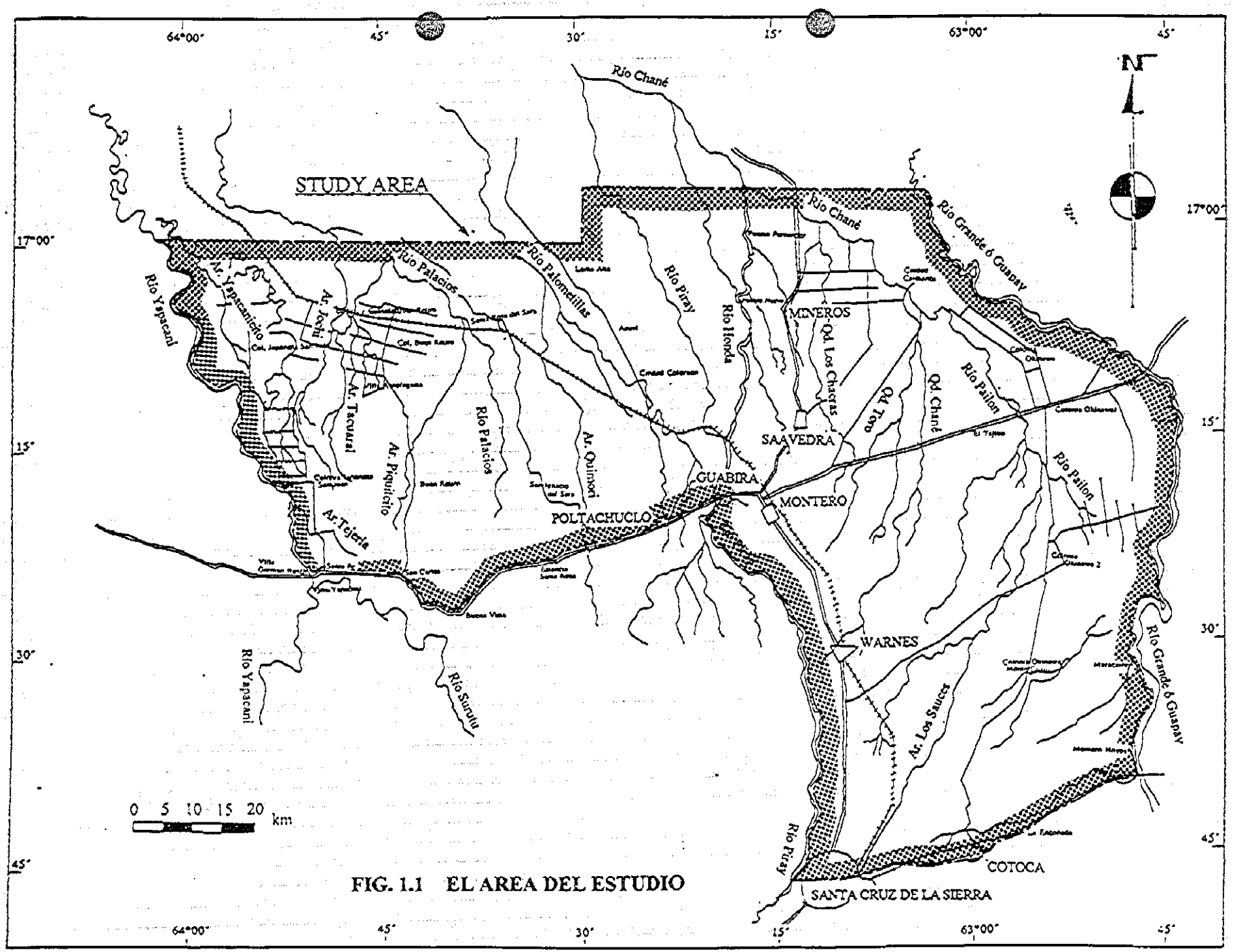


FIG. 1.1 EL AREA DEL ESTUDIO

CAPITULO 2

AREA DE ESTUDIO

CAPITULO 2 AREA DE ESTUDIO

2.1 General

El área de estudio (aproximadamente 7.000km^2) está ubicada entre la latitud 16º 50' S- 17º 50' S y longitud 62º 45' W-64º 00'W, en la parte norte de la ciudad de Santa Cruz, que es la ciudad capital del Departamento de Santa Cruz.

El área de estudio, que incluye a cinco provincias: Andrés Ibañez, Warnes, Ichilo, Sara y Obispo Santistevan, está ubicada dentro de la zona integrada, la cual es a su vez, el área más desarrollada del Departamento. La división política administrativa se muestra en la *Fig. 2.1.1.*

La topografía del área de estudio está compuesta principalmente de planices aluviales, terrazas aluviale y áreas bajas, formadas por el Río Piray, Río Grande y el Río Yapacani. La forma del terreno está inclinada 1/400-1/1000 hacia el norte. Existen tierras deprimidas y áreas bajas desarrolladas que son las más vulnerables a inundaciones y tienen problema de drenaje. La topografía general y el declive de la cuenca del río se muestra en la *Fig.2.1.2.*

El clima se caracteriza por una época seca (de abril a octubre), época de lluvias (de octubre a marzo) y una época de transición (marzo a abril y septiembre a octubre).

La cantidad de precipitación anual varía localmente. El promedio anual de precipitación en la sección este y oeste es de 1.898 mm y 1.274 mm, respectivamente. La cantidad de precipitación durante la época de lluvias equivale a un 60 ó 70% de la precipitación anual.

Las cuencas fluviales incluyen: el Río Grande (106.00 km^2), Río Piray (10.600 km^2) y el Río Yapacani (9.969 km^2).

Las condiciones en general respecto a la mitigación de inundaciones se explican a continuación.

2.2 Características de los Ríos

2.2.1 Sistema Fluvial

El área de estudio está limitada por el Río Grande en el este, por el Río Piray en el centro y por el Río Yapacani en el oeste. Entre los ríos anteriormente mencionados se encuentran las cuencas del Río Chané, del Río Palometillas y del Río Palacios. Las áreas de captación de las cuencas del Río Chané, del Río Palometillas y del Río Palacios son 2.271 km^2, 878 km^2y 1827 km^2respectivamente. Las cuencas del Río Grande, Río Piray y Río Yapacani en el área del estudio son 1.248 km^2, 1.165 km^2y 536 km^2 respectivamente.

Los ríos principales de la cuenca del Río Chané son el Río Chané, Río Pailón, Quebrada Chané, Quebrada Las Chacras, mientras que los de la cuenca del Río Palometillas son el Río Palometillas y Arroyo Quimori. Los ríos principales de la cuenca del Río Palacios son el Río Palacios, Arroyo Tacuaral y Arroyo Jochi. El Arroyo Yapacanicito y Tejeria pertenecen a la cuenca del Río Yapacani. La ubicación de las áreas de captación de las cuencas de los ríos del área del estudio se muestran en la *Fig. 2.2.1.*

2.2.2 Topografía de los Ríos

(1) Parte Este

En la parte este del área del estudio, la elevación del terreno es mayor en dirección sur-occidental y menor en dirección nororiental. Esta zona está relacionada con el Río Grande y el Río Chané.

El Río Grande forma terraplenes naturales a lo largo de la ribera y la elevación de la cuenca está ligeramente más elevada que la del Río Pailón lo mismo que el Río Chané en los tramos aguas abajo de Okinawa II. De acuerdo con lo anterior, la cuenca de drenaje de Okinawa II pertenece a la cuenca del Río Grande.

La cuenca del Río Chané se encuentra principalmente en la parte este. Su principal arroyo (Arroyo Los Sauces-Río Pailón-Río Chané) fluye alrededor de 140 km desde la ciudad de Santa Cruz hasta su unión con el Río Piray, a través de la parte más baja de la topografía.

El Río Pailón, Quebrada Chané, Quebrada El Toro, Quebrada Las Chacras son los mayores tributarios del Río Chané. La pendiente de la cuenca del río cambia en la Ruta Nacional No.9. En las cuencas aguas arriba desde la Ruta Nacional Nº 9, existen varias áreas pantanosas.

(2) Parte Central

En la parte central, se encuentra el curso principal del Río Piray. En los tramos corriente abajo desde la Ruta Nacional No.7, el Río Piray ha cambiado el curso de su río al Río Honda desde las inundaciones de 1983. El curso del río de estos tramos corriente abajo del Río Piray, aún es inestable probablemente debido a la fuerte descarga de sedimentos del tramo superior, como así también a las frecuentes inundaciones.

(3) Parte Occidental

En la parte occidental, la elevación es mayor en la parte sur y menor en la parte norte. En el límite norte del área de estudio, cerca de Santa Rosa de Sara, se presenta un área montañosa.

El Río Palometillas corre en dirección norte-oeste. Cerca de la unión del Río Palometillas con el Arroyo Quimori existe un área baja.

El Río Palacios va en dirección norte-oeste. Cerca a la unión del Río Palacios con el Arroyo Tacuaral y del Arroyo Jochi, existe un gran área pantanosa.

El Arroyo Jochi corre cerca del curso medio del Arroyo Yapacanicito y el agua de inundación afecta a este último arroyo. En la unión del Arroyo Tacuaral con el Arroyo Jochi, también se forma un área pantanosa.

El Río Yapacani serpentea en los tramos corriente abajo de la ruta Nacional Nº 7.

2.2.3 Capacidad de Flujo

Las dimensiones de las secciones transversales de los ríos son bastante pequeñas comparadas con el tamaño de las cuencas como se muestra en la *Fig.2.2.2.*

Las capacidades de flujo de los ríos principales dentro del área del estudio fueron verificadas usando un cálculo de flujo uniforme basado en las secciones transversales de los ríos investigados. Las capacidades de flujo de los ríos en el área de estudio son bastante menores a las descargas de inundaciones anuales como se muestra en la *Fig.2.2.3.*

2.2.4 Transporte de Sedimentos

El Río Grande, Río Piray, Río Yapacani son activos en la producción de sedimentos, transporte y depósito.

De acuerdo a un informe del estudio del "Plan Maestro para el Manejo y Regulación de la Cuenca del Río Piray en 1991", la prolongación desde la confluencia del Río Guardia al puente del ferrocarril tiene un gran depósito de sedimentos. La situación de la sedimentación a lo largo del curso principal, desde La Angostura a la confluencia con el Río Chané, con un tramo de río de 170 km, se informó de la manera siguiente:

Tramo del Río	Sedimentación
A. La Angostura a La Guardia	Equilibrio morfológico
B. La Guardia a la conf. del Río Guenda	Baja deposición, 2,6mm/año
C. Río Guenda conf. con el puente ferroviario	Fuertes deposiciones, 35mm/año
D. Puente ferroviario conf. Río Chané:	Deposición media, 7mm/año

2.3 Instalaciones y Planes Relacionados

2.3.1 Proyectos y Planes Relacionados

Existen tres proyectos relacionados con este proyecto, estos son: el "Proyecto de protección de inundaciones para el Río Piray", " Mejoramientos de la Ruta Nacional Nº 9" y el "Proyecto de construcción del puente para la Ruta Nacional Nº 9"

(1) Proyecto de Protección de Inundaciones para el Río Piray

SEARPI preparó para comenzar el diseño detallado del proyecto prioritario asesorado por la CEE. El trabajo de diseño incluirá la Sección-A y parte de la Sección-B en los alrededores de Montero, que está dentro de las tres secciones recomendadas en el estudio de factibilidad. Los principales trabajos son los siguientes:

Item de Trabajo	Sección-A	Sección-B
1. Construcción de dique	58,0km	31,9km
2. Protección de las riberas		
Tipo-A	29,5km	-
Tipo-B	7,8km	-
Cementado del suelo	2,7km	0,2km
3. Excavación	3,2mm^3	0,7mm^3

(2) Mejoramiento de la Ruta Nacional Nº 9

El SNC está implementando la "Segunda fase del proyecto de mejoramiento de caminos (1992-1995)" bajo la asistencia financiera de la Asociación de Desarrollo Internacional (ADI). Este proyecto incluye el mejoramiento de los caminos principales con una longitud total de 1.546,8 km, e incluye caminos pavimentados en 781,4 km y caminos no pavimentados en 765,4 km. El mejoramiento de puentes también está contemplado en este proyecto, pero no así la construcción de nuevos puentes. El mejoramiento del camino entre Guabirá y Okinawa es también uno de sus componentes. Sus principales trabajos son como sigue:

1. Guabira-Km24 (longitud 24 km)
   1) Elevación del camino: 30 cm de altura
   2) Pavimentación: 2,5 cm de espesor
   3) Drenaje cruzado: tuberías de acero corrugado en 28 lugares

2. Km 24-Okinawa I (longitud 23 km)
   1) Elevación del camino: 45 cm de altura
   2) Pavimentación: 2,5 cm de espesor
   3) Drenaje cruzado: tubería de acero corrugado en 25 lugares

(3) Proyecto de Construcción de Puentes en la Ruta Nacional No.9

El proyecto se está realizando con una ayuda otorgada por JICA. Los trabajos de construcción comenzaron en octubre de 1995. El proyecto consiste de siete puentes que están planeados en el cruce del río entre Guabirá y Okinawa de la Ruta Nacional No.9, estos son los siguientes:

Nombre del Puente		Ubicación	Longitud
1.	Las Chacras:	Tributario del Río Chané	25,80m
2.	Las Maras:	Tributario del Río Chané	51,55m
3.	El Toro:	Tributario del Río Chané	77,30m
4.	El Empalme II:	Tributario del Río Pailón	25,80m
5.	Chaco:	Tributario del Río Pailón	51,55m
6.	Rancho Chico:	Tributario del Río Pailón	25,80m
7.	Pailón:	Río Pailón	92,30m

2.3.2 Infraestructura Existente

(1) Infraestructura para el Control de Inundaciones y Mejoramiento del Drenaje

A lo largo del Río Piray, existe un terraplenado de una longitud de 15 km que fue diseñado en 1987 y construido en 1993 para proteger la ciudad de Santa Cruz. Además se evidencian varios canales de alcantarillas maestras en Okinawa I (longitud total de 20,0 km), Okinawa II (longitud total de 5,0 km) y Colonia San Juan de Yapacani (longitud total de 32,0 km).

(2) Puentes y Obras de Desagüe

Los puentes principales y obras de desagüe en el área del estudio se muestran en la *Tabla 2.3.1* y *Fig. 2.3.1*.

TABLAS

TABLA 2.3.1 PUENTES PRINCIPALES EXISTENTES Y OBRAS DE DESAGÜE A LO LARGO DE LOS RIOS

No.	River System / River	Structural Type	Bridge Dimension L(m)	W(m)	H(m)	Culvert Dimension	Remarks
	Rio Grande						
Gr-1	Rio Grande	Steel Truss Bridge	1,200.0	7.4	6.0		.@Span=68m
2	Qda. Cotoca	Wooden Bridge	8.5	4.5	2.6		1-span
3	Qda. Cotoca	Wooden Bridge	10.5	4.5	1.8		1-span
4	Qda. Churia	RC-Bridge	9.5	5.7	4.5		1-span
5	Qda. Ajal	RC-Pipe Culvert	(15.0)	(4.0)	(1.4)	D-1.0 m x 2 pipes	
6	Qda. Ajal	RC-Box Culvert	(8.0)	(6.0)	(1.8)	W-2.7 m x H-1.8 m x 3 boxes	
7	Qda. Ajal	RC-Box Culvert	(6.2)	(4.0)	(1.9)	W-3.1 m x H-1.9 m x 2 boxes	
8	Qda. Ajal	RC-Box Culvert	(6.2)	(2.0)	(2.3)	W-1.0 m x H-1.0 m x 1 box	
9	Qda. S/Nombre	RC-Pipe Culvert	(8.0)	(2.0)	(1.5)	D-1.0 m x 1 pipe	
10	Qda. S/Nombre	RC-Box Culvert	(6.2)	(1.0)	(1.5)	W-0.5 m x H-0.5 m x 1 box	
11	Qda.Okinawa	RC-Box Culvert	(17.0)	(6.3)	(2.8)	W-2.1 m x H-2.8 m x 2 boxes	
12	Qda.Okinawa	RC-Box Culvert	(6.0)	(5.5)	(3.0)	W-1.95 m x H-3.0 m x 2 boxes	
	Rio Chane						
Ch-1	Rio Pailon	RC-Bridge	28.0	6.0	7.0		3-spans
2	Rio Pailon	RC-Bridge	24.5	5.5	6.0		3-spans
3	Qda. S/Nombre	Wooden Bridge	6.0	3.2	1.7		1-span
4	Qda. Honda	RC-Pipe Culvert	(9.0)	(5.0)	(3.2)	D-1.5 m x 1 pipe	
5	Qda.Asafran	Wooden Bridge	5.5	4.2	2.6		1-span
6	Qda.Asafran	RC-Pipe Culvert	(6.5)	(3.5)		D-1.0 m x 2 pipes	
7	Qda.Asafran	Wooden Bridge	12.0	5.0	4.0		2-spans
8	Qda.Asafran	Wooden Bridge	6.4	3.9	2.8		3-spans
9	Qda.Asafran	Wooden Bridge	20.0	3.5	1.9		4-spans
10	Qda.Asafran	Wooden Bridge	20.0	3.6	5.2		1-span
11	Rio Pailon	RC-Bridge	28.0	8.0	7.0		1-span
12	Rio Pailon	Wooden Bridge	26.0	4.0	4.5		4-spans
13	Qda.Chane	RC-Pipe Culvert	(7.0)	(4.5)	(1.6)	D-1.3 m x 2 pipes	
14	Qda. S/Nombre	RC-Bridge	10.7	3.7	3.9		1-span
15	Qda.Chane	RC-Box Culvert	(5.3)	(13.8)	(2.6)	W-5.3 m x H-2.3 m x 1 box	
16	Qda.Chane	RC-Bridge	23.0	8.0	4.5		1-span
17	Qda. El Toro	RC-Bridge	22.5	8.0	5.5		1-span
18	Rio Chane	Wooden Bridge(Truss)	22.0	4.0	9.0		1-span
19	Rio Chane	Wooden Bridge	8.2	4.0	3.5		1-span
20	Rio Chane	RC-Box Culvert	(2.5)	(9.0)	(2.0)	W-2.5 m x H-2.0 m x 1 box	
21	Qda. S/Nombre	Wooden Bridge	5.0	4.5	2.0		1-span
22	Rio Chane	RC-Bridge	12.0	3.5	4.2		1-span
23	Rio Chane	RC-Bridge	68.5	8.5	40.0		3-spans
24	Rio Linares	RC-Bridge	24.0	5.0	3.0		3-spans
25	Rio Linares	RC-Bridge	15.2	3.5	4.2		1-span
	Rio Pilai						
Pi-1	Rio Pirai	Steel Truss Bridge	300.0	7.0	9.7		.@Span=60m
2	Rio La Madre	RC-Bridge	38.3	7.6	7.9		1-span
3	Rio Pirai	RC-Bridge	92.5	8.4	11.5		2-spans
4	Rio Honda	RC-Pipe Culvert	(12.5)	(5.0)	(2.7)	D-2.1 m x 2 pipes	
5	Rio Vibosi	RC-Pipe Culvert	(9.5)	(11.0)	(1.6)	D-1.0 m x 2 pipes	
6	Rio Honda	Wooden Bridge	5.6	2.8	1.5		1-span
7	Rio Honda	RC-Pipe Culvert	(5.0)	(4.0)	(2.7)	D-1.2 m x 2 pipes	
	Rio Palometillas						
Pm-1	Rio Asuuicito	RC-Box Culvert	(9.5)	(8.0)	(2.3)	W-2.5 m x H-1.8 m x 3 boxes	
2	Rio Asuuicito	RC-Bridge	19.7	5.0	3.5		1-span
3	Rio Palometilla	Wooden Bridge	19.6	4.6	4.9		4-spans
4	Arry. Quimori	RC-Bridge	46.0	8.2	10.0		1-span
5	Arry. Quimori	Wooden Bridge	20.0	5.0	4.8		4-spans
6	Rio Palacios-Taca	RC-Pipe Culvert	(11.8)	(4.1)	(5.3)	D-2.0 m x 2 pipes	
7	Rio Palacios-Taca	Wooden Bridge	20.0	5.0	4.3		4-spans
	Rio Palacios						
Pc-1	Qda.Palometilla	RC-Bridge	26.0	8.2	8.0		1-span
2	Qda.Palometilla	RC-Bridge	9.9	4.0	3.2		1-span
3	Qda.Palometilla	RC-Bridge	35.0	7.4	5.0		3-spans
4	Rio Palacios	Steel Truss Bridge	52.0	5.0	11.0		1-span
5	Arry.Piquiricito	Wooden Bridge	7.4	5.5	2.5		1-span
	Rio Yapacani						
Ya-1	Rio Yapacani	RC-Bridge	700.0	7.5	11.0		.@Span=40m
2	Arry.Tejeria	RC-Bridge	7.0	8.0	4.6		1-span
3	Arry.Yapacanicito	RC-Bridge	5.0	4.5	5.6		1-span

FIGURAS

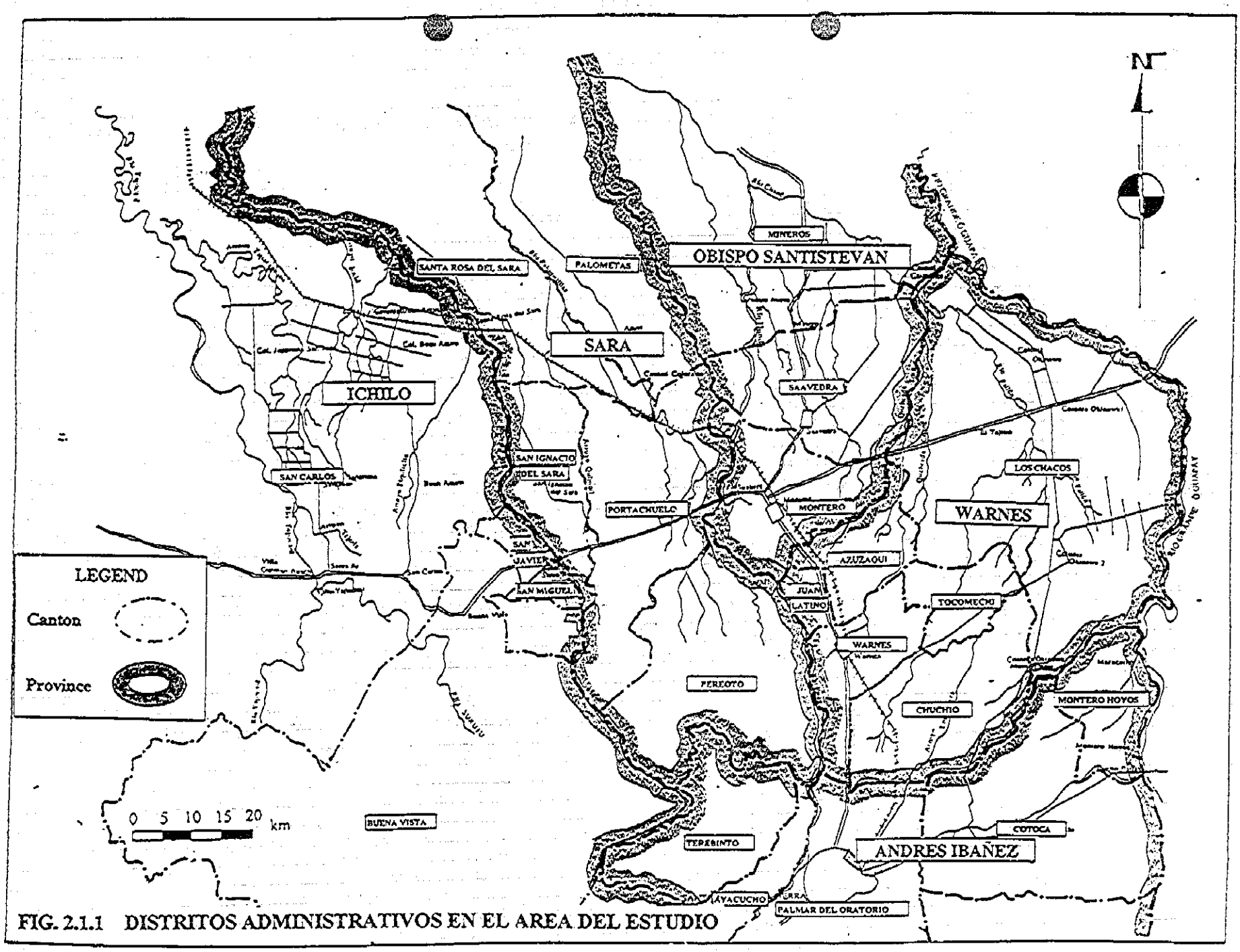


FIG. 2.1.1 DISTRITOS ADMINISTRATIVOS EN EL AREA DEL ESTUDIO

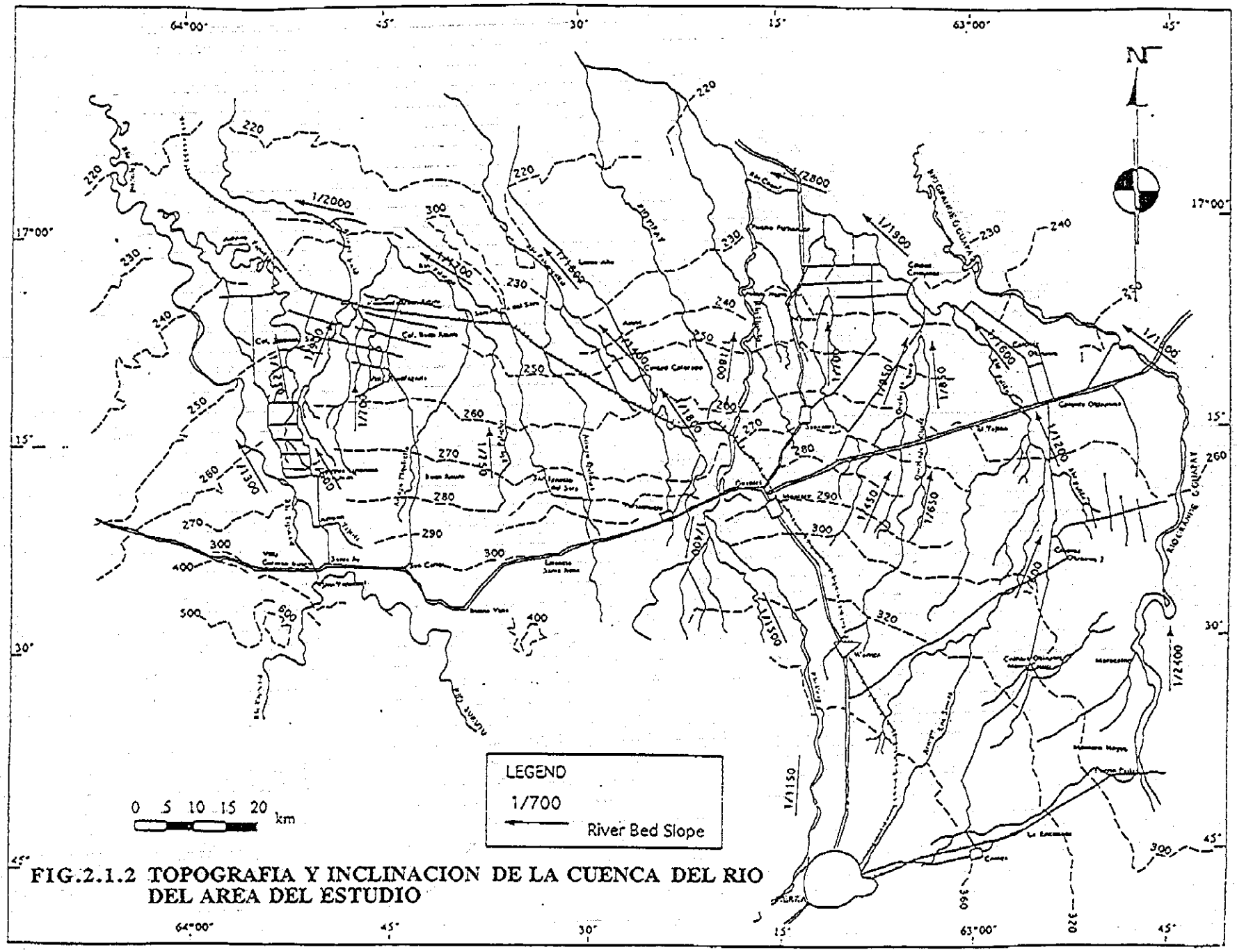
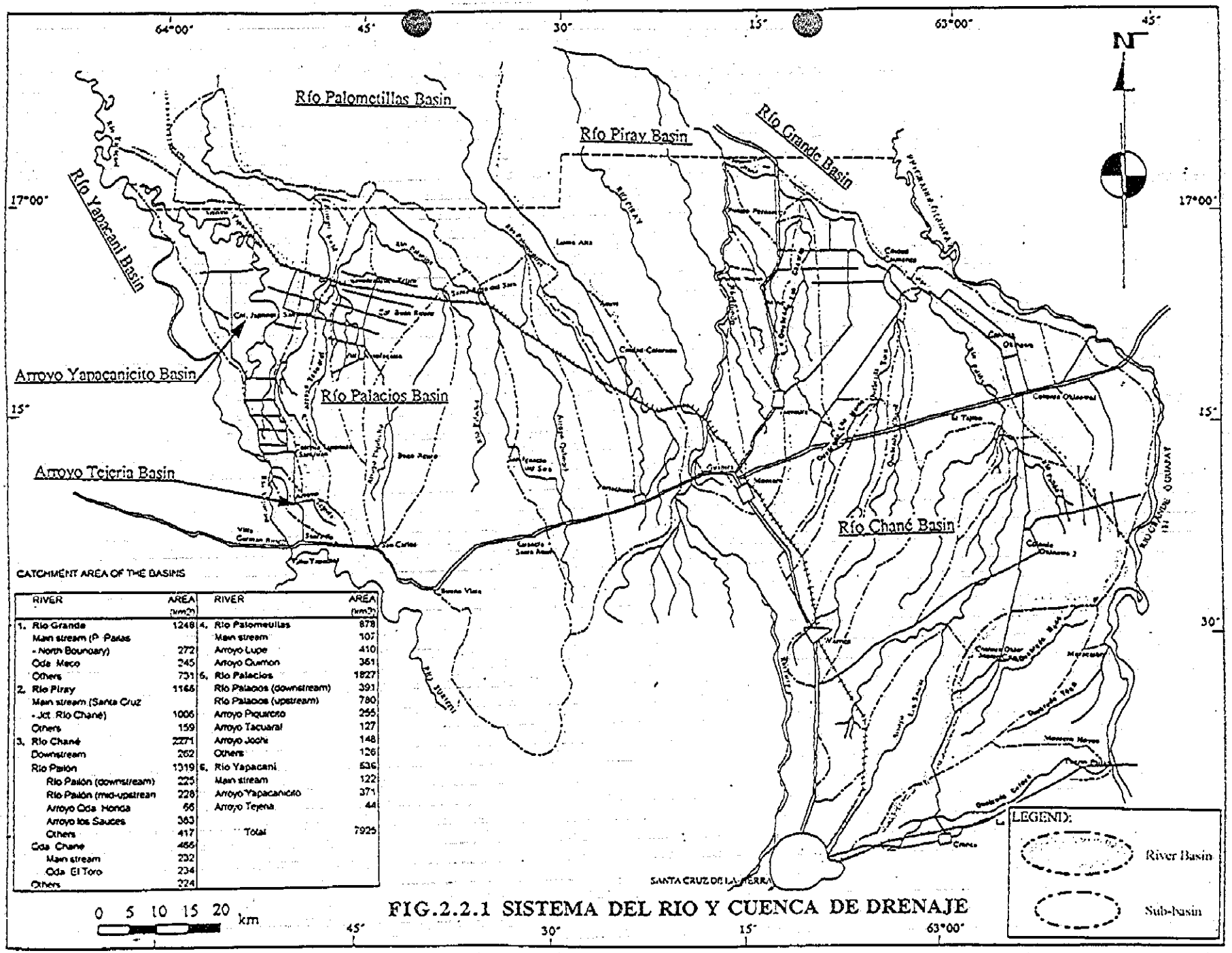


FIG.2.1.2 TOPOGRAFIA Y INCLINACION DE LA CUENCA DEL RIO DEL AREA DEL ESTUDIO



CATCHMENT AREA OF THE BASINS

RIVER	AREA (km2)	RIVER	AREA (km2)
1. Rio Grande	1248	4. Rio Palometillas	878
Main stream (P. Paras		Main stream	107
- North Boundary)	272	Arroyo Lupe	410
Oda. Meco	245	Arroyo Quimon	361
Others	731	5. Rio Palacios	1827
2. Rio Piray	1166	Rio Palacios (downstream)	391
Main stream (Santa Cruz		Rio Palacios (upstream)	780
- Jct. Rio Chané)	1006	Arroyo Piquarcito	255
Others	159	Arroyo Tacuaral	127
3. Rio Chané	2271	Arroyo Jochi	148
Downstream	262	Others	126
Rio Pailón	1319	6. Rio Yapacani	536
Rio Pailón (downstream)	225	Main stream	122
Rio Pailón (mid-upstream	228	Arroyo Yapacanicito	371
Arroyo Oda. Honda	66	Arroyo Tejena	44
Arroyo los Sauces	363		
Others	417	Total	7925
Oda. Chane	466		
Main stream	232		
Oda. El Toro	234		
Others	224		

FIG.2.2.1 SISTEMA DEL RIO Y CUENCA DE DRENAJE

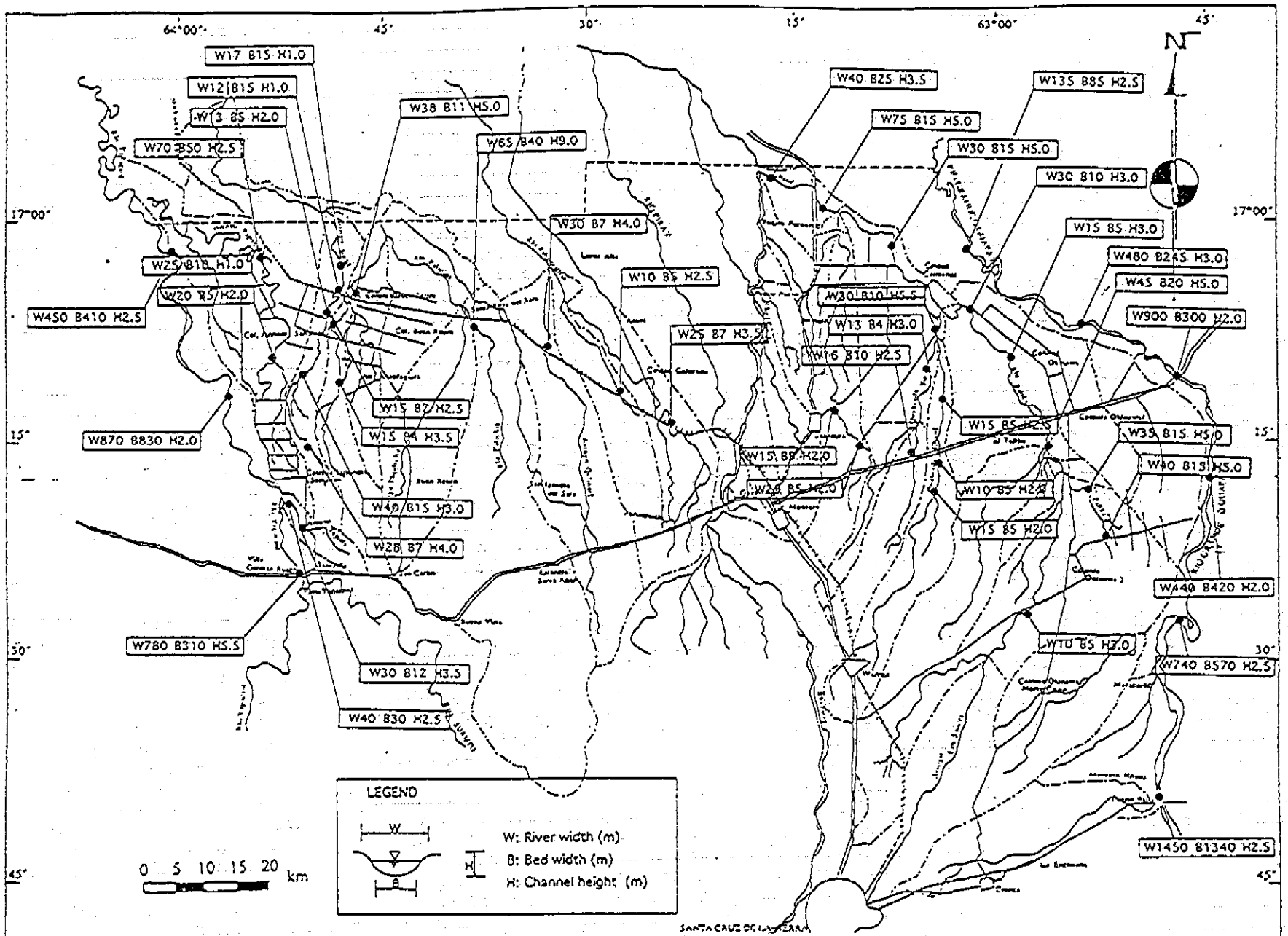


FIG.2.2.2 TAMAÑOS TIPICOS DE SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO

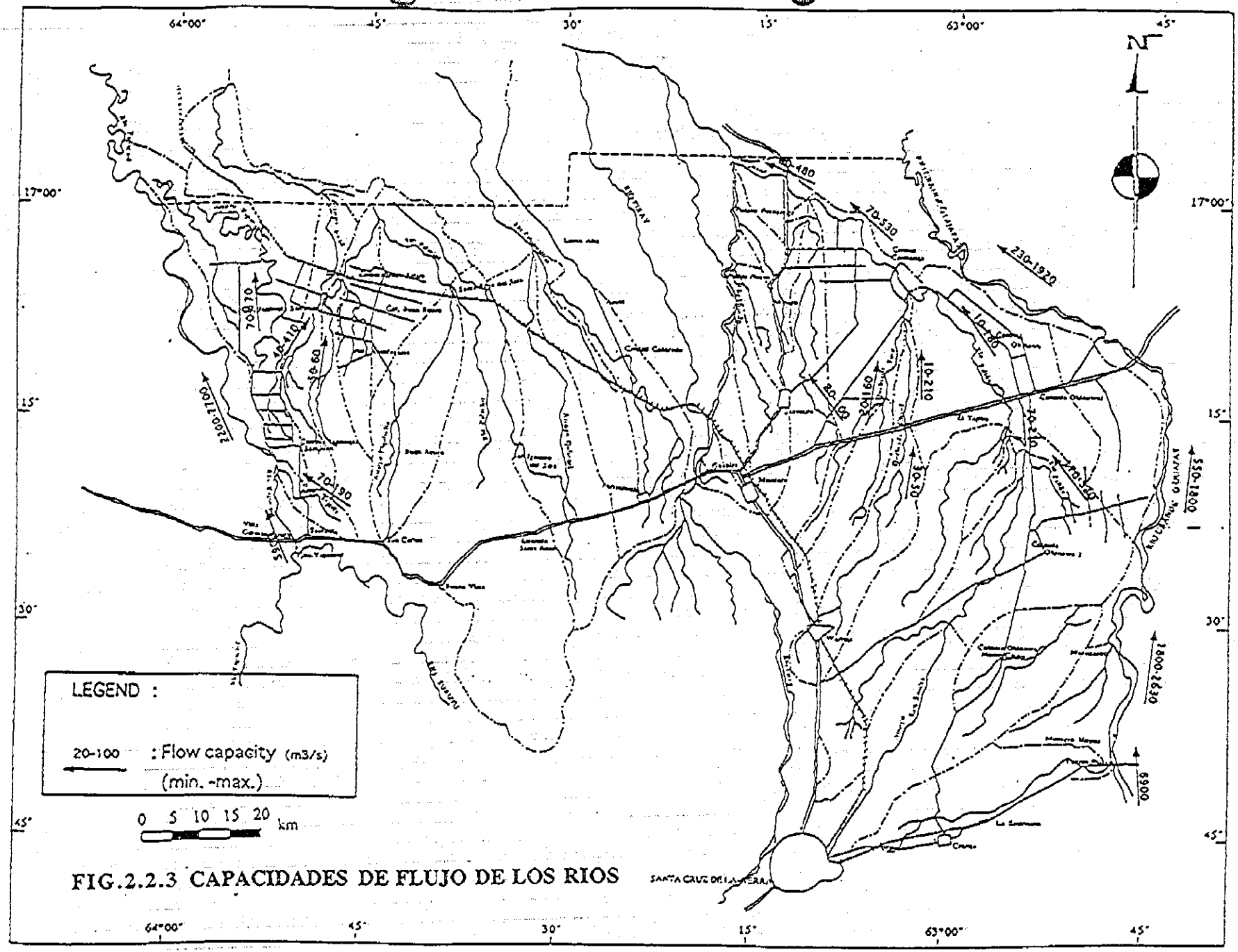


FIG.2.2.3 CAPACIDADES DE FLUJO DE LOS RIOS

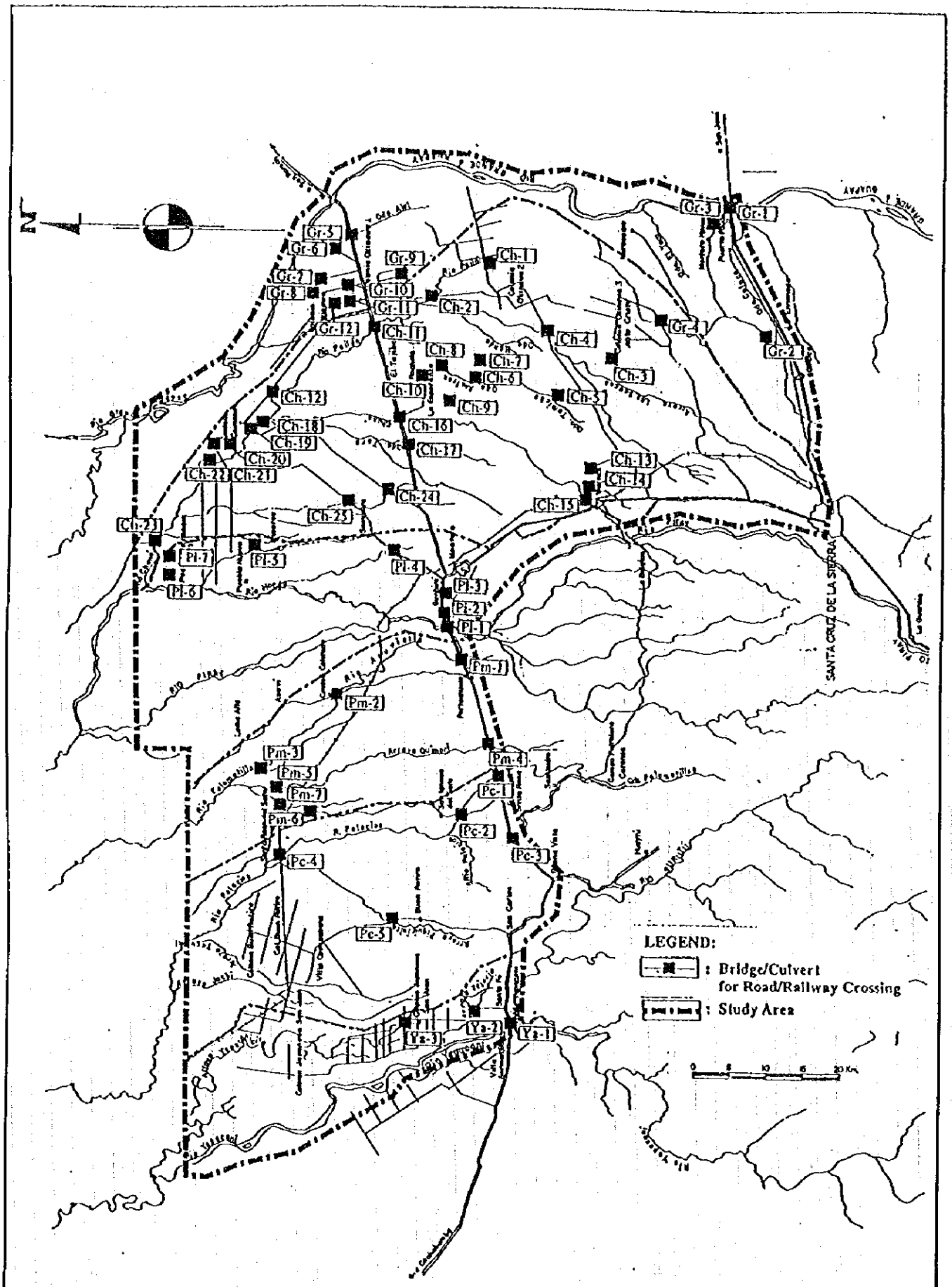


FIG. 2.3.1 PUENTES Y ALCANTARILLAS EXISTENTES A LO LARGO DE LOS RIOS

CAPITULO 3

SOCIO ECONOMIA

CAPITULO 3 SOCIOECONOMIA

3.1 General

La República de Bolivia colinda con la República del Brasil al norte y al este, con las Repúblicas de Paraguay y Argentina al sur, y las Repúblicas de Chile y Perú al oeste. El país tiene una extensión territorial de 1.098.581 km2 y tiene una población de 6.420.792 habitantes según el censo de 1992.

El Departamento de Santa Cruz está constituído por 15 Provincias, 46 Secciones Municipales y 162 Cantones. Tiene un área de 370.621 km^2 y una población de 1.364.389 habitantes en el censo de 1992. La ciudad de Santa Cruz tiene una población de 697.278 habitantes y forma un centro de aspectos políticos, administrativos, comerciales e industriales como la segunda ciudad mayor en el país.

El área del estudio está ubicada en la parte norte de la ciudad de Santa Cruz y comprende cinco provincias; Andrés Ibañez, Warnes, Ichilo, Sara y Obispo Santistevan. Tiene un área de aproximadamente 7.000 km^2 y la población de 200.000 habitantes.

3.2 Población

3.2.1 Censo de Población

(1) Bolivia

Desde 1950, en Bolivia se han realizado tres censos de población y vivienda: 1950, 1976 y 1992. La población de Bolivia alcanzó 6.420.792 habitantes en 1992, creciendo a una tasa promedio anual del 2,09% para el período 1976-1992 y 1,64% para el período 1950-1976, y en 1992 la densidad de población alcanzó a 5,84 personas/km^2 que corresponde al doble de la densidad de población de 1950 (vea la *Tabla 3.2.1*).

(2) Departamento de Santa Cruz

La población del Departamento de Santa Cruz alcanzó a 1.364.389 en 1992, lo que corresponde al 21% de la población de todo el país. La tasa de crecimiento anual de la

población fue 3,56% para el período 1950-1976 y 4,16% para el período 1976-1992. Estas tasas de crecimiento de la población son las más altas entre los nueve Departamentos, y además muestran una tendencia creciente.

La densidad de población del Departamento de Santa Cruz en 1992 indica 3,68 personas/km^2, la cual es menor que el promedio nacional, debido a lo extenso del territorio.

La *Tabla 3.2.2* presenta la distribución provincial de la población en el Departamento de Santa Cruz en 1976 y 1992. En 1992 la provincia Andrés Ibañez contaba con una población de 784.678 habitantes lo cual representó el 57% de la población total del Departamento. En la Provincia Andrés Ibañez, la ciudad de Santa Cruz tiene una población de 725.087 habitantes lo que corresponde al 92% de la población provincial. De acuerdo a lo anterior, la ciudad de Santa Cruz contaba con más de la mitad de la población (53%) del Departamento en 1992.

Durante el período entre censos desde 1976 a 1992, la tasa de crecimiento anual del Departamento de Santa Cruz fue 4,16% , que comprendía 6,21% para el área urbana y 0,80% para el área rural. Es notable que la población urbana tuvo un incremento notable durante este período. Especialmente, la población urbana de la provincia Ichilo indica un alto crecimiento a una tasa de crecimiento anual del 9,24% en promedio en el mismo período. Siguiendo a la provincia Ichilo, las poblaciones urbanas de Velasco, Warnes y Andrés Ibañez donde la tasa de crecimiento anual fueron de 7,68%, 7,41% y 6,59% respectivamente.

(3) Area del estudio

El área del estudio está compuesta de cinco provincias: Andres Ibanez (excepto la ciudad de Santa Cruz), Warnes, Ichilo, Sara y Obispo Santistevan. Contiene 23 Cantones en total y tuvo una población de 219.771 habitantes en 1992, compuesta de población urbana de 119.485 habitantes y población rural de 100.286 habitantes. El mismo año, la cantidad de unidades habitacionales fue de 46.801, y el tamaño de la familia indica 4,70 personas por hogar en promedio. Estas distribuciones por provincia y cantón se dan en la *Tabla 3.2.3*.

Las comunicades en el Area del Estudio alcanzan a alrededor de 370. Su población, número de residencias y el tamaño de la familia de acuerdo con cada comunidad se

dan en la *Tabla B.2.4* a *B.2.8* en el Informe de Soporte B. Estos datos serán utilizados como material básico para el análisis de daños por inundaciones descrito en el Informe de Soporte "K".

3.2.2 Proyecciones de la Población

Las proyecciones de la población para todo el país y el Departamento de Santa Cruz fueron preparados por INE y CORDECRUZ, son como sigue:

1. Estimaciones y Proyecciones de la Población 1950-2010, Bolivia, Instituto Nacional de Estadística (INE), 1994.

2. Proyecciones de Población por Sexo y Edad 1991-2010, Dept. de Santa Cruz, CORDECRUZ, 1991.

Estas proyecciones de población excluyen el resultado del censo de 1992 en una condición de proyección puesto que las proyecciones fueron realizadas en 1991. Como resultado, la población proyectada en 1992 fue estimada en 1.409.226, aumentada en 44.837 (3,3%) comparada con el censo de población de 1992 (1.364.389).

Suponiendo que la futura población proyectada en el presente documento mostrará cifras altas en aproximadamente 3,3%, las cifras ajustadas de la población futura se entregan a continuación:

Año	1992	1995	2000	2005	2010
Población ajustada (000)	1.364	1.525	1.821	2.163	2.552
Relación a la Pobl.Nacional (%)	21,2	20,5	21,9	23,3	24,9

Período	(1992-95)	(95-2000)	(2000-05)	(2005-10)
Tasa de crecimiento anual (%)	3,79	3,61	3,50	3,36

De acuerdo con la proyección de la población que fue publicada en agosto de 1995 por CORDECRUZ, la población del Departamento fue estimada en 1.545.741 en 1995 y 1.903.559 en 2000, usando una tasa de crecimiento promedio anual de 4,16% para el período entre censos 1976-1992.

3.3 Producto Interno Bruto (PIB)

3.3.1 PIB y PIB per Cápita

(1) Bolivia y Santa Cruz

El PIB Boliviano a precios corrientes alcanzó a US$ 5.534.945 miles en 1992, creciendo a una tasa anual del 4,56% partiendo de US$4.629.969 miles en 1988. El PIB per cápita creció a una tasa anual de 2,37% (basado en US$) en promedio durante el mismo período y alcanzó US$ 804 en 1992 como se muestra en la *Tabla 3.3.1*.

Por otro lado, el PIB del Departamento de Santa Cruz alcanzó US$ 1.672.301 miles en 1992, aumentando a una tasa anual promedio del 8,11% desde US$ 1.223.997 miles en 1988. En 1992 el PIB del Departamento de Santa Cruz correspondió a aproximadamente el 30% del PIB de Bolivia.

El mismo año, el PIB per cápita del Departamento indicó US$ 1.177, lo que corresponde a alrededor de 1,5 veces el PIB promedio per cápita de Bolivia. Durante el período 1988-1992, la tasa de crecimiento anual fue de 4,29% en promedio.

3.3.2 PIB del Sector

La *Tabla 3.3.2* provee el PIB a precios constantes de 1990 por actividad económica de Bolivia. La tasa de crecimiento anual real del PIB indica un 3,85% en promedio para el período 1988-1992. De todos los PIB sectoriales, el de crecimiento más rápido fue el sector agroindustrial con una tasa anual de 14,39% en promedio durante el mismo período, y en contraste el sector agrícola fue el sector del menor crecimiento con una tasa de 0,83%. Siguiendo al sector agroindustrial, el sector de comunicaciones y el minero indican una alta tasa de crecimiento anual promedio de 12,02% y 9,80%, respectivamente.

El PIB total del sector agrícola y sus sectores relacionados (agroindustrial, ganadería, caza, forestal y pesca) representó el 17,7% del PIB Boliviano en 1992. Siguiendo a estos sectores, el sector manufacturero tiene una participación del 15,4% en el mismo año.

La *Tabla 3.3.3* entrega el PIB a precios constantes de 1990 por actividad económica del Departamento de Santa Cruz. La tasa de crecimiento anual promedio real del PIB indica un 4,82% durante el período 1988-1992. Esta tasa de crecimiento es mayor en aproximadamente 1% con relación a la tasa de crecimiento del PIB Boliviano.

De todos los PIB sectoriales del Departamento de Santa Cruz, el sector agroindustrial también muestra un crecimiento rápido, una tasa promedio anual de 16,27% durante el mismo período. Siguiendo al sector agroindustrial, los sectores de comunicaciones y de trabajos públicos y construcción indican una alta tasa de crecimiento anual promedio de 16,50% y 13,40% respectivamente. Por lo que respecta al sector agrícola, a pesar de que fue el de menor tasa de crecimiento en el PIB Boliviano, el PIB del Departamento alcanzó un crecimiento rápido comparativamente a una tasa de crecimiento del 10,32% durante el mismo período.

En el Departamento de Santa Cruz, la agricultura y sus sectores relacionados (agroindustrial, ganadería, caza, forestal y pesca) hacen la mayor contribución al crecimiento económico del Departamento, con una participación del 21,1% del PIB Departamental en 1992. Siguiendo al sector agrícola, el sector manufacturero y el sector de comercio indican las tasas más altas de 19,2% y 12,5% respectivamente.

Más información respecto a la "Producción Agrícola" y "Producción Industrial Manufacturera" se explica en el Informe de Soporte B.

3.4 Comercio Externo

3.4.1 Exportaciones

En 1994, las exportaciones de Bolivia representaron US$ 722,9 millones, y su distribución fue US$ 307,3 millones (participación del 42,5%) para minerales, US$ 74,0 millones (participación del 10,2%) para hidrocarburos, y US$ 341,6 millones (participación del 47,3%) para productos no tradicionales. Durante el período 1988-1994, la tasa de crecimiento anual promedio fue de 3,15% para todos los productos, 1,99% para los minerales, -16,54% para los hidrocarburos, y 21,12% para los productos no tradicionales (*Tabla 3.4.1*).

Como se muestra en la *Tabla 3.4.1*, productos dominantes en cantidad no se encuentran en las exportaciones bolivianas. Productos tales como estaño, zinc, oro,

gas natural, soya y joyas tienen comparativamente una participación alta de 9,5%, 11,1%, 12,0%, 10,1%, 9,7% y 11,0% en las exportaciones de 1994, respectivamente.

3.4.2 Importaciones

Por otro lado, las importaciones alcanzaron a US$ 825,9 millones en 1994, aumentando a una tasa de crecimiento anual promedio de 5,75% desde 1988. La composición de las importaciones fue de US$ 210,2 millones (participación del 25,3%) para los artículos de consumo, US$ 307,2 millones (participación del 37,2%) para los artículos intermedios, US$ 300,3 millones (participación del 36,4%) en los bienes de capital, y US$ 8,2 millones (participación del 1,0%) en otras mercaderías. Durante el período 1988-1994, la tasa de aumento anual promedio fue 8,58%, 5,07%, 4,41% y 25,49% respectivamente (*Tabla 3.4.2*).

Durante el período 1988-1994, pese a que las exportaciones superaron a las importaciones para el período 1988-1990, después de este período las importaciones han excedido las exportaciones.

3.4.3 Balance de Pagos Internacionales

La *Tabla 3.4.3* entrega el balance de pagos internacionales en 1992 y 1993. Las exportaciones de mercancías fueron US$ 638 millones en 1992 y US$ 710 millones en 1993, en precios FOB. Por otro lado, las importaciones fueron US$ 1.090 millones y US$1.206 millones en cada año, en CIF. De acuerdo a esto, el comercio externo de Bolivia indica un balance desfavorable de 452 millones y 497 millones en cada año.

El balance de servicios e intereses de inversiones también indica un déficit en ambos años. De acuerdo a esto, el déficit de la cuenta corriente (excepto la cuenta de transferencia) alcanza a US$ 655 millones en 1992 y US$ 710 millones en 1993. Estos déficits son una gran cantidad comparados con la cantidad total de exportaciones en los años respectivos. Dichos déficits fueron casi compensados por transferencias y cuentas de capital. Sin embargo, como resultado los pagos internacionales de Bolivia indican un balance desfavorable de US$ 146 millones en 1992 y US$ 123 millones en 1993, debido a los valores negativos de errores y omisiones.

3.4.4 Tasa de Cambio de Moneda Extranjera

La *Tabla 3.4.4* lista una tendencia de la tasa de cambio mensual promedio de la moneda boliviana (Bolivianos) a US$ para el período 1990-1994. La tasa de cambio promedio fue Bs.4,62/US$ en 1994, cambiando a una tasa anual de 9,91% en promedio desde Bs.3,17/US$ en 1990.

Sin embargo, esta tasa de variación estuvo en tendencia a bajar en años recientes, por ejemplo, se redujo la tasa de variación mensual promedio desde 1,09% en 1990 a 0,43% en 1994.

3.5 Precios al Consumidor

La *Tabla 3.5.1* muestra los índices de precios al consumidor en el promedio nacional, la ciudad de La Paz y la ciudad de Santa Cruz en el año 1994 (1991=100). Durante el período 1991-1994, los precios al consumidor general registraron una tasa de alza de 32,2% en el promedio nacional y en la ciudad de La Paz, y 30,3% en la ciudad de Santa Cruz, es decir, la tasa de inflación anual promedio fue 9,76% y 9,22% respectivamente. Estas tasas de inflación están cercanas a la tasa de variación anual promedio (9,91%) de la tasa de cambio mostrada en la *Tabla 3.4.4*.

Durante el mismo período, los precios al consumidor de alimentos y bebidas, lo que tiene un peso del 49,1% de todas las mercaderías de consumo en 1991, indican una tasa de alza del 33,2% en el promedio nacional y 31,5% en la ciudad de La Paz, y 31,7% en la ciudad de Santa Cruz, a la tasa de inflación anual promedio de 10,02%, 9,57% y 9,63% respectivamente. Los índices de precios de otros sectores se listan en la *Tabla 3.5.1*.

3.6 Presupuestos

3.6.1 Gobierno Central

La *Tabla 3.6.1* entrega un balance financiero del Gobierno Central de Bolivia para el período 1988 a 1991. Los ingresos del Gobierno Central alcanzaron Bs.2.775 millones en 1991, aumentando casi 2,2 veces comparados con los ingresos de Bs.1.246 millones de 1988. El crecimiento anual promedio mostró una tasa alta de 30% durante dicho período.

De los ingresos totales, los ingresos por derechos del petróleo representaron aproximadamente 50%, y alcanzaron Bs.1.348 milones en 1991 a una tasa de crecimiento anual del 25% para el período 1988-1991. Siguiendo a los derechos por el petróleo, los ingresos por impuestos domésticos significaron Bs.819 millones en 1991 a una tasa de crecimiento anual del 31% durante el mismo período.

Por otro lado, el presupuesto de gastos del Gobierno Central alcanzó a Bs. 2.725 millones en 1991, con una tasa de elevación anual promedio del 28% durante el mismo período. La cantidad de gastos en 1991 correspondió a 2,1 veces los gastos de 1988.

De los gastos, se hace notar que la deuda pública alcanzó a Bs. 690 millones en 1991 lo que corresponde a 3,7 veces la deuda pública de 1988, a la alta tasa de crecimiento anual del 55%.

3.6.2 CORDECRUZ

En 1994 los ingresos de CORDECRUZ alcanzaron a US$ 42.413 miles, consistentes de US$ 27.934 miles de sus propios ingresos y US$ 14.479 miles de ingresos externos. El bono del petróleo, que tiene la participación más alta de 30% en los ingresos totales, fue US$ 12.788 miles en el mismo año. Siguiendo a los ingresos por el bono del petróleo, el crédito interno y los ingresos por impuestos indicaron US$ 9.434 miles y US$ 8.008 miles, respectivamente. Sin embargo los ingresos en 1994 de CORDECRUZ disminuyeron algo comparados con los de 1991, 1992 y 1994, como se muestra en la *Tabla 3.6.2*.

Por otro lado, los gastos alcanzaron a US$ 40.994 miles en 1994, compuestos de US$ 27.249 miles para sus propios gastos y US$ 13.745 miles para gastos externos. De los gastos individuales, en 1994 la inversión en proyectos alcanzó a US$ 8.766 miles representado el 21,45 de los gastos totales. Los gastos para el servicio de la deuda con US$ 8.563 miles (20,9%) y los créditos internos con US$ 8.116 miles (19,8%) siguieron a las inversiones en proyectos.

Como se muestra en la *Tabla 3.6.2* los gastos en inversión tienen la participación más alta en el presupuesto de gastos de CORDECRUZ cada año, y se espera que esta participación sea mantenida. De acuerdo con el plan de inversiones de CORDECRUZ para el período 1995-1999, se espera que en 1999 la inversión alcance a

US$ 142.926 miles, consistentes de US$ 102.302 miles (71%) para el sector transporte mostrado en la *Tabla 3.6.3*, US$ 21.032 miles (15%) para el sector agrícola, US$ 15.310 miles (11%) para el sector salubridad pública, y US$ 4.282 miles para otros sectores. Se destaca una gran inversión en el sector transporte.

3.6.3 Inversiones Públicas de Municipalidades

El Departamento de Santa Cruz está compuesto de 47 municipalidades. La *Tabla 3.6.4* lista el presupuesto de inversión pública de cada municipalidad en el Departamento en 1995. El presupuesto de inversión pública alcanzó a Bs. 342 millones (US$ 71,2 millones) para el total de las municipalidades, del cual la ciudad de Santa Cruz tiene Bs.251 millones (US$52,3 millones) correspondientes al 73% del presupuesto total. El presupuesto promedio por municipalidad, excepto la ciudad de Santa Cruz, es estimado en Bs. 1.94 millones (US$ 0,40 millon)

Por otro lado, el presupuesto de inversión pública está dividido en dos categorías: financias locales y externas. El presupuesto de 1995 fue de Bs. 306 millones (US$ 63,7 millones) para el anterior y Bs.36 millones (US$ 7,5 millones) para el último. De las finanzas externas, la asignación en ayuda extranjera fue de Bs.14 millones (US$ 3,0 millones).

3.7 Ayuda Internacional a Bolivia

3.7.1 Esbozo de la Ayuda Internacional

La *Tabla 3.7.1* muestra la ayuda económica que fue entregada desde países mayores y agencias de fondos internacionales para el período 1990-1994. Durante este período, la ayuda externa alcanzó a US$ 2.095 millones, consistentes de US$ 824 millones (39%) desde países extranjeros y US$ 1.271 millones (61%) de agencias de fondos internacionales. La cantidad anual promedio fue aproximadamente US$ 400 millones. De entre estos países o agencias, Estados Unidos (USA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) tienen una participación relativamente alta en la cantidad de ayuda, como se muestra en *Tabla 3.7.1*.

3.7.2 Proyectos de Ayuda Internacional en el Departamento de Santa Cruz

El número de proyectos relacionados con la ayuda internacional por sector industrial en el Departamento de Santa Cruz para el año 1991, alcanzó a 50 en total, consistentes de 19 proyectos agrícolas, 2 proyectos de ganadería, 2 proyectos de industria manufacturera y 27 proyectos de transporte.

El costo total de los proyectos para el período 1991-1995 alcanzó a US$ 126,260 millones, compuestos de US$ 41,742 millones (33%) en la parte de moneda local (costo propio) y US$ 84,518 millones (67%) para la parte de moneda extranjera (costo de ayuda).

El costo anual promedio fue estimado en US$ 25,252 millones, consistentes de US$8,348 millones de recursos propios y US$ 16,904 millones de ayuda extranjera.

Por otro lado, los proyectos de cooperación técnica internacional en el Departamento de Santa Cruz para el período 1988-1995, alcanzaron a 33 y estos costos ascendieron a US$57,214 millones en total, compuestos de US$ 44.,94 millones (78%) para los proyectos agrícolas, US$ 2,558 millones (4%) para los proyectos industriales, y US$ 10,262 millones (18%) para los proyecto de transporte. Casi todos ellos han sido cubiertos por una asignación de ayuda, a un promedio de US$ 7,152 millones por año.

Mayor información respecto a los proyectos de ayuda extranjera y condiciones de la ayuda de las agencias internacionales, se encuentra en el Informe de Soporte B.

TABLAS

TABLA 3.2.1 POBLACION POR DEPARTAMENTO EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA EN 1950, 1976 Y 1992

Department	Area (km2)	Census Population			Average Annual Growth Rate (%)		Population Density (Persons/km2)		
		1950	1976	1992	1950-76	1976-92	1950	1976	1992
Republic of Bolivia	1,098,581	3,019,031	4,613,486	6,420,792	1.64	2.09	2.75	4.20	5.84
1 Chuquisaca	51,524	282,980	358,516	453,756	0.91	1.48	5.49	6.96	8.81
2 La Paz	133,985	948,446	1,465,078	1,900,786	1.69	1.64	7.08	10.93	14.19
3 Cochabamba	65,631	490,475	720,952	1,110,205	1.49	2.74	7.47	10.98	16.92
4 Oruro	53,588	210,260	310,409	340,114	1.51	0.57	3.92	5.79	6.35
5 Potosi	118,218	534,399	657,743	645,889	0.80	-0.11	4.52	5.56	5.46
6 Tarija	37,623	126,752	187,204	291,407	1.51	2.80	3.37	4.98	7.75
7 Santa Cruz	370,621	286,145	710,724	1,364,389	3.56	4.16	0.77	1.92	3.68
8 Beni	213,564	119,770	168,367	276,174	1.32	3.14	0.56	0.79	1.29
9 Pando	63,827	19,804	34,493	38,072	2.16	0.62	0.31	0.54	0.60

Source : Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1950, 1976 y 1992 Instituto Nacional de Estadistica

TABLA 3.2.2 POBLACION POR PROVINCIA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ EN 1976 Y 1992

Province	Population						Distribution of Population in 1992 (%)	Average Annual Growth Rate (%), 1976 - 1992		
	1976			1992						
	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total		Urban	Rural	Total
1 Andres Ibanez	261,236	55,174	316,410	725,087	59,591	784,678	57.5	6.59	0.48	5.84
2 Warnes	4,288	26,628	30,916	13,452	24,833	38,285	2.8	7.41	-0.44	1.35
3 Valasco	4,898	19,630	24,528	16,012	26,917	42,929	3.1	7.68	1.99	3.56
4 Ichilo	5,120	32,673	37,793	21,054	28,430	49,484	3.6	9.24	-0.87	1.70
5 Chiquitos	15,094	18,602	33,696	22,584	19,935	42,519	3.1	2.55	0.43	1.46
6 Sara	13,943	14,576	28,519	17,193	12,414	29,607	2.2	1.32	-1.00	0.23
7 Cordillera	19,499	34,753	54,252	32,953	55,675	88,628	6.5	3.33	2.99	3.12
8 Vallegrande	5,040	25,251	30,291	6,341	20,403	26,744	2.0	1.45	-1.32	-0.78
9 Florida	0	21,390	21,390	5,795	16,955	22,750	1.7	-	-1.44	0.39
10 Obispo Santistevan	39,645	38,971	78,616	76,738	27,922	104,660	7.7	4.21	-2.06	1.80
11 Nuflo de Chavez	3,555	29,615	33,170	8,664	52,344	61,008	4.5	5.73	3.62	3.88
12 Angel Sandoval	0	8,044	8,044	3,849	6,846	10,695	0.8	-	-1.00	1.80
13 Manuel Maria Caballero	2,287	10,812	13,099	3,221	12,853	16,074	1.2	2.16	1.09	1.29
14 German Busch	0	0	0	18,517	6,909	25,426	1.9	-	-	-
15 Guarayos	0	0	0	10,936	9,966	20,902	1.5	-	-	-
Total	374,605	336,119	710,724	982,396	381,993	1,364,389	100.0	6.21	0.80	4.16

Source : 1. Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1992, Instituto Nacional de Estadistica
2. Compendio Estadistico de Poblacio y Viviendda a Nivel de Subregion y Provincia, 1976 y 1992, CORDECRUZ y USAID

TABLA 3.2.3 POBLACION Y NUMERO DE VIVIENDAS POR PROVINCIA Y CANTON EN EL AREA DEL ESTUDIO EN 1992

Province/ Canton	Number of Communities	Population Urban	Population Rural	Population Total	Number of Households	Average Size of Household (person/hh)
I. Andres Ibanez						
1. Palmar del Oratorio	23	0	4,820	4,820	1,167	4.13
2. Cotoca	32	9,229	10,402	19,631	4,255	4.61
3. Ayacucho	17	0	4,690	4,690	1,146	4.09
4. Terebinto	15	0	3,582	3,582	863	4.15
5. Montero Hoyos	6	0	3,719	3,719	674	5.52
Total	93	9,229	27,213	36,442	8,105	4.50
II. Warnes						
1. Warnes	10	10,866	2,251	13,117	2,816	4.66
2. Tocomechi	9	0	2,704	2,704	554	4.88
3. Los Chacos	44	2,586	12,655	15,241	3,286	4.64
4. Juan Latino	4	0	818	818	180	4.54
5. Azusaoui	9	0	3,150	3,150	640	4.92
6. Chuchio	11	0	3,255	3,255	736	4.42
Total	87	13,452	24,833	38,285	8,212	4.66
III. Ichilo						
1. Buena Vista	23	2,873	6,584	9,457	2,113	4.48
2. San Javier	2	0	325	325	97	3.35
3. San Miguel	2	0	490	490	101	4.85
4. San Isidro	2	0	512	512	107	4.79
Total	29	2,873	7,911	10,784	2,418	4.46
IV. Sara						
1. Portachuelo	12	9,453	1,807	11,260	2,434	4.63
2. San Ignacio de Sara	9	0	2,021	2,021	444	4.55
3. Pereoto	10	4,615	2,463	7,078	1,262	5.61
4. Santa Rosa del Sara	16	3,125	3,196	6,321	1,410	4.48
5. Palometas	9	0	2,920	2,920	666	4.38
Total	56	17,193	12,407	29,600	6,216	4.76
V. Obispo Santistevan						
1. Montero	11	57,027	1,542	58,569	11,903	4.92
2. Gral. A. Saavedra	35	2,918	8,721	11,639	2,502	4.65
3. Mineros	59	16,793	17,659	34,452	7,445	4.63
Total	105	76,738	27,922	104,660	21,850	4.79
Grand Total	370	119,485	100,286	219,771	46,801	4.70

Source: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1992, Instituto Nacional de Estadistica
Note : Ciudad de Santa Cruz is excluded.

TABLA 3.3.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) A PRECIOS CORRIENTES

Items	1988	1989	1990	1991	1992	Average Annual Growth Rate (%) 1988-1992
A Republic of Bolivia						
GDP (Bs. 1,000)	10,880,426	12,854,492	15,657,979	19,177,144	21,586,285	18.68
GDP (US$ 1,000)	4,629,969	4,778,622	4,939,426	5,356,744	5,534,945	4.56
Per Capita GNP (Bs)	1,721	1,990	2,373	2,845	3,134	16.17
Per Capita GNP (US$))	732	740	749	795	804	2.37
B Department of Santa Cruz						
GDP (Bs. 1,000)	2,876,394	3,388,274	4,362,831	5,399,847	6,521,974	22.71
GDP (US$ 1,000)	1,223,997	1,259,581	1,376,287	1,508,337	1,672,301	8.11
Per Capita GNP (Bs)	2,338	2,657	3,300	3,939	4,589	18.36
Per Capita GNP (US$))	995	988	1,041	1,100	1,177	4.29

Source : Cuentas Regionales, Resumen General, 1994, Instituto Nacional de Estadistica

TABLA 3.3.2 PIB POR ACTIVIDAD ECONOMICA EN BOLIVIA, 1988-1992 (A PRECIOS CONSTANTES DE 1990)

Unit : Bs. 1,000

Items	1988	1989	1990	1991	1992	Average Annual Growth Rate (%) 1988-1992	Distribution of GDP in 1992(%)
A Industries	12,766,388	13,173,117	13,844,829	14,533,788	14,911,405	3.96	89.4
1 Agriculture, hunting, forestry and fishing	2,677,871	2,680,577	2,804,890	3,089,191	2,951,827	2.46	17.7
1) Agriculture	1,397,040	1,314,644	1,359,958	1,508,064	1,444,253	0.83	8.7
2) Agro-industry	196,302	248,154	268,918	397,861	336,112	14.39	2.0
3) Stock raising	898,512	941,133	969,352	971,030	955,294	1.54	5.7
4) Hunting, forestry and fishing	186,017	176,646	206,662	212,236	216,168	3.83	1.3
2 Mining and quarrying	1,341,164	1,502,433	1,653,566	1,683,952	1,699,637	6.10	10.2
1) Oil and gas	685,017	711,473	734,094	748,950	745,796	2.15	4.5
2)Metalic and non-metalic mineral	656,147	790,960	919,472	935,002	953,841	9.80	5.7
3 Manufacturing industries	2,138,429	2,222,181	2,379,110	2,472,585	2,571,586	4.72	15.4
4 Eectricity, gas and water	225,127	234,741	249,205	273,189	295,664	7.05	1.8
5 Construction and public works	574,188	598,111	619,538	637,038	716,196	5.68	4.3
6 Trade	1,673,185	1,683,781	1,766,789	1,866,890	1,966,879	4.13	11.8
7 Transport and storage	1,509,533	1,541,958	1,600,897	1,657,786	1,718,494	3.29	10.3
8 Communications	171,677	193,724	203,851	218,010	270,328	12.02	1.6
9 Finance, insurance, business and other services	1,994,812	2,053,658	2,097,680	2,158,339	2,220,145	2.71	13.3
10 Restautants and hotels	460,402	461,953	469,304	476,809	500,649	2.12	3.0
B Adminiatrative public services	1,492,786	1,546,399	1,546,696	1,617,207	1,678,764	2.98	10.1
C Domestic service	88,405	91,060	92,534	94,311	96,339	2.17	0.6
Total	14,347,579	14,810,576	15,484,059	16,245,306	16,686,508	3.85	100.0

Source : Cuentas Regionales 1988-1992, Instituto Nacional de Estadistica

TABLA 3.3.3 PIB POR ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, 1988-1992 (A PRECIOS CONSTANTES DE 1990)

Unit : Bs. 1,000

	Items	1988	1989	1990	1991	1992	Average Annual Growth Rate (%) 1988-1992	Distribution of GDP in 1992(%)
A	Industries	3,634,403	3,771,428	4,067,980	4,349,541	4,418,605	5.01	93.4
	1 Agriculture, hunting, forestry and fishing	730,042	792,065	875,282	1,066,326	1,000,272	8.19	21.1
	1) Agriculture	233,743	249,452	290,874	348,696	346,283	10.32	7.3
	2) Agro-industry	160,862	212,945	229,817	356,337	294,025	16.27	6.2
	3) Stock raising	252,640	260,074	273,326	275,480	277,708	2.39	5.9
	4) Hunting, forestry and fishing	82,797	69,594	81,265	85,813	82,256	-0.16	1.7
	2 Mining and quarrying	446,251	401,407	422,991	387,888	343,593	-6.33	7.3
	1) Oil and gas	412,896	369,322	383,799	367,889	325,989	-5.74	6.9
	2)Metalic and non-metalic mineral	33,355	32,085	39,192	19,999	17,604	-14.77	0.4
	3 Manufacturing industries	708,092	745,761	826,089	867,618	908,892	6.44	19.2
	4 Eectricity, gas and water	78,911	79,468	84,487	90,663	95,536	4.90	2.0
	5 Construction and public works	124,674	171,423	194,164	180,612	206,153	13.40	4.4
	6 Trade	459,670	461,421	506,554	553,196	593,718	6.61	12.5
	7 Transport and storage	432,596	443,058	465,071	483,309	501,321	3.75	10.6
	8 Communications	47,627	51,723	55,485	60,590	87,721	16.50	1.9
	9 Finance, insurance, business and other services	494,394	512,578	523,452	543,035	559,129	3.12	11.8
	10 Restautants and hotels	112,146	112,524	114,404	116,304	122,269	2.18	2.6
B	Adminiatrative public services	264,393	263,880	273,255	273,412	291,039	2.43	6.2
C	Domestic service	21,255	21,513	21,595	21,779	22,205	1.10	0.5
	Total	3,920,051	4,056,821	4,362,830	4,644,732	4,731,849	4.82	100.0

Source : Cuentas Regionales 1988-1992, Instituto Nacional de Estadistica

TABLA 3.4.1 ESTRUCTURA DE EXPORTACIONES DE BOLIVIA, 1988-1994

Unit : US$ Million

Products	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Average Annual Growth Rate(%) 1988-1994	Share of Export Products in 1994 (%)
1 Minerals	273.1	403.4	407.2	356.0	379.7	362.0	307.3	1.99	42.5
Tin	77.0	126.5	106.5	99.7	107.4	83.4	68.7	-1.88	9.5
Zinc	60.1	132.2	146.0	139.7	172.8	119.5	80.0	4.88	11.1
Silver	45.1	58.8	50.8	43.1	44.4	56.0	48.3	1.15	6.7
Antimony	17.4	15.8	12.8	10.3	9.3	7.8	8.4	-11.43	1.2
Tungsten	5.3	6.9	4.7	7.7	5.7	1.6	1.7	-17.26	0.2
Gold	59.8	44.4	64.6	39.1	21.9	76.3	86.4	6.33	12.0
Others	8.4	18.8	21.8	16.4	18.2	17.4	13.8	8.63	1.9
2 Hydrocarbons	218.9	214.0	227.0	241.2	126.3	96.5	74.0	-16.54	10.2
Petroleum	0.0	0.0	0.0	5.9	1.6	6.1	1.1	-	0.2
Natural gas	214.9	213.8	225.3	232.6	122.8	90.2	72.9	-16.49	10.1
Propane gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
Butane gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
Others	4.0	0.2	1.7	2.7	1.9	0.2	0.0	-	0.0
3 Non-traditional	108.2	204.5	292.6	251.3	206.3	296.0	341.6	21.12	47.3
Coffee	16.9	12.7	14.3	7.2	6.8	3.7	12.2	-5.29	1.7
Wood	25.5	44.2	49.9	48.8	49.9	52.3	51.4	12.39	7.1
Sugar	6.3	19.3	31.7	30.8	25.3	18.5	32.1	31.18	4.4
Rubber	2.0	1.4	2.0	1.0	0.7	1.3	0.0	-	0.0
Leather	19.5	17.7	26.5	12.5	10.3	12.2	7.4	-14.91	1.0
Soybeans	20.2	54.3	48.2	69.3	51.5	68.9	70.4	23.13	9.7
Metal machine	0.1	0.5	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	-	0.0
Craft products	0.0	0.0	0.0	7.7	8.1	7.9	5.7	-4.89	0.8
Chestnut	0.0	0.0	0.0	11.5	11.3	14.9	11.6	0.14	1.6
Cattle	0.0	0.0	0.0	14.9	0.0	0.4	0.0	-	0.0
Cotton*	0.0	0.0	0.0	13.1	6.5	10.3	14.4	1.59	2.0
Clothes*	0.0	0.0	0.0	6.8	6.6	8.3	9.9	6.46	1.4
Oils*	0.0	0.0	0.0	7.4	3.9	7.3	14.8	12.25	2.0
Jewelry	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	58.0	79.2	-	11.0
Others	17.7	54.4	119.6	19.8	19.5	32.0	32.5	10.66	4.5
4 Total**	600.2	821.9	926.8	848.5	712.3	754.5	722.9	3.15	100.0

Source : Boletin Estadistico No.283, Sep.1994, Banco Central de Bolivia

Note : * Average annual growth rates for cotton, clothes and oils are for the period 1991-1994.

** Total does not express FOB value.

TABLA 3.4.2 MERCADERIAS IMPORTADAS DE ACUERDO CON EL PROPOSITO ECONOMICO, BOLIVIA 1988-1994

Unit : US$ Million

Classification	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Average Annual Growth Rate(%) 1988-1994	Share of Import Goods in 1994(%)
1 Consumption goods	128.3	137.5	152.9	206.0	204.8	242.7	210.2	8.58	25.5
Non-perishables	57.4	70.2	63.3	96.3	88.9	109.9	92.4	8.26	11.2
Perishables	70.9	67.3	89.6	109.7	115.9	132.8	117.8	8.83	14.3
2 Interim goods	228.3	249.0	253.5	351.2	384.7	422.8	307.2	5.07	37.2
Fuel and lubricants	4.8	2.6	3.5	7.8	12.0	2.6	3.4	-5.59	0.4
For agriculture	8.3	9.7	10.9	21.8	13.1	16.6	17.0	12.69	2.1
For industry	185.7	199.3	194.1	263.4	307.3	347.6	223.8	3.16	27.1
For construction	29.5	37.4	45.0	58.2	52.3	56.0	63.0	13.48	7.6
3 Capital goods	231.8	220.8	270.8	383.5	469.5	518.3	300.3	4.41	36.4
For agriculture	13.4	13.9	16.0	24.6	18.6	20.8	11.7	-2.24	1.4
For industry	137.4	127.6	169.2	252.3	301.5	309.4	185.9	5.17	22.5
Transport equipment	81.0	79.3	85.6	106.6	149.4	188.1	102.7	4.04	12.4
4 Others	2.1	3.7	10.0	28.7	31.3	22.1	8.2	25.49	1.0
5 Total (CIF value)	590.5	611.0	687.2	969.4	1,090.3	1,205.9	825.9	5.75	100.0

Source : Boletin Estadistico No.283, Sep.1994, Banco Central de Bolivia

TABLA 3.4.3 BALANCE DE PAGOS INTERNACIONALES, BOLIVIA, 1992 Y 1993

Unit : US$ Million

Items	1992	1993
I. Current Account (A+B)	-408	-472
A. Goods, Services and Interests (1+2+3)	-655	-710
1 Trade	-452	-496
-Exports (FOB)	638	710
-Imports (CIF)	-1,090	-1,206
2 Services	-10	-9
-Exports	177	184
-Imports	-187	-193
3 Interests of Investment	-193	-205
i) Received	15	12
ii) Paid	-208	-217
-Interests for public external debt	-99	-119
-Other interents	-109	-98
B. Transfers	247	238
II. Capital Account (A+B)	406	377
A. Direct Investment	120	122
B. Other Capital	286	255
III. Basic Balance (I+II)	-2	-95
IV. Errors and Omissions	-144	-28
V. Total (III+IV))	-146	-123

Source : Boletin Estadistico No.283, Sep.1994, Banco Central de Bolivia

TABLA 3.4.4 TASA DE CAMBIO OFICIAL DE MONEDA EXTRANJERA (BOLIVIANOS/DOLAR US)

Month/Year	1990	1991	1992	1993	1994	Average Annual Variation Rate (%)
January	2.9915	3.4344	3.7534	4.1027	4.4844	10.65
February	3.0296	3.4671	3.7726	4.1296	4.5164	10.50
March	3.0653	3.4969	3.7921	4.1595	4.5585	10.43
April	3.0953	3.5207	3.8113	4.1880	4.5870	10.33
May	3.1224	3.5424	3.8369	4.2176	4.6147	10.26
June	3.1427	3.5690	3.8647	4.2483	4.6500	10.29
July	3.1660	3.5937	3.8992	4.2782	4.6495	10.08
August	3.1927	3.6131	3.9437	4.3050	4.6640	9.94
September	3.2360	3.6377	3.9883	4.3323	4.6753	9.64
October	3.2798	3.6676	4.0185	4.3666	4.6700	9.24
November	3.3197	3.6960	4.0467	4.4070	4.6900	9.02
December	3.3698	3.7208	4.0795	4.4476	4.7000	8.67
Annual Average	3.1676	3.5800	3.9006	4.2652	4.6217	9.91
Average Monthly Variation Rate(%)	1.09	0.73	0.76	0.74	0.43	-

Source : (1) Boletin Estadistico No.283, Sep.1994, Banco Central de Bolivia
(2) Devaluacion e Inflacion de Bolivia y los Paises Limitrofes, Enero 1995, INE
Note : Exchange rate in table indicates an average between purchase and sale rates.

TABLA 3.5.1 INDICE DE PRECIO AL CONSUMIDOR PARA LOS GRUPOS PRINCIPALES EN PROMEDIO NACIONAL, LA PAZ Y SANTA CRUZ (1991=100)

Classification	National Average			La Paz			Santa Cruz		
	Weight in 1991	Price Index in 1994	Average Annual Rise Rate(%) 1991-1994	Weight in 1991	Price Index in 1994	Average Annual Rise Rate(%) 1991-1994	Weight in 1991	Price Index in 1994	Average Annual Rise Rate(%) 1991-1994
1 General	100.00	132.24	9.76	100.00	132.23	9.76	100.00	130.28	9.22
2 Foods and beverages	49.10	133.19	10.02	50.44	131.53	9.57	45.68	131.75	9.63
3 Clothes and footwears	8.17	127.92	8.55	7.83	129.95	9.13	9.45	124.35	7.53
4 Housing	9.77	133.28	10.05	8.98	127.88	8.54	9.12	126.93	8.27
5 Equipment and furnishings of household	6.69	132.38	9.80	6.59	136.81	11.01	7.80	130.59	9.30
6 Health	3.83	134.47	10.38	3.80	135.56	10.67	4.10	135.15	10.56
7 Transport and communications	10.80	126.22	8.07	10.42	130.43	9.26	11.82	125.94	7.99
8 Education	4.57	136.66	10.97	4.31	143.32	12.75	5.05	130.93	9.40
9 Recreation and cultural services	3.31	138.53	11.48	3.97	143.42	12.77	2.66	134.35	10.34
10 Miscellaneous goods and services	3.77	130.55	9.29	3.66	125.66	7.91	4.34	138.09	11.36

Source : Indice de Precios al Consumidor, Resume Anual 1994, Instituto Nacional de Estadistica

TABLA 3.6.1 ESTADO FINANCIERO DEL GOBIERNO CENTRAL

Unit : Bs. Million

Financial Items	1988	1989	1990	1991	Average Annual Growth Rate (%)
I. Revenue					
1. Tax Revenue	1,203.3	1,342.4	1,733.2	2,335.2	24.7
1) Domestic Revenue	367.2	446.6	560.5	819.3	30.7
2) Custom Revenue	140.4	138.3	139.7	160.1	4.5
3) Royalty	695.7	757.5	1,033.0	1,355.8	24.9
Mineral	7.6	16.6	11.3	7.7	0.4
Petroleum	688.1	740.9	1,021.7	1,348.1	25.1
2. Other Revenue	43.4	210.6	124.2	440.4	116.5
3. Total (Bs. million)	1,246.7	1,553.0	1,857.4	2,775.6	30.6
(US$ million)			586.4	775.3	
II. Expenditue					
1. Pesonnel Expenses	646.1	777.0	915.1	1,120.9	20.2
2. Purchase of Services	96.6	119.2	133.7	172.6	21.3
3. Purchase of Materials	114.1	149.2	160.6	188.2	18.2
4. Fixed Assets	45.4	46.8	64.7	82.6	22.1
5. Public Debt	185.2	234.2	389.6	690.2	55.0
1) Domestic Debt	16.2	22.3	138.5	320.0	170.3
2) Foreign Debt	169.0	211.9	251.1	370.2	29.9
Repayment	69.9	89.1	111.7	370.2	74.3
Interest	99.1	122.8	139.4	0.0	-
6. Transfer/Investment	200.0	225.3	322.7	350.8	20.6
7. Other Expenses	9.7	15.8	47.9	119.9	131.2
3. Total (Bs. million)	1,297.1	1,567.5	2,034.3	2,725.2	28.1
(US$ million)			642.2	761.2	
III. Surplas/Deficit	-50.4	-14.5	-176.9	50.4	-

Source : INE

TABLA 3.6.2 EJECUCION DEL PRESUPUESTO DE CORDECRUZ PARA EL PERIODO 1988-1994

Unit : US$ 1,000

Description	1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994	
	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%
I. TOTAL INCOME	29,467	100.0	34,744	100.0	29,811	100.0	47,536	100.0	50,107	100.0	57,748	100.0	42,413	100.0
1. Own Income	29,467	100.0	34,744	100.0	29,811	100.0	35,874	75.5	37,114	74.1	43,204	74.8	27,934	65.9
1.1 Current Income	23,000	78.1	21,725	62.5	22,482	75.4	26,385	55.5	25,734	51.4	26,057	45.1	21,149	49.9
Tax collection	6,394	21.7	8,040	23.1	7,191	24.1	8,488	17.9	12,231	24.4	13,113	22.7	8,008	18.9
Oil bonus	15,719	53.3	12,336	35.5	14,049	47.1	15,721	33.1	12,173	24.3	12,261	21.2	12,788	30.2
Wood bonus	215	0.7	234	0.7	155	0.5	290	0.6	556	1.1	121	0.2	251	0.6
Mining bonus	0	0.0	0	0.0	16	0.1	1	0.0	1	0.0	1	0.0	0	0.0
Various current income	672	2.3	1,115	3.2	1,071	3.6	1,885	4.0	773	1.5	391	0.7	102	0.2
Sale of disused goods	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	170	0.3	0	0.0
1.2 Extraordinary Income	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	514	1.0	7,465	12.9	331	0.8
Privatization	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6,967	12.1	119	0.3
Extraord. payment (Oil Expor	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	498	0.9	0	0.0
Fund deposit FINDESA	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	514	1.0	0	0.0	0	0.0
Toll collections	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	212	0.5
1.3 Recoveries	6,249	21.2	12,832	36.9	6,024	20.2	8,996	18.9	10,866	21.7	9,169	15.9	4,962	11.7
Debt recoveries	1,304	4.4	190	0.5	189	0.6	250	0.5	3,484	7.0	1,024	1.8	3,454	8.1
Bonus of debt recovery	4,945	16.8	12,642	36.4	5,835	19.6	8,746	18.4	7,382	14.7	8,145	14.1	1,508	3.6
Fixed term deposit recovery														
1.4 Balance in Bank	218	0.7	187	0.5	1,305	4.4	493	1.0	0	0.0	513	0.9	1,492	3.5
2. External Income	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11,662	24.5	12,993	25.9	14,544	25.2	14,479	34.1
2.1 Internal Credit	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4,540	9.6	8,538	17.0	9,592	16.6	9,436	22.2
2.2 Internal Transfers	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	376	0.7	714	1.7
2.3 External credits	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2,530	5.3	1,890	3.8	2,827	4.9	1,709	4.0
2.4 Donations	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4,592	9.7	2,565	5.1	1,749	3.0	2,620	6.2
II. TOTAL EXPENSES	29,335	100.0	32,573	100.0	29,401	100.0	47,382	100.0	49,373	100.0	48,795	100.0	40,994	100.0
1. Own Expenses	29,335	100.0	32,573	100.0	29,401	100.0	35,720	75.4	36,380	73.7	35,954	73.7	27,249	66.5
1.1 Current Expenses	4,660	15.9	6,312	19.4	7,109	24.2	8,159	17.2	14,131	28.6	17,906	36.7	14,765	36.0
Personal services	2,915	9.9	3,551	10.9	4,441	15.1	5,157	10.9	4,903	9.9	4,199	8.6	3,110	7.6
Non-personal services	1,146	3.9	1,432	4.4	1,528	5.2	2,088	4.4	2,190	4.4	2,497	5.1	1,040	2.5
Material and supplies	503	1.7	492	1.5	568	1.9	739	1.6	690	1.4	381	0.8	266	0.6
Financing assets	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	18	0.0	55	0.1	6	0.0
Debt service	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5,722	11.6	8,529	17.5	8,563	20.9
Social reserves	96	0.3	837	2.6	572	1.9	175	0.4	608	1.2	2,246	4.6	1,780	4.3
1.2 Transfers	6,215	21.2	4,201	12.9	3,769	12.8	3,889	8.2	2,950	6.0	3,664	7.5	3,693	9.0
1.3 Investments	18,460	62.9	22,060	67.7	18,523	63.0	23,672	50.0	19,299	39.1	14,384	29.5	8,791	21.4
Investments in assets	107	0.4	21	0.1	137	0.5	72	0.2	186	0.4	26	0.1	23	0.1
Investments in projects	18,353	62.6	22,039	67.7	18,386	62.5	23,600	49.8	19,113	38.7	14,358	29.4	8,768	21.4
2. External Expenses	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11,662	24.6	12,993	26.3	12,841	26.3	13,745	33.5
2.1 Internal credits	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4,540	9.6	8,538	17.3	9,593	19.7	8,116	19.8
2.2 Internal transferences	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	690	1.4	714	1.7
2.3 External credits	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2,530	5.3	1,890	3.8	1,036	2.1	2,662	6.5
2.4 Donations	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4,592	9.7	2,565	5.2	1,522	3.1	2,253	5.5
III. SURPLUS/DEFICIT	132	-	2,171	-	410	-	154	-	734	-	8,953	-	1,419	-

Source : Finance Office, CORDECRUZ, 1995

TABLA 3.6.3 PLAN DE INVERSIONES DE CORDECRUZ PARA EL PERIODO 1995-1999

Unit : US$ 1,000

	Sector	1995			1996			1997			1998			1999			Average Annual Growth Rate (%)
		Proj.	Non-proj.	Sum	Proj.	Non-proj.	Sum	Proj.	Non-proj.	Sum	Proj.	Non-proj.	Sum	Proj.	Non-proj.	Sum	
1	Agriculture	1,085	1,110	2,195	4,562	5,158	9,720	13,611	12,344	25,955	17,552	11,610	29,162	17,539	3,493	21,032	75.9
2	Education	298	0	298	200	0	200	557	0	557	557	0	557	557	0	557	16.9
3	Electricity	105	501	606	792	300	1,092	86	0	86	86	0	86	86	0	86	-38.6
4	Industry	0	242	242	0	297	297	0	188	188	0	102	102	0	192	192	-5.6
5	Mining	0	0	0	0	300	300	0	850	850	0	550	550	0	550	550	-
6	Multisectors	6,607	3,891	10,498	8,647	6,617	15,264	7,548	4,968	12,516	4,908	3,668	8,576	972	1,275	2,247	-32.0
7	Water Resources	0	0	0	0	0	0	0	117	117	0	318	318	0	0	0	-
8	Health	1	141	142	50	152	202	650	152	802	650	152	802	650	0	650	46.3
9	Basic Sanitation	1,233	0	1,233	3,547	0	3,547	14,328	0	14,328	13,307	0	13,307	15,310	0	15,310	87.7
10	Transportation	2,351	10,571	12,922	8,756	53,679	62,435	7,515	60,326	67,841	23,099	60,055	83,154	43,756	58,546	102,302	67.7
	Total	**11,680**	**16,456**	**28,136**	**26,554**	**66,503**	**93,057**	**44,295**	**78,945**	**123,240**	**60,159**	**76,455**	**136,614**	**78,87[illegible]**	**64,056**	**142,926**	**50.1**

Source : Finance Office, CORDECRUZ, 1995

TABLA 3.6.4 PRESUPUESTO PARA INVERSIONES PUBLICAS DE MUNICIPALIDADES EN 1995 EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

Unit : Bs.

No.	Municipalities	Grand Total		Local Finance							External Finance			
				Total		National	Own	Popular	Community	Others	Total		External	Donation
		Amount	(%)	Amount	(%)	Fund	Resources	Participation	Contribution		Amount	(%)	Credit	
1	COMARAPA	1,352,534	0.40	1,352,534	0.44	0	18,284	1,334,250	0	0	0	0.00	0	0
2	SAIPINA	271,985	0.08	271,985	0.09	0	10,500	261,485	0	0	0	0.00	0	0
3	SAN JOSE	1,527,570	0.45	1,527,570	0.50	0	162,651	1,364,919	0	0	0	0.00	0	0
4	PAILON	2,740,307	0.80	2,740,307	0.89	0	13,283	1,102,274	0	1,624,750	0	0.00	0	0
5	ROBORE	2,160,306	0.63	2,160,306	0.70	0	41,981	1,650,325	0	468,000	0	0.00	0	0
6	CONCEPCION	1,677,880	0.49	1,258,049	0.41	0	19,434	1,238,615	0	0	419,831	1.17	0	419,831
7	SAN JAVIER	655,921	0.19	655,921	0.21	0	0	403,201	0	252,720	0	0.00	0	0
8	SAN JULIAN	4,778,502	1.40	4,778,502	1.56	0	11,000	4,256,177	165,511	345,814	0	0.00	0	0
9	BOYUIBE	1,160,284	0.34	452,300	0.15	0	4,710	360,110	0	87,480	707,984	1.97	0	707,984
10	CABEZAS	1,292,947	0.38	1,292,947	0.42	0	7,600	1,285,347	0	0	0	0.00	0	0
11	CAMIRI	4,997,800	1.46	4,997,800	1.63	0	704,988	3,350,774	0	942,038	0	0.00	0	0
12	CHARAGUA	2,723,773	0.80	2,176,879	0.71	0	12,000	951,792	0	1,213,087	546,894	1.52	0	546,894
13	CUEVO	289,860	0.08	289,860	0.09	0	4,593	285,267	0	0	0	0.00	0	0
14	GUTIERREZ	593,624	0.17	593,624	0.19	0	0	578,752	0	14,872	0	0.00	0	0
15	LAGUNILLAS	1,797,348	0.52	709,530	0.23	0	0	408,547	0	300,983	1,087,818	3.03	0	1,087,818
16	MAIRANA	529,796	0.15	529,796	0.17	0	28,650	501,146	0	0	0	0.00	0	0
17	PAMPA GRANDE	684,322	0.20	684,322	0.22	0	0	684,322	0	0	0	0.00	0	0
18	QUIRUSILLA	283,147	0.08	283,147	0.09	0	5,530	151,527	0	126,090	0	0.00	0	0
19	SAMAIPATA	938,391	0.27	938,391	0.31	0	28,418	728,173	0	181,800	0	0.00	0	0
20	PUERTO QUIJARRO	1,747,467	0.51	1,747,467	0.57	0	838,558	908,909	0	0	0	0.00	0	0
21	PUERTO SUAREZ	2,288,986	0.67	2,288,986	0.75	0	234,083	1,957,703	0	97,200	0	0.00	0	0
22	ASCENCION DE GUARAYOS	1,617,524	0.47	1,085,505	0.35	0	63,355	1,022,150	0	0	532,019	1.48	0	532,019
23	EL PUENTE	834,856	0.24	395,130	0.13	0	0	382,860	0	12,270	439,726	1.23	0	439,726
24	URUBICHA	303,641	0.09	303,641	0.10	0	1,100	302,541	0	0	0	0.00	0	0
25	COTOCA	2,653,308	0.78	2,653,308	0.87	0	1,114,062	1,393,746	0	145,500	0	0.00	0	0
26	LA GUARDIA	2,761,013	0.81	2,761,013	0.90	0	460,460	2,300,553	0	0	0	0.00	0	0
27	PORONGO	906,670	0.26	906,670	0.30	0	43,200	863,470	0	0	0	0.00	0	0
28	SANTA CRUZ	251,524,915	73.47	228,443,982	74.54	0	64,888,262	18,105,396	0	145,450,324	23,080,933	64.34	21,591,959	1,488,974
29	EL TORNO	2,957,142	0.86	2,957,142	0.96	0	400,000	2,373,606	0	183,536	0	0.00	0	0
30	BUENA VISTA	3,448,725	1.01	1,471,002	0.48	0	52,494	827,781	396,327	194,400	1,977,723	5.51	0	1,977,723
31	SAN CARLOS	2,374,550	0.69	1,805,845	0.59	0	0	1,669,765	0	136,080	568,705	1.59	0	568,705
32	YAPACANI (SAN JUAN)	4,322,292	1.26	2,395,330	0.78	0	274,206	1,148,334	0	972,790	1,926,962	5.37	0	1,926,962
33	SAN MATIAS	1,039,003	0.30	630,725	0.21	0	33,000	500,725	0	97,000	408,278	1.14	0	408,278
34	MINERO	4,747,900	1.39	4,747,900	1.55	0	310,500	3,317,772	0	1,119,628	0	0.00	0	0
35	MONTERO	6,033,161	1.76	6,033,161	1.97	0	0	5,305,661	0	727,500	0	0.00	0	0
36	GENERAL SAAVEDRA	1,125,144	0.33	1,125,144	0.37	0	53,501	1,023,143	0	48,500	0	0.00	0	0
37	PORTACHUELO	4,314,263	1.26	2,555,780	0.83	0	0	2,483,180	0	72,600	1,758,483	4.90	0	1,758,483
38	SANTA ROSA	2,875,741	0.84	1,096,869	0.36	0	2,500	1,045,969	0	48,400	1,778,872	4.96	0	1,778,872
39	MORO MORO	527,566	0.15	527,566	0.17	0	0	488,686	0	38,880	0	0.00	0	0
40	POSTRER VALLE	268,199	0.08	268,199	0.09	0	0	243,899	0	24,300	0	0.00	0	0
41	PUCARA	357,877	0.10	357,877	0.12	0	0	327,031	0	30,846	0	0.00	0	0
42	EL TRIGAL	435,011	0.13	435,011	0.14	0	0	352,391	0	82,620	0	0.00	0	0
43	VALLE GRANDE	1,814,179	0.53	1,814,179	0.59	0	133,086	1,628,648	0	52,445	0	0.00	0	0
44	SAN IGNACIO	2,945,332	0.86	2,945,332	0.96	0	0	2,154,772	0	790,560	0	0.00	0	0
45	SAN MIGUEL	1,278,936	0.37	973,900	0.32	0	159,792	814,108	0	0	305,036	0.85	0	305,036
46	SAN RAFAEL	489,226	0.14	152,356	0.05	0	0	152,356	0	0	336,870	0.94	0	336,870
47	WARNES	5,910,655	1.73	5,910,655	1.93	0	1,493,410	4,417,245	0	0	0	0.00	0	0
	Grand Total (Bs.)	342,359,579	100	306,483,445	100	0	71,629,191	78,409,403	561,838	155,883,013	35,876,134	100	21,591,959	14,284,175
	Grand Total (US$)	71,324,912	100	63,850,718	100	0	14,922,748	16,335,292	117,050	32,475,628	7,474,195	100	4,498,325	2,975,870

Source : Ministerio de Hacienda, 1995

TABLA 3.7.1 AYUDA EXTERNA A BOLIVIA EN EL PERIODO 1990-1994

Unit : US$ 1,000

	Countries/Agencies	1990	1991	1992	1993	1994	Total Amount	Loan(L), Grant(G) or Technical Assistance(T)
I. Foreign Countries								
1	USA	15,908	37,466	53,495	91,345	91,005	289,219	G,T
2	Japan	13,057	25,593	18,755	21,973	14,682	94,058	G,T
3	Germany	46,051	46,051	46,051	46,051	n.a.	184,204	L,G,T
4	Italy	n.a.	26,533	26,533	26,533	n.a.	79,599	L,G
5	Switzerland	16,839	21,254	19,709	18,820	n.a.	76,622	n.a.
6	Canada	19,170	25,730	n.a.	n.a.	n.a.	44,900	n.a.
7	France	8,667	8,667	8,667	8,667	2,000	36,668	L,G,T
8	Belgium	2,159	4,049	3,719	4,872	3,752	18,551	G,T
	Sub-total	121,851	195,343	176,929	218,261	111,439	823,821	
II. International Agencies								
1	BID	194,200	175,900	111,050	86,750	244,930	812,830	L,G,T
2	BIRF	26,044	59,399	85,849	100,848	76,725	348,865	L
3	CAF	n.a.	n.a.	n.a.	88,800	n.a.	88,800	L
4	CEE	10,468	10,468	n.a.	n.a.	n.a.	20,936	G,T
	Sub-total	230,712	245,767	196,899	276,398	321,655	1,271,431	
III.	**Total**	352,563	441,110	373,828	494,659	433,094	2,095,252	

Source : Ministry of Finance, 1995
JICA Office, Bolivia, Sep. 1995

Note : BID : Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF : Banco Internacional de Reconstrucion y Fomento
CAF : Corporacion Andiana Fomento
CEE : Comunicad Economica Europa
n.a. : not available.

CAPITULO 4

INUNDACIONES Y DAÑOS DE LAS INUNDACIONES

CAPITULO 4 INUNDACIONES Y DAÑOS DE LAS INUNDACIONES

4.1 Inundaciones Principales

Las principales inundaciones registradas en el área de estudio desde la década del 1960 a 1995 son las siguientes:

Area oriental: 1968, 1972, 1983, 1987 y 1992

Area occidental: 1963, 1966, 1982, 1983, 1991 y 1992

Las inundaciones de 1992 son las mayores de los años recientes. Las inundaciones de 1983 fueron causadas por el desborde del Río Piray.

4.2 Inundaciones y Encuesta sobre el Daño por Inundaciones

Se efectuó una encuesta sobre inundaciones para aclarar las condiciones de las inundaciones de 1992 y de las inundaciones anuales. El método de esta encuesta fué la utilización de un cuestionario efectuado a los habitantes de la zona y entrevistas con funcionarios de los gobiernos locales.

4.2.1 Inundaciones de 1992

La *Fig. 4.2.1,* muestra el área de las inundaciones de 1992 dentro del área de estudio. El área total de las inundaciones de 1992 fue de 4.857 km^2. A continuación se describen las condiciones de las inundaciones de 1992 en el área oriental y en el área occidental del área de estudio.

(1) Sección Oriental

La *Fig.* 4.2.2, muestra el área inundada indicando la profundidad promedio y la duración de las inundaciones de 1992. Durante las inundaciones de 1992, hubieron desbordes a lo largo del Río Chané, Río Pailón, Quebrada Chané, Quebrada Toro, Quebrada Las Chacras y Quebrada Las Maras.

En la Cuenca del Río Chané, se inundó el 46 por ciento del área de la misma, aguas arriba de la Carretera Nacional No.9 y aguas abajo se inundó alrededor de la totalidad del área. La profundidad de la inundación fue de 0,4 a 1,0 m en la cuenca aguas arriba y de 0,4 a 1,3 m en la cuenca aguas abajo. Debido a la existencia de los terraplenes de

la carretera y a las aperturas insuficientes en los sitios que cruzan los ríos, empeorando las condiciones de la inundación en la sección sur de la Carretera No.9.

El Río Piray se desbordó en el área aguas abajo de Warnes. A lo largo del Río Grande, el desborde ocurrió en dos o tres lugares en el tramo aguas abajo desde la Carretera No.9.

(2) Sección Occidental

La *Fig. 4.2.3* muestra el área inundada, indicando la profundidad promedio y la duración de las inundaciones de 1992. El desborde ocurrió a lo largo del Río Palometillas, corriente principal del Río Palacios, Arroyo Yapacanicito, Jochi, Tacuaral y Tejería, con profundidad promedio de 0,4 m a 1,0 m.

El Río Yapacani también se desbordó en las cercanías de Santa Fé y en las áreas bajas a lo largo del tramo inferior aguas abajo de la Carretera Nacional No.7.

4.2.2 Inundaciones Anuales

La *Fig. 4.2.4* muestra el área de las inundaciones anuales en el área de estudio. El área total de las inundaciones anuales es de 2.444 km^2. Las *Figs. 4.2.5* y *4.2.6* muestran las áreas inundadas indicando la profundidad promedio y la duración en el área oriental y occidental, respectivamente.

(1) Sección Oriental

Aguas arriba de la Carretera No.9 se inunda alrededor del 20 por ciento del área y alrededor del 60 por ciento aguas abajo. Aparte el Río Piray se desborda en las cercanías de Montero. El Río Grande se desbordó en dos o tres lugares en el tramo aguas abajo de la Carretera No.9.

(2) Sección Occidental

Alrededor del 50 por ciento de las Cuencas de los arroyos Yapacanicito, Jochi y Tacuaral se inundan anualmente. La mayor parte de la Cuenca del arroyo Tejería se inunda. El desborde ocurre a lo largo del tramo aguas abajo del Río Palometillas. También se produce una inundación a lo largo de la corriente principal del Río Palacios.

4.3 Causa de las Inundaciones

Las causas de las inundaciones se averiguaron analizando la información y datos de las inundaciones de 1992. Estas son las siguientes:

1) Inundación por el Río Piray, Río Grande o Río Yapacani,

2) Inundación por sus propias escorrentías con agua de remanso del Río Piray,

3) Inundación por sus propias escorrentías con influjo de agua desde el Río Piray, Río Grande o Río Yapacani,

4) Inundación por las escorrentías de su propia cuenca

La *Fig. 4.3.1* muestra la división del área correspondiente a las causas enumeradas de las inundaciones.

4.4 Estudio sobre el Daño por Inundaciones

(1) Bienes en General en el Area de Estudio

Los bienes en el área de estudio están compuestos por bienes en general, cultivos agrícolas, facilidades públicas y otros. Estos bienes están compuestos de edificios y efectos personales. La *Tabla 4.4.1* muestra los bienes en general de las provincias y municipios relacionados con el área de estudio. La *Tabla 4.4.2* muestra los mismos en el área de estudio divididos según las cuencas de los ríos.

(2) Cultivos Agrícolas

Se efectuó una encuesta suplementaria para evaluar las pérdidas de los productos agropecuarios provocadas por inundaciones. Mediante esta encuesta, se dió a conocer que la pérdida de los cultivos está relacionada más estrechamente con la profundidad de la inundación que con la duración de la misma, tanto en la sección oriental como en la occidental del área de estudio. Además, quedó claro que la producción agropecuaria durante 1992 fue muy inferior a su nivel de un año normal.

(3) Bienes en Areas de Daños Potenciales

Se estimaron los bienes en Chané-Pailón y San Juan-Antofagasta. La *Tabla 4.4.3* muestra los bienes estimados en tales áreas.