

Estado Plurinacional de Bolivia
Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial

**Estudio de Confirmación y Recolección de Datos
sobre
el Desarrollo Urbano, el Transporte Urbano,
y la Prevención de Desastres
para
el Área Metropolitana de Santa Cruz**

Informe Final

Marzo 2015

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

**NIPPON KOEI CO.,LTD.
NIPPON KOEI LAC CO.,LTD.**

EI
JR
15-096

**Estado Plurinacional de Bolivia
Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial**

**Estudio de Confirmación y Recolección de Datos
sobre
el Desarrollo Urbano, el Transporte Urbano,
y la Prevención de Desastres
para
el Área Metropolitana de Santa Cruz**

Informe Final

Marzo 2015

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

**NIPPON KOEI CO.,LTD.
NIPPON KOEI LAC CO.,LTD.**



Simbología

- | | | | |
|--|-----------------------------|--|------------------------------|
| | Capital de provincia | | Río trazo |
| | Capital de cantón | | Vía férrea |
| | Límite provincial | | Camino principal o carretera |
| | Límite sección de provincia | | Zona de la investigación |
| | Límite cantonal | | |

ÍNDICE

Capítulo 1	Esquema del Estudio	1-1
1.1	Antecedentes	1-1
1.2	Propósito	1-1
1.3	Área de Estudio.....	1-1
1.4	Flujo de Trabajo	1-3
Capítulo 2	Recolección de datos básicos y análisis del Área de Estudio.....	2-1
2.1	Condiciones Naturales	2-1
2.1.1	Condiciones Topográficas	2-1
2.1.2	Clima	2-4
2.1.3	Hidrología.....	2-5
2.2	Datos Socio-económicos.....	2-7
2.2.1	Población	2-7
2.2.2	Economía.....	2-9
2.2.3	Características del área de estudio.....	2-13
2.3	Mapas	2-15
2.4	Planes a Nivel Nacional y Departamental.....	2-17
2.4.1	Planes de Desarrollo.....	2-17
2.4.2	Plan de uso de suelo	2-18
Capítulo 3	Recolección de Datos y Análisis del Desarrollo Urbano.....	3-1
3.1	Organizaciones e Instituciones relacionadas.....	3-1
3.1.1	Departamento de Santa Cruz	3-1
3.1.2	Municipios.....	3-3
3.1.3	Sector de Desarrollo Urbano	3-7
3.1.4	Electricidad.....	3-8
3.1.5	Telecomunicaciones.....	3-11
3.1.6	Medio Ambiente	3-11
3.2	Política, Marco legal y and planes de desarrollo.....	3-12
3.2.1	Plan de Desarrollo	3-12
3.2.2	Área Urbana y Área Rural	3-14
3.2.3	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)	3-16
3.2.4	Evaluación de Impacto Ambiental.....	3-27
3.3	Análisis de las condiciones actuales	3-31
3.3.1	Situación actual del uso de suelos	3-31
3.3.2	Suministro de Agua y Alcantarillado.....	3-36
3.3.3	Drenaje	3-40
3.3.4	Manejo de Residuos Sólidos	3-40
3.3.5	Telecomunicaciones.....	3-41
3.3.6	Electricidad.....	3-46
3.3.7	Instalaciones de Bienestar Social	3-53
3.3.8	Equipamiento Urbano.....	3-54
3.3.9	Instalaciones Logísticas.....	3-54
3.4	Proyectos en curso y futuros proyectos.....	3-57
3.4.1	Desarrollo Urbano en el Centro de la Ciudad.....	3-57
3.4.2	Alcantarillado	3-57
3.4.3	Residuos Sólidos	3-57
3.4.4	Otros Proyectos	3-58
Capítulo 4	Colección de datos, revisión y análisis de la situación actual del Transporte Urbano	4-1

4.1	Organizaciones e Instituciones.....	4-1
4.1.1	Autoridades nacionales.....	4-1
4.1.2	Otras instituciones nacionales	4-2
4.1.3	Nivel Departamental.....	4-3
4.1.4	Nivel Municipal.....	4-4
4.1.5	Operadores: organización gremial.....	4-4
4.1.6	Participación ciudadana.....	4-7
4.2	Política, marco legal y planes del transporte.....	4-9
4.2.1	Constitución Política del Estado (2009).....	4-9
4.2.2	Ley General de Transportes N°165	4-10
4.2.3	Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Bólvares N°031.....	4-12
4.2.4	Código Nacional de Tránsito	4-15
4.2.5	Decreto Supremo N° 25134: Sistema Nacional de Carreteras.....	4-15
4.2.6	Otros	4-15
4.2.7	Planes de transporte.....	4-17
4.3	Análisis de las condiciones actuales	4-18
4.3.1	Área Metropolitana de Santa Cruz y su transporte.....	4-18
4.3.2	El transporte público.....	4-19
4.3.3	Modos de transporte y modelos de vehículos en Santa Cruz	4-24
4.3.4	Red vial.....	4-26
4.3.5	Gestión del tránsito.....	4-28
4.4	Proyectos de transporte	4-31
4.4.1	Proyectos de transporte público.....	4-31
4.4.2	Proyectos de caminos	4-32
4.5	Estudios de observación e investigación de campo	4-34
4.5.1	Accesibilidad	4-34
4.5.2	Movilidad	4-35
4.5.3	Servicio de Transporte Público.....	4-39
4.5.4	Situación de la congestión vehicular	4-42
4.5.5	Número de Vehículos.....	4-44
4.5.6	Situación de los estacionamientos de los vehículos en la ciudad de Santa Cruz.....	4-45
Capítulo 5	Colección de datos y Análisis de Prevención de Desastres.....	5-1
5.1	Confirmación de datos históricos de desastres urbanos	5-1
5.1.1	Generalidades	5-1
5.1.2	Inundación de Ríos	5-2
5.1.3	Congestión de aguas continentales	5-5
5.1.4	Otros desastres por inundaciones	5-8
5.2	Política, marco legal, y planes de gestión de desastres	5-9
5.2.1	Política Nacional de Gestión de Desastres.	5-9
5.2.2	Marco Legal.....	5-10
5.3	Organización e Instituciones	5-11
5.3.1	Generalidades	5-11
5.3.2	Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra.....	5-12
5.3.3	SEARPI	5-12
5.3.4	Defensa Civil	5-15
5.4	Proyectos en Curso y Futuros	5-16
5.4.1	Cooperación por otros Donantes	5-16
5.4.2	Actividades por ONGs internacionales	5-16
Capítulo 6	Análisis de los Retos/Desafíos Actuales.....	6-1
6.1	Sector del Desarrollo Urbano.....	6-1
6.1.1	Identificación de los problemas según el análisis de la situación actual	6-1
6.1.2	Problemas actuales del sector del Desarrollo Urbano	6-2

6.1.3	Análisis de los Retos actuales del sector del Desarrollo Urbano.....	6-4
6.2	Sector del Transporte Urbano.....	6-6
6.2.1	Antecedentes.....	6-6
6.2.2	Problemas actuales del sector del Transporte Urbano y sus causas.....	6-7
6.2.3	Causas de los problemas del sector del transporte urbano	6-9
6.2.4	Análisis sobre entrevistas	6-12
6.2.5	Retos actuales del sector del Transporte Urbano.....	6-16
6.3	Análisis de los Retos Actuales en Prevención de Desastres.....	6-18
6.3.1	General	6-18
6.3.2	Inundación Pluvial de aguas continentales	6-18
6.3.3	Inundación del Río	6-21
6.3.4	Retos actuales del sector de Prevención de Desastres	6-21
Capítulo 7	Análisis de los Retos Futuros en base a las Perspectivas Futuras	7-1
7.1	Análisis Socio-económico.....	7-1
7.1.1	Población	7-1
7.1.2	Economía.....	7-3
7.1.3	Transporte.....	7-4
7.2	Análisis de los Retos Futuros en el Desarrollo Urbano	7-5
7.2.1	Perspectivas futuras en el sector del desarrollo urbano	7-5
7.2.2	Retos Futuros en el Desarrollo Urbano	7-6
7.3	Análisis de los Retos Futuros para el sector de Transporte Urbano.....	7-8
7.3.1	Perspectivas futuras en el sector de transporte urbano	7-8
7.3.2	Retos futuros en el Transporte Urbano	7-10
7.4	Análisis de los Retos Futuros en la Prevención de Desastres	7-11
7.4.1	Perspectivas futuras en la Prevención de Desastres	7-11
7.4.2	Retos Futuros en la Prevención de Desastres	7-12
Capítulo 8	Análisis de las medidas.....	8-1
8.1	Enfoque del análisis	8-1
8.2	Análisis de las medidas del sector del Desarrollo Urbano	8-2
8.2.1	Problemas actuales del desarrollo urbano y los retos futuros.....	8-2
8.2.2	Medidas para el sector de Desarrollo Urbano.....	8-2
8.3	Análisis de las medidas del sector del Transporte Urbano.....	8-7
8.3.1	Problemas actuales del Transporte Urbano y los Retos futuros	8-7
8.3.2	Medidas para el sector del Transporte Urbano	8-7
8.3.3	Medidas viales	8-8
8.3.4	Medidas institucionales del transporte urbano	8-9
8.4	Análisis de las medidas del sector de Prevención de Desastres	8-11
8.4.1	Problemas actuales del Prevención de Desastres y los Retos futuros.....	8-11
8.4.2	Medidas de la inundación aguas pluviales	8-12

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1	Administración, Área, y Población del Área de Estudio	1-1
Tabla 2.1	Principal observación de la estación hidrológica dentro y alrededor de la ciudad de Santa Cruz	2-6
Tabla 2.2	Población del Área de Estudio.....	2-9
Tabla 2.3	Listado de productos de exportación del departamento de Santa Cruz (Ordenado por monto)...	2-12
Tabla 2.4	Objetivos del Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025	2-17
Tabla 2.5	Potencial de las Subregiones en el POT del Departamento de Santa Cruz.....	2-21
Tabla 3.1	Presupuesto Aprobado para el Departamento de Santa Cruz (2013).....	3-1
Tabla 3.2	Principales Cooperativas de Suministro de Agua y Alcantarillado.....	3-8
Tabla 3.3	Principales organismos del Sector Eléctrico de Bolivia	3-9

Tabla 3.4	Empresas operadoras en el departamento de Santa Cruz.....	3-11
Tabla 3.5	Principales Problemas identificados en el PDM (Santa Cruz de la Sierra, 2009).....	3-13
Tabla 3.6	Lista de los PDM en el Área de Estudio.....	3-14
Tabla 3.7	Área urbana dentro del área de estudio.....	3-15
Tabla 3.8	Clasificación de Zonas de Santa Cruz de la Sierra.....	3-17
Tabla 3.9	Marco legal del sector medio ambiente.....	3-27
Tabla 3.10	Cuerpo Reglamentario de la Ley de Medio Ambiente No. 1333 (Diciembre 1995).....	3-27
Tabla 3.11	Categorías del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.....	3-28
Tabla 3.12	Población en el área urbana de Santa Cruz de la Sierra.....	3-31
Tabla 3.13	Plantas de Tratamiento de Alcantarillado en Santa Cruz de la Sierra.....	3-36
Tabla 3.14	Porcentajes de la Población en el Área de Servicio de Alcantarillado.....	3-36
Tabla 3.15	Tipos de servicios básicos y no básicos.....	3-42
Tabla 3.16	Empresas operadoras de servicio de larga distancia.....	3-42
Tabla 3.17	Empresas locales de Telecomunicaciones.....	3-43
Tabla 3.18	Empresas operadoras de telefonía móvil.....	3-43
Tabla 3.19	Índice de Desarrollo de las TIC (IDI), 2010 y 2008.....	3-44
Tabla 3.20	Porcentaje de cobertura de servicios de telecomunicación por departamentos.....	3-45
Tabla 3.21	Distribución de líneas telefónicas móviles en servicio.....	3-46
Tabla 3.22	Potencia instalada y efectiva al 31 de Diciembre de 2013.....	3-47
Tabla 3.23	Capacidad efectiva a diciembre del 2013.....	3-47
Tabla 3.24	Red de transmisión del departamento de Santa Cruz.....	3-48
Tabla 3.25	Demanda de Empresas de Distribución (2013).....	3-49
Tabla 3.26	Sistemas aislados.....	3-50
Tabla 3.27	Proyección de demanda, potencia y número de usuarios (2014-2033).....	3-52
Tabla 3.28	Proyección de demanda en sistemas aislados (2014-2030).....	3-53
Tabla 4.1	Distancias entre el Municipio de Santa Cruz y los municipios del área metropolitana.....	4-18
Tabla 4.2	Organización de rutas, sindicatos y cooperativas en la ciudad de Santa Cruz.....	4-20
Tabla 4.3	Capacidad media de los vehículos de transporte público en los municipios periféricos.....	4-22
Tabla 4.4	Flota Total Y Capacidades Ofrecidas Por Localidad.....	4-22
Tabla 4.5	Rango De Demanda Máxima Y Mínima De Viajes Desde Los Municipios Periféricos.....	4-23
Tabla 4.6	Serie Histórica Precios Promedio en la Ciudad de Santa Cruz.....	4-23
Tabla 4.7	Tarifas De Los Servicios Intermunicipales Con Destino A Santa Cruz.....	4-23
Tabla 4.8	Situación Carreteras 2010 – Santa Cruz.....	4-27
Tabla 4.9	Velocidad promedio en las vías principales.....	4-36
Tabla 4.10	Número de vehículos registrados según departamento (2012 – 2013).....	4-44
Tabla 4.11	Vehículos registrados de la ciudad de Santa Cruz según tipo de vehículo (2013).....	4-45
Tabla 5.1	Desastres Naturales en Bolivia (2003 – 2012).....	5-1
Tabla 5.2	Desastres Naturales en Bolivia a Nivel Departamental (2003 – 2012).....	5-1
Tabla 5.3	Desastres Naturales en Bolivia a nivel del tipo de desastre (2003 – 2012).....	5-2
Tabla 5.4	Familias afectadas por Desastres Naturales a Nivel Departamental (2003 – 2012).....	5-2
Tabla 5.5	Presupuesto de la Dirección de Drenaje del Meeunicipio de Santa Cruz y su estado de ejecución.....	5-12
Tabla 5.6	Presupuesto General del Proyecto SEARPI.....	5-15
Tabla 6.1	Tasa de crecimiento del PIB en Bolivia y de la motorización en Santa Cruz.....	6-6
Tabla 6.2	Clasificación en la lista de comprobación de diagnóstico.....	6-12
Tabla 6.2	Comprobación de diagnóstico.....	6-14
Tabla 7.1	Proyección de Población por MMAYa para el Área Metropolitana.....	7-2
Tabla 7.2	Proyección de la Población a 2035 para el Área de Estudio.....	7-2
Tabla 7.3	Pronóstico de PIB por el FMI y el Banco Mundial.....	7-3
Tabla 7.4	Pronóstico del PIB en el Área Metropolitana.....	7-3
Tabla 8.1	Disponibilidad de los datos relacionados con las encuestas viaje-persona.....	8-10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Comparación del Área Metropolitana de Tokio y del Área de Estudio.....	1-2
Figura 1.2	Departamentos de Bolivia e Provincias de Santa Cruz.....	1-2
Figura 1.3	Flujo de Trabajo.....	1-3

Figura 2.1	Mapa topográfico del área de estudio	2-1
Figura 2.2	Sistema de ríos dentro y en los alrededores del área de estudio	2-2
Figura 2.3	Mapa Geológico del Área de Estudio	2-3
Figura 2.4	Temperatura promedio Máxima y Mínima en la Estación Santa Cruz (1971-2010)	2-4
Figura 2.5	Humedad relativa promedio en la Estación Santa Cruz (1971-2010).....	2-4
Figura 2.6	Promedio de precipitación dentro y alrededor de la ciudad de Santa Cruz	2-5
Figura 2.7	Variación anual de precipitaciones en la ciudad de Santa Cruz (1970 – 2010)	2-6
Figura 2.8	Población de Bolivia (izquierda) y del Departamento de Santa Cruz (derecha).....	2-7
Figura 2.9	Pirámide Poblacional de Bolivia	2-8
Figura 2.10	Tasas de crecimiento del PIB de Bolivia y del Departamento de Santa Cruz.....	2-9
Figura 2.11	PIB per cápita (US\$) en América del Sur, 2013	2-10
Figura 2.12	Participación en el PIB por Departamento (Año 2013).....	2-10
Figura 2.13	PIB per capita por Departamento (Año 2013).....	2-11
Figura 2.14	PIB de Bolivia por Actividad Económica (Año 2013)	2-11
Figura 2.15	PIB del Departamento de Santa Cruz por Actividad Económica (Año 2013)	2-12
Figura 2.16	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)	2-13
Figura 2.17	Plan de Techint	2-14
Figura 2.18	El Plan 1970	2-14
Figura 2.19	Edificios históricos	2-15
Figura 2.20	Mapa 1:50000.....	2-16
Figura 2.21	Imágenes de PLOT (izquierda) y POL (derecha)	2-19
Figura 2.22	Plan de Uso del Suelo del Departamento de Santa Cruz	2-20
Figura 2.23	Plan de Ocupación del Territorio (Departamento de Santa Cruz).....	2-23
Figura 2.24	Leyenda del PLUS y POT (Departamento de Santa Cruz).....	2-24
Figura 3.1	Organigrama del Departamento de Santa Cruz	3-2
Figura 3.2	Fuentes Financieras del Municipio de Santa Cruz de la Sierra.....	3-3
Figura 3.3	Proporción e Inversión del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por Programa	3-4
Figura 3.4	Proporción e Inversión del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por Sector	3-4
Figura 3.5	Organigrama del Municipio de Santa Cruz de la Sierra	3-5
Figura 3.6	Distritos de Santa Cruz de la Sierra.....	3-6
Figura 3.7	Organigrama del Municipio De Cotoca.....	3-6
Figura 3.8	Esquema del Sistema Interconectado de Bolivia.....	3-10
Figura 3.9	Área Urbana en el área de estudio	3-15
Figura 3.10	Superposición de las áreas urbanas de los municipios de Santa Cruz y Cotoca	3-16
Figura 3.11	Zonificación de Santa Cruz de la Sierra	3-18
Figura 3.12	PLUS - Porongo	3-19
Figura 3.13	La Leyenda de PLUS – Porongo	3-20
Figura 3.14	Plan de uso de suelos en el área urbana – Porongo.....	3-21
Figura 3.15	POT – La Guardia.....	3-22
Figura 3.16	PLUS – La Guardia	3-23
Figura 3.17	Plan de uso de suelos en el área urbana – La Guardia	3-24
Figura 3.18	PLUS – Montero.....	3-25
Figura 3.19	Plan de uso de suelos en el área urbana – Montero	3-26
Figura 3.20	Expansión Urbana de Santa Cruz de la Sierra	3-31
Figura 3.21	La vista de Santa Cruz de la Sierra.....	3-32
Figura 3.21	Plan de Uso de Suelos superpuesto en el Plan Maestro de Agua y Alcantarillado para el Área Metropolitana.....	3-33
Figura 3.22	Ubicación de Satélite Norte	3-34
Figura 3.23	Urbanizaciones en Cotoca	3-35
Figura 3.24	Áreas Urbanas y Urbanizaciones en Porongo.....	3-35
Figura 3.25	Área de Suministro de Agua de SAGUAPAC	3-38
Figura 3.26	Área de Servicio de Alcantarillado de SAGUAPAC	3-39
Figura 3.27	Vehículo de recolección de aguas residuales	3-40
Figura 3.28	Porcentaje de cobertura de servicios de telecomunicación por departamentos	3-45
Figura 3.29	Evolución de la telefonía móvil en el Departamento de Santa Cruz.....	3-46
Figura 3.30	Distribución geográfica de Subestaciones Urbanas y redes de transmisión	3-48
Figura 3.31	Distribución geográfica de Subestaciones dentro del área metropolitana y redes de transmisión	3-49
Figura 3.32	Sistemas Aislados y Área de Cobertura.....	3-50

Figura 3.33	Comparación de cobertura eléctrica nacional (2001 y 2012)	3-51
Figura 3.34	Evolución de Electrificación Departamental de Santa Cruz (2001 y 2012)	3-51
Figura 3.35	Proyección de la demanda máxima (2014 – 2033).....	3-52
Figura 3.36	Evolución de la demanda estimada en sistemas aislados (2014-2030).....	3-53
Figura 3.37	Desconcentración de instalaciones Urbanas en Santa Cruz de la Sierra.....	3-54
Figura 3.38	Ferroviaria Oriental y sus rutas dentro de Bolivia.....	3-55
Figura 3.38	Ubicaciones de Bimodal y Estación de Carga Guaracachi	3-55
Figura 3.39	Volumen de carga transportado por la empresa Ferroviaria Oriental (Ton).....	3-56
Figura 3.40	Cantidad de pasajeros transportados por la empresa Ferroviaria Oriental (personas)	3-56
Figura 3.40	Situación de los vías férreas	3-57
Figura 4.1	Organigrama del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda	4-1
Figura 4.2	Estructura organizacional de los servicios de transporte del Municipio de Santa Cruz.....	4-6
Figura 4.3	Ubicaciones de los Mercados	4-19
Figura 4.3	Terminales en Montero y La Guardia	4-21
Figura 4.4	Toyota Coaster en Santa Cruz.....	4-24
Figura 4.5	Chuturubis en Santa Cruz	4-25
Figura 4.6	Minibuses en Santa Cruz 2014	4-25
Figura 4.7	Trufis en Santa Cruz	4-26
Figura 4.8	Motos y toritos en Montero y Satélite Norte respectivamente.....	4-26
Figura 4.9	Red Vial Fundamental y Red Vial Departamental dentro del área de estudio	4-28
Figura 4.10	Vehículo estacionado en el centro sobre el cruce peatonal	4-29
Figura 4.11	Vehículos estacionados en una calle central con prohibición de estacionamiento.....	4-29
Figura 4.12	Mercado sobre el Primer anillo utilizando parte de la calzada	4-30
Figura 4.13	Canal de evacuación de lluvias en segundo anillo y su efecto barrera	4-31
Figura 4.14	Proyecto de BRT para la ciudad de Santa Cruz de la Sierra	4-31
Figura 4.15	Diseño de estaciones para los corredores el BRT	4-32
Figura 4.16	Infraestructura vial metropolitana.....	4-33
Figura 4.17	Mapa de la red de transporte alrededor de la ciudad de Santa Cruz	4-34
Figura 4.18	Ruta de buses dentro del Primer Anillo de la ciudad de Santa Cruz.....	4-35
Figura 4.19	Rutas de la inspección de velocidad (Primer Anillo, Segundo Anillo).....	4-36
Figura 4.20	Rutas de la inspección de la velocidad (Tercer Anillo, Cuarto Anillo).....	4-37
Figura 4.21	Rutas de la inspección de la velocidad (Hacia Cotoca)	4-37
Figura 4.22	Rutas de la inspección de velocidad (hacia El Torno)	4-38
Figura 4.23	Rutas de la inspección de velocidad (Hacia Warnes).....	4-38
Figura 4.24	Interior de los buses y las paradas de buses.....	4-39
Figura 4.25	Espacio de parada de buses	4-40
Figura 4.26	Servicio de búsqueda de rutas con aplicación para Smartphone	4-40
Figura 4.27	Ubicación de Terminales en Santa Cruz de la Sierra	4-41
Figura 4.28	Terminal Bimodal	4-42
Figura 4.29	Taxis dentro de la ciudad de Santa Cruz.....	4-42
Figura 4.30	Congestión Vehicular en la ciudad de Santa Cruz	4-43
Figura 4.31	Volumen de circulación vehicular en la intersección del Segundo Anillo y Av. Santos Dumont.....	4-44
Figura 4.32	Crecimiento del número de vehículos registrados en la ciudad de Santa Cruz.....	4-45
Figura 4.33	Regulación para el estacionamiento de los vehículos en las calles.....	4-46
Figura 4.34	Situación actual de los estacionamientos vehiculares en la ciudad de Santa Cruz	4-47
Figura 5.1	Puente de La Angostura en el Rio Piraí, en el municipio de El Torno (1983)	5-3
Figura 5.2	el Puente La Belica en el Rio Piraí, Municipio de Warnes	5-3
Figura 5.3	Municipio Afectado por el Efecto del Niño 2007.....	5-4
Figura 5.4	Mapa de Riesgo de Inundaciones en el Departamento de Santa Cruz	5-5
Figura 5.5	Mapa de Riesgo de inundación pluvial en la Ciudad de Santa Cruz	5-6
Figura 5.6	Inundación Pluvial en la Ciudad de Santa Cruz	5-8
Figura 5.7	Red Nacional de Asistencia para la Reducción de riesgo y Desastres y/o Emergencias	5-10
Figura 5.8	Teoría del Riesgo de Desastre.....	5-12
Figura 6.1	Identificación de los problemas de acuerdo al análisis de la situación actual.....	6-1
Figura 6.2	Centro comercial en las afueras de la ciudad.....	6-4
Figura 6.3	Problemas y desafíos actuales del desarrollo urbano.....	6-4
Figura 6.4	Calle no pavimentada en la zona sur de la ciudad de Santa Cruz	6-5
Figura 6.5	Filas de autos en el segundo anillo en hora pico.....	6-8

Figura 6.6	Caos en la intersección del monumento de El Cristo	6-9
Figura 6.7	Taxi y trufi en el Mercado Mutualista	6-9
Figura 6.8	Puntos de cruce del Río Pirafá.....	6-12
Figura 6.8	Segmento de la matriz de Diagnóstico y Medidas.....	6-13
Figura 6.9	Diagnóstico y Medidas según los resultados de las entrevistas	6-15
Figura 6.10	Problemas y Retos actuales del sector del Desarrollo Urbano.....	6-16
Figura 6.11	Paso elevado en construcción sobre la Av. Cristo Redentor (noviembre de 2014)	6-16
Figura 6.12	Problema y Causas en Inundaciones de Aguas Pluviales Continentales.....	6-18
Figura 6.13	La rápida urbanización afecta a la congestión de agua pluvial.....	6-19
Figura 6.14	Hábitos cotidianos que afectan a la congestión de agua pluvial.	6-20
Figura 6.15	Un ejemplo de problema estructural en el sistema de drenaje abierto	6-20
Figura 6.16	Observación de problemas estructurales en un sistema de drenaje abierto en la Av. Alemana... ..	6-21
Figura 6.17	Trabajos de Protección de Orillas del Río construidos por el SEARPI	6-21
Figura 7.1	Población Proyección en Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025	7-1
Figura 7.2	Comparación de la Población y el PIB per cápita en Latinoamérica.....	7-4
Figura 7.3	Ejemplo de desarrollo urbano en la periferia.....	7-5
Figura 7.4	Retos/ Desafíos Futuros en el Desarrollo Urbano.....	7-7
Figura 7.5	Intersección del monumento de El Cridto	7-9
Figura 7.6	El incremento del costo social	7-9
Figura 7.7	Av. Cristo Redentor	7-11
Figura 8.1	Crecimiento acelerado de la población y Retos de cada sector	8-1
Figura 8.2	Problemas actuales del Desarrollo Urbano y los Retos/Desafíos futuros	8-2
Figura 8.3	Área Metropolitana de Santa Cruz para el plan maestro sanitario e hídrico.....	8-3
Figura 8.4	Las medidas para prevenir el desarrollo urbano con baja densidad poblacional	8-5
Figura 8.5	Retos/Desafíos y Contramedidas del Transporte Urbano	8-7
Figura 8.6	Circunstancias para la Cooperación del Japón en Cuestiones de gestión de desastres en el área de estudio	8-11
Figura 8.7	Ejemplo de depósito de agua pluvial y tecnología de de infiltración en Japón	8-12
Figura 8.8	Ejemplo de Campaña de medidas preventivas de vertido ilegal de basura en un canal de drenaje abierto.	8-13

ABREVIATURAS

abreviatura	nombre
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras
ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra
ADRA	Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales
ADSIB	Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia
AE	Autoridad de Fiscalización y Control Social de La Electricidad
AEVIVIENDA	Agencia Estatal de Vivienda
ALBO	Almacenera Boliviana SA
ALD	Asamblea Legislativa Departamental
ATT	Autoridad de Regularización y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BOCIER	Comisión de Integración Energética Regional - Bolivia
BRT	Bus Rapid Transit
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEDURE	Centro de Estudios para el Desarrollo Urbano y Regional
CNDC	Comité Nacional de Despacho de Carga
COE	Comité de Operación en Emergencias
CONARADE	Concejo Nacional para asistencia y reducción de Desastres y/o Emergencias
CONAVI	Concejo Nacional de la Vivienda
COOPAGUAS	Cooperativa de Servicios Públicos 1° de Mayo Ltda.
COOPAPPI	Cooperativa de Servicios Públicos Pampa de la Isla Ltda.
COOPLAN	Cooperativa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Plan Tres Mil Ltda.
COOPLIM	Cooperativa de Servicios Públicos Limoncito – Puerto Rico Ltda.
COOSPELCAR	Cooperativa de Servicios Públicos El Carmen Ltda.
CORDECRUZ	Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz
COSAP	Cooperativa de Servicios Públicos Cotoca Ltda.
COSCHAL	Cooperativa de Servicios Públicos Villa Los Chacos Ltda.
COSEPW	Cooperativa de Servicios Públicos Warnes Ltda.
COSMOL	Cooperativa de Servicios Públicos Montero Ltda.
COSPAIL	Cooperativa de Servicios Públicos Andrés Ibañez Ltda.
COSPHUL	Cooperativa de Servicios Públicos Humberto Leigue Ltda.
CPE	Constitución Política de Estado
CRE	Cooperativa Rural de Electrificación Ltda
CRES	Consejo Regional Económico Social
EBC	Empresa estratégica Boliviana de Construcción y Conservación de Infraestructura Civil
EGSA	Empresa Eléctrica Guaracachi S.A.
EMACRUZ	Empresa Municipal de Aseo de Santa Cruz
ENDE	Empresa Nacional de Electricidad
ENTEL	Empresa Nacional de Telecomunicaciones
EPNE	Empresa Pública Nacional Estratégica
FECASALAC	Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe
FEDECAAS	Federación Departamental de Cooperativas de Agua y Alcantarillado Sanitario de Santa Cruz
FEDECTRANS	Federación Departamental de Cooperativas de Transporte
IFRC	Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja
FMI	Fondo Monetario Internacional

FONVI	Fondo Nacional de la Vivienda
FONVIS	Fondo Nacional de Vivienda Social
FORADE	Fondo Fiduciario de Asistencia y Reducción de Riesgos de Desastres
GAD	Gobierno Autónomo Departamental
GAM	gobierno autónomo Municipal
GIS	Geographic information system
IAG	Informe Anual de Gestión
ICT	Information and communicatinos technology
IDI	ICT Development Index
IGM	Instituto Geográfico Militar Bolivia
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional de Suramericana
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
ITS	Intelligent transportation system
JICA	Agencia Internacional de Cooperación del Japón
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MG	Ministerio de Gobierno
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MOPSV	Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda
NHE	Ministerio de Hidrocarburos y Energía
OD	Origin and Destination
ONG	Organización no gubernamental
OT	Ordenamiento Territorial
PAAP	Programa de Agua y Alcantarillado Periurbano
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PDOT	Plan Departamental de Ordenamiento Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PLANAST	Plan Nacional Sectorial de Transporte
PLOT	Plan de Ordenamiento Territoria
PLUS	plan de uso del suelo
PMOT	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial
PND	Plan Nacional de Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
POT	plan de ocupación del territorio
PRODET	Programa Departamental de Transporte
PROMUT	Programa Municipal de Transporte
RUAT	REDISTRO UNICO PARA LA ADMINISTRACION TRIBUTARIA MUNICIPAL
RVF	Red Vial Fundamental
SABSA	Servicios de Aeropuertos Bolivianos Sociedad Anónima
SAGUAPAC	Cooperativa de Servicios Públicos Santa Cruz Ltda.
SAJUBA	Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado San Juan Bautista Ltda.
SEAPAS	Cooperativa de Servicios Públicos El Torno – Santa Rita Ltda.
SEARPI	Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí
SEDCAM	Servicios Departamentales de Caminos
SEMPLA	Secretaría Municipal de Planificación
SENAMHI	Servicio Nacional Meteorológico e Hidrológico
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SINAGER	Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión de Riesgos
SIRESE	Sistema de Regulación Sectorial

SISRADE	Sistema Nacional de Asistencia para Reducción de Desastres y/o Emergencias
SIT	Sistema Integrado de Transporte
SITTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones
STI	Sistema de Transporte Integral
TDE	Transportadora de Electricidad S.A.
TESA	Estudio técnicos, económicos, sociales y ambientales
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UIT	Unión Internacional de las Telecomunicaciones de las Naciones Unidas
UTMAS	Unidad Técnica Municipal de Agua y Saneamiento
UV	Unidad Vicinal
VMEEA	Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas
VMSC	Viceministerio de Seguridad Ciudadana
VMT	Viceministerio de Transporte
VPOT	Viceministerio de Plan de Ordenamiento Territorial
WTTC	World Travel & Tourism Council

Tasa de Cambio (Enero de 2015)

1 Boliviano (Bs.)	= 17.825 Yen Japones (Yen)
1 Yen	= 0.05610 Boliviano
1 US dólar (US\$)	= 120.48 Yen
1 US\$	= 6.85 Boliviano

Capítulo 1 Esquema del Estudio

1.1 Antecedentes

El área metropolitana de Santa Cruz es la segunda área urbanizada más grande de Bolivia después Área Metropolitana de La Paz, que tiene una población de 2,8 millón (2012) con una tasa de crecimiento anual del 2,4% entre 2001 y 2012. Recientemente, la economía boliviana ha mostrado un rendimiento estable a una tasa de crecimiento anual de aproximadamente el 5%, y la economía del Área Metropolitana Santa Cruz también ha mostrado un crecimiento continuo.

El aumento de la población y el crecimiento económico del Área Metropolitana de Santa Cruz han aumentado el número de vehículos y la demanda de tráfico, lo que provoca graves problemas de congestión de tráfico en la zona urbana de Santa Cruz de la Sierra. Además de los impactos socioeconómicos de la demanda de tráfico, el retraso de la inversión para un sistema de drenaje provoca inundaciones en las calles en los días de lluvia. Dado que la solución del problema del tráfico es un tema importante para el área metropolitana para lograr su crecimiento sostenible, es necesario identificar los problemas y empezar a tomar acciones de contramedidas en el asunto.

Una comprensión adecuada de los problemas urbanos y las soluciones futuras en el área metropolitana es importante para que la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) pueda identificar la necesidad y la posibilidad de cooperación japonesa al sector del transporte urbano en la zona.

1.2 Propósito

El propósito de este estudio es el siguiente;

- Recoger datos básicos del desarrollo urbano, transporte urbano, y prevención de desastres en el Área Metropolitana de Santa Cruz;
- Identificar problemas y temas de desarrollo urbano, transporte urbano, y prevención de desastres en el Área Metropolitana de Santa Cruz por medio del análisis de los datos existentes y la perspectiva futura; y
- Analizar las contramedidas adecuadas para los problemas identificados.

1.3 Área de Estudio

El área de estudio consiste en Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Porongo, La Guardia, Warnes, y Montero. A continuación se muestra la Situación administrativa, área y población del área de estudio.

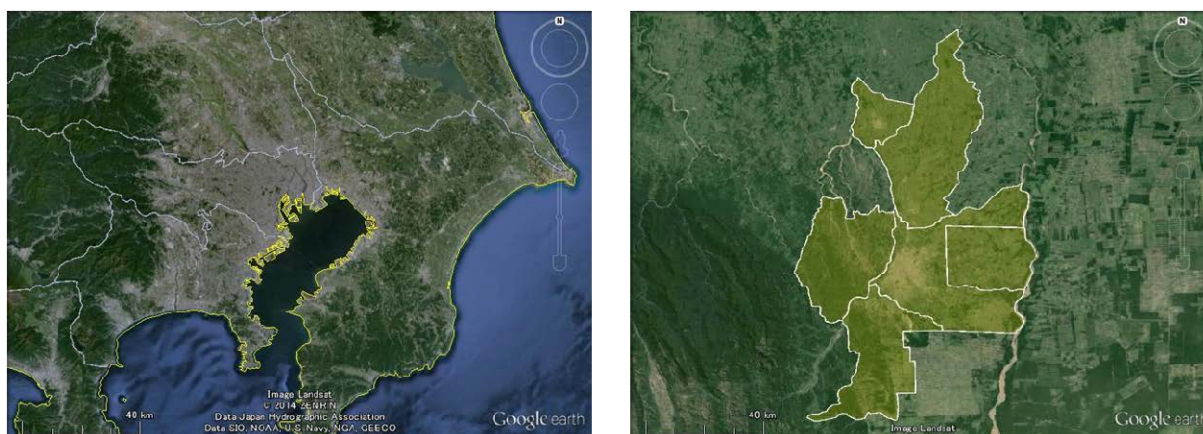
Tabla 1.1 Administración, área, y población del área de estudio

	Santa Cruz	La Guardia	Cotoca	Porongo	Warnes	Montero	Total
Área (km ²)	1.407	1.244	606	905	1.275 (*)	296 (*)	5.733
Población (2012)	1.453.549	89.080	45.519	15.201	96.406	109.518	1.809.273
Prefectura	Andrés Ibáñez				Warnes	Obispo Santistevan	-
Subregión en PDOT	Metropolitana					Integrada	Expansion

Fuente: población - INE, área - <http://www.santacruz.gob.bo/>, (*) Medido por el Equipo de Estudio JICA

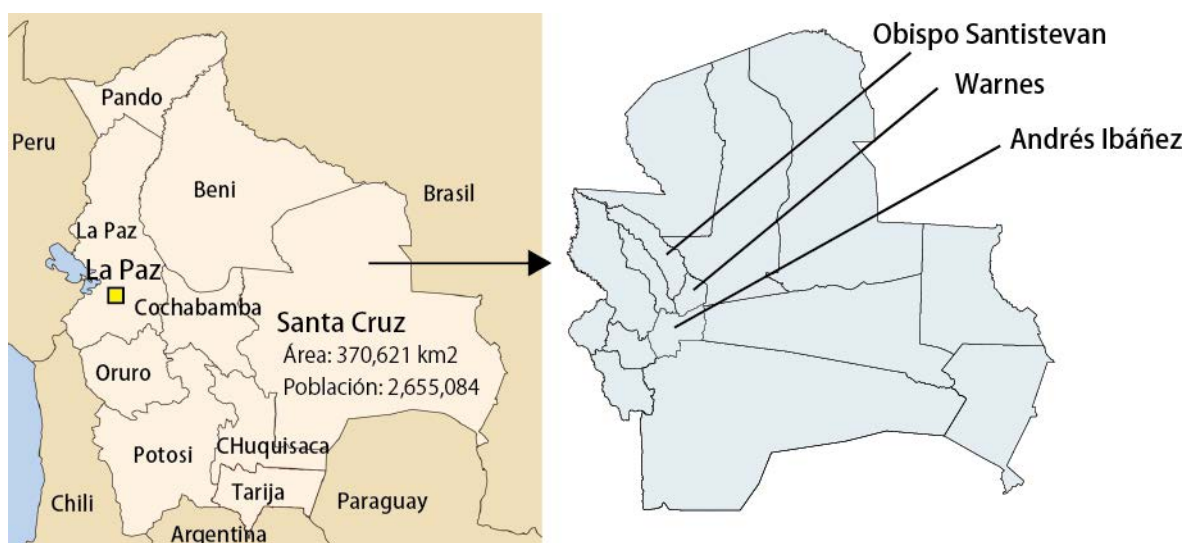
El Departamento de Santa Cruz define, dentro del Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT), la Subregión Metropolitana como el área constituido por Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Warnes, La Guardia, Porongo y El Torno. Entre ellos, El Torno está excluido del Área de Estudio, aunque es considerado en el análisis del presente informe. Por otro lado, Montero pertenece a una subregión distinta denominada Subregión Integrada y de Expansión (Sobre el detalle de las Subregiones referir al ítem 2.4.2).

El área de estudio es tan grande como 5.700km². La Figura de abajo muestra que el Área Metropolitana de Tokio y el área de estudio están a la misma escala.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 1.1 Comparación del Área Metropolitana de Tokio y del área de estudio

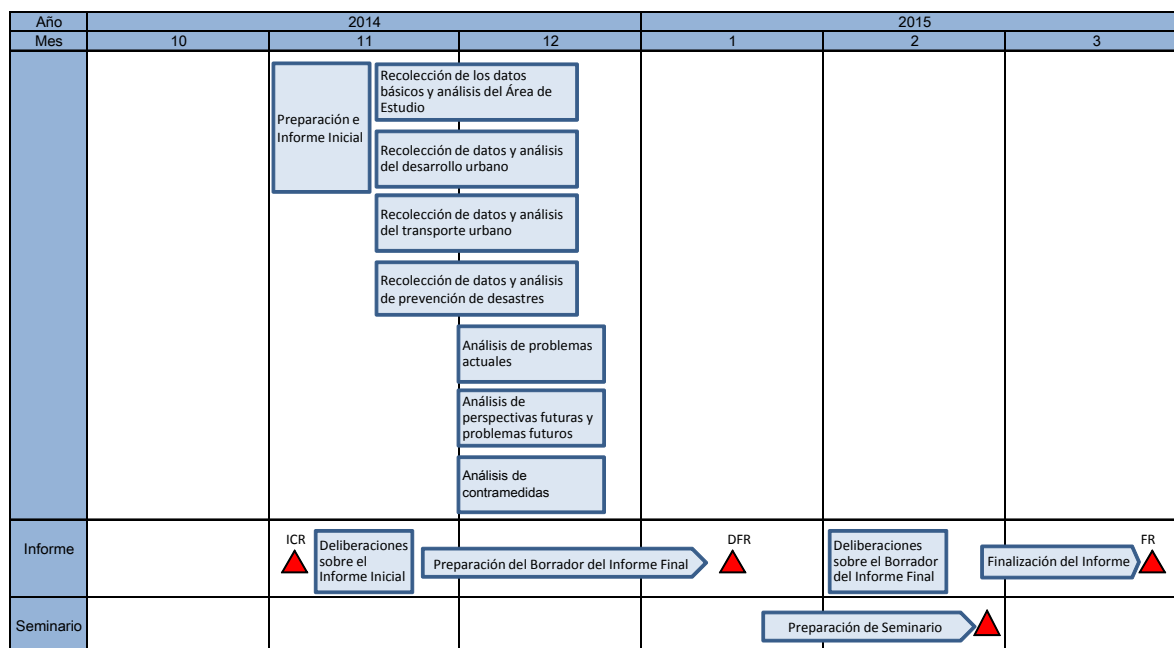


Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 1.2 Departamentos de Bolivia e Provincias de Santa Cruz

1.4 Flujo de Trabajo

La Figura de abajo muestra el flujo de trabajo del Estudio.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 1.3 Flujo de Trabajo

Capítulo 2 Recolección de datos básicos y análisis del Área de Estudio

2.1 Condiciones Naturales

2.1.1 Condiciones Topográficas

(1) Características Topográficas

Bolivia es un país sin salida al mar, ubicado en la parte centro-occidental de América del Sur con un área de 1.098.581 km². El país cuenta con enormes variaciones de altitud, desde una altura de 6.542 msnm en el Nevado Sajama en la región andina hasta aproximadamente 70 msnm en las orillas del río Paraguay. La cuenca del río Amazonas, una de las cuencas hidrográficas más grandes del mundo, cuenta con un área total de 7.050.000 km², de los cuales la parte norte del país ocupa 724.000 km² que constituye el 66% de todo el territorio nacional. Muchos de los ríos de esta cuenca forman grandes meandros.

El área de estudio se encuentra ubicada en la cuenca de los ríos afluentes del Río Amazonas entre las latitudes 17°06' y 18°12' Sur y entre las longitudes 63°38' y 62°45' Oeste en una zona relativamente plana. La ciudad de Santa Cruz de la Sierra se encuentra ubicada en la parte oriental de Bolivia en la latitud 17°45' Sur y longitud 63°14' Oeste a una altura 416 msnm.

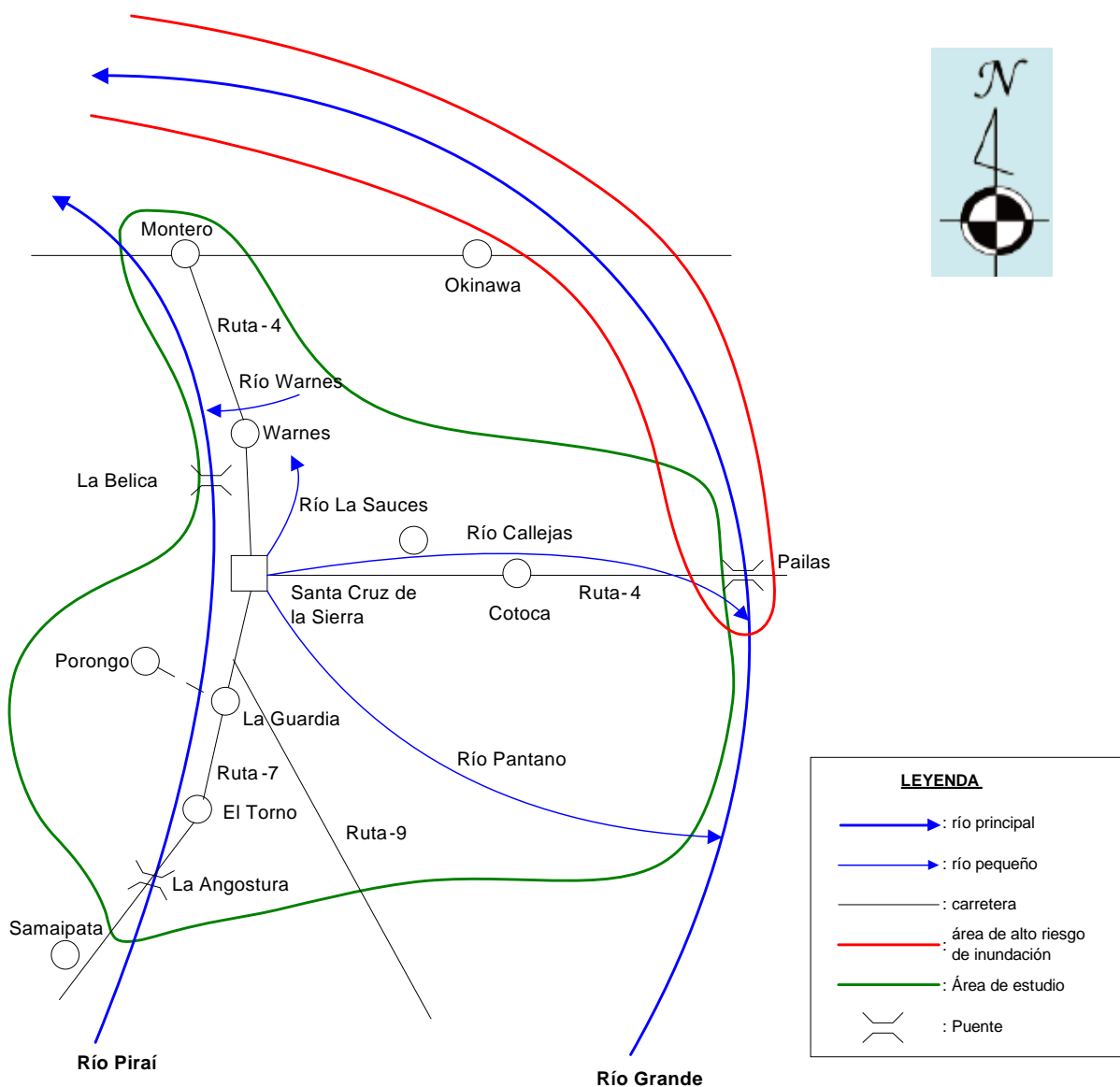


Fuente: Equipo de Estudio JICA basada en la información de <http://islandlife-anke.blogspot.jp/2013/01/bolivia-perfect-start-into-new-year.html>

Figura 2.1 Mapa topográfico del área de estudio

(2) Sistema de fluvial dentro y en los alrededores del área de estudio

En la Figura 2.2 se muestra esquemáticamente el sistema de ríos dentro y en los alrededores del área de inspección. El área de estudio está limitada al este por el Río Grande y al oeste por el Río Pirai. Este último fluye del municipio de El Torno hacia el municipio de Montero, los cuales forman parte del área de estudio. El agua de lluvia que cae sobre la parte este de la ciudad de Santa Cruz se drena en dirección al municipio de Warnes a través del río Los Sauces y en dirección al río Grande a través del río Callejas y el río Pantano. Las aguas continentales de la parte oeste de la ciudad desembocan en el río Pirai. Por otro lado, el agua de lluvia que cae sobre la parte oeste de la ciudad drena en el río Pirai. En Warnes las aguas drenan hacia el río Pirai a través del Río Warnes. La parte este del municipio de Santa Cruz de la Sierra y Cotoca son afectados por las inundaciones del río Grande.

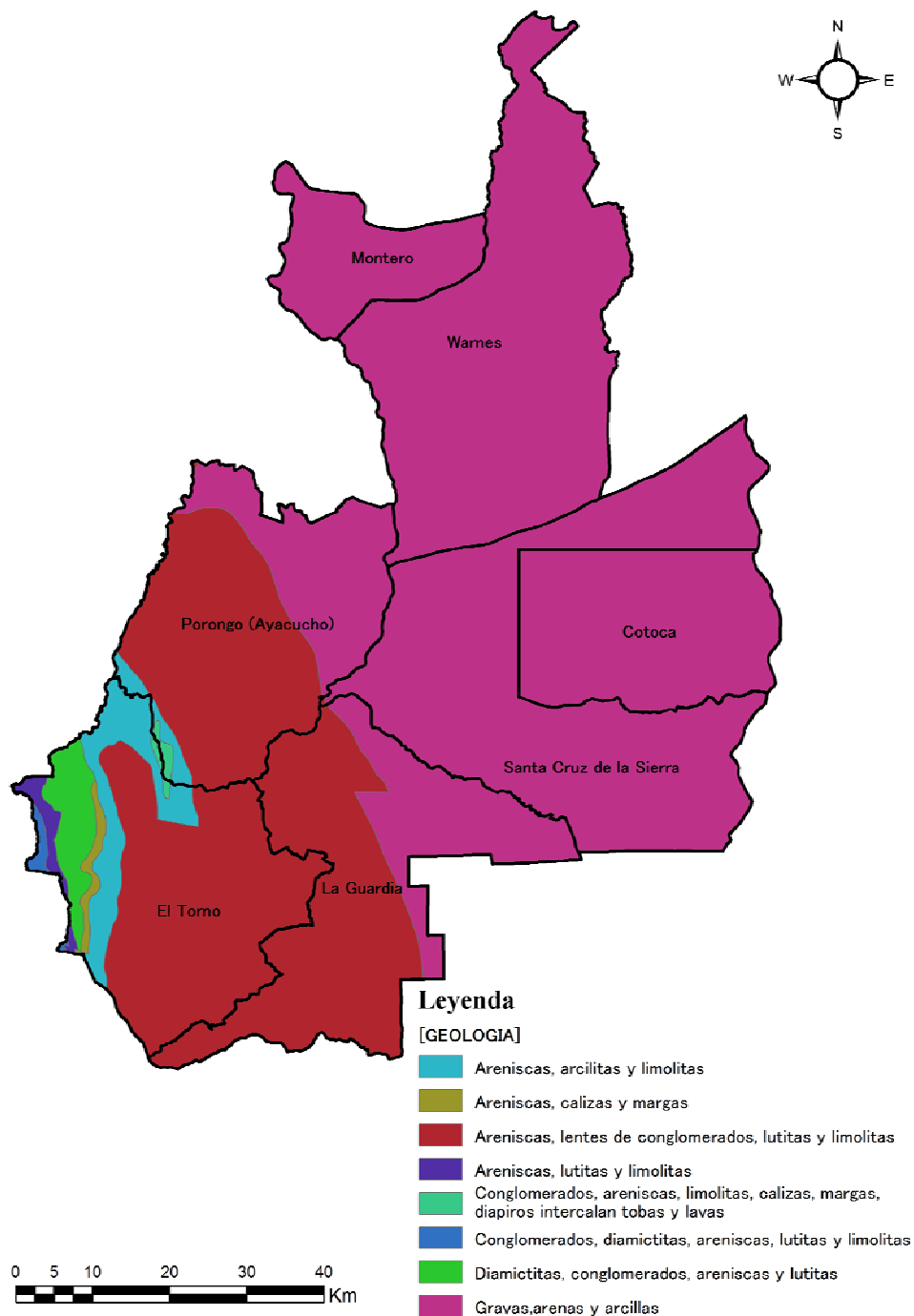


Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 2.2 Sistema de ríos dentro y en los alrededores del área de estudio

(3) Geología

Como se muestra en la Figura 2.3, la mayoría del área de estudio está compuesta por gravas, arenas y arcillas. Parte de la superficie de los municipios de Porongo y La Guardia está compuesta también por grava, arena y arcillas. Además los municipios de Porongo, La Guardia y El Torno presentan superficies de areniscas, lentes de conglomerados, lutitas y limolitas. La zona montañosa de los municipios de Porongo y El Torno tienen una superficie geológica variada compuesta por areniscas, arcillas y limo.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA en base a los datos geológicos proporcionados por el departamento de Santa Cruz de la Sierra

Figura 2.3 Mapa Geológico del Área de Estudio

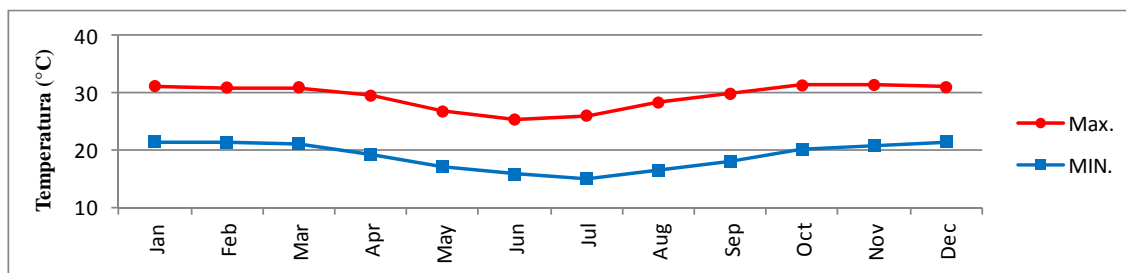
2.1.2 Clima

El área de estudio tiene clima de sabana tropical que corresponde según la clasificación de Köppen a las categorías “Aw” y “As”. El clima de sabana tropical tiene una temperatura promedio anual de 18°C con condiciones atmosféricas secas. La precipitación durante la época de lluvias son menores a los 60mm. Este clima en contraste con el clima tropical monzónico, la cantidad de precipitación es menor y la época seca tiene mayor duración.

La estación meteorológica de Santa Cruz, administrada por el Servicio Nacional Meteorológico e Hidrológico (SENAMHI), ha estado observando condiciones meteorológicas del área de estudio desde 1971 y está ubicado a 17°47' latitud sur - 63° 10' de longitud oeste a una altura de 416 msnm. En esta estación se están registrando diariamente tres parámetros: temperatura, humedad relativa y precipitaciones. Estos datos se encuentran disponibles en el sitio web (www.senamhi.gob.bo). En lo sucesivo, el texto describe los datos meteorológicos del área de estudio teniendo como base los datos de la estación de Santa Cruz.

(1) Temperatura

Por lo general la temperatura en Noviembre es alta. La máxima temperatura promedio mensual de 36,5°C fue registrada en Noviembre de 1985. La mínima temperatura promedio mensual de 11,2°C fue registrada en Julio del 2000. La diferencia entre la temperatura máxima y mínima mensual es aproximadamente de 10°C a lo largo del año.

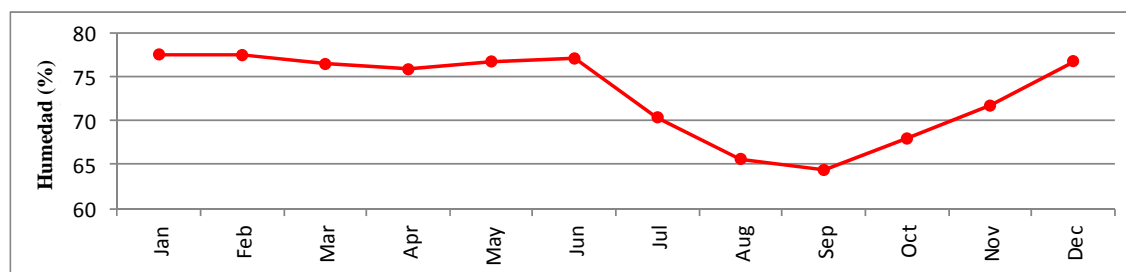


Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA basados en los datos del SENAMHI

Figura 2.4 Temperatura promedio Máxima y Mínima en la Estación Santa Cruz (1971-2010)

(2) Humedad relativa

La humedad en la temporada seca, desde Julio a Octubre, es relativamente baja. La máxima humedad relativa promedio mensual es de 77,5% en Enero, mientras que la mínima humedad relativa promedio mensual es de 64,4% en Septiembre.



Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA basados en los datos del SENAMHI

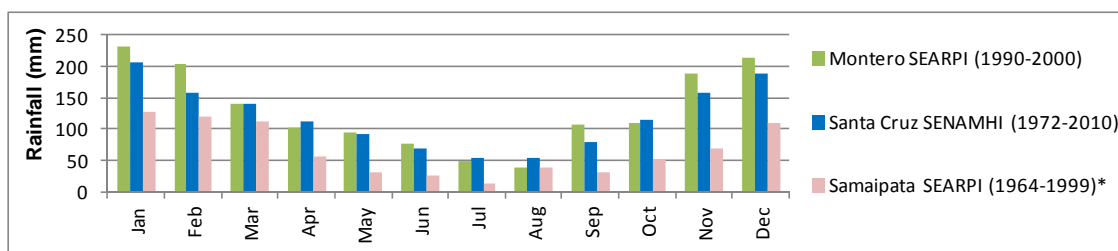
Figura 2.5 Humedad relativa promedio en la Estación Santa Cruz (1971-2010)

2.1.3 Hidrología

(1) Lluvias

Los datos de precipitación dentro y alrededor del área de estudio son registrados por el Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí (SEARPI) y otras organizaciones. Esta información está disponible en el sitio web del SENAMHI. La Figura 2.6 presenta las precipitaciones mensuales promedio de las tres estaciones meteorológicas de Montero SEARPI, Santa Cruz SENAMHI y Samaipata SEARPI. La estación de Montero SEARPI se ubica en el municipio de Montero en la cuenca del río Piraí y la estación de Samaipata está localizada en la cuenca alta del Río Piraí. Como se muestra en la Figura 2.6, la precipitación promedio mensual disminuye mientras se desplaza hacia el sur.

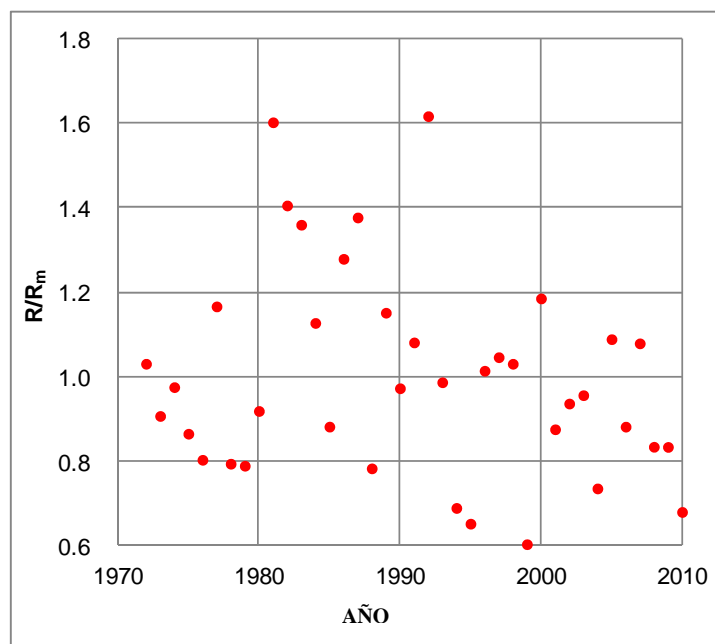
En la estación meteorológica de Santa Cruz SENAMHI, el promedio de la precipitación anual fue de 1.435,5 mm, el promedio mensual máximo se produjo en Enero con 207,2mm y el promedio mensual mínimo se produjo en Agosto con 52,5 mm. La precipitación máxima anual fue registrada en 1992 con 2.320,4 mm. La precipitación máxima mensual fue registrada en Enero de 1977 con de 563,7 mm y la mínima mensual se registraron varios meses sin precipitación. El promedio de precipitación anual en Montero SEARPI fue de 1.549,5 mm y en Samaipata SEARPI fue de 782,9 mm.



Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA basados en los datos del SENAMHI

Figura 2.6 Promedio de precipitación dentro y alrededor de la ciudad de Santa Cruz

La Figura 2.7 presenta el diagrama de dispersión donde las ordenadas es un parámetro adimensional conformado por el coeficiente de la precipitación anual promedio (R) dividida entre el promedio de lluvias anuales (R_m) en la ciudad de Santa Cruz. El parámetro R/R_m se distribuye en un amplio rango de 1,616 en 1992 a 0,604 en 1999, lo cual indica el alto potencial de desastres por inundaciones y sequías en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA basados en datos del SENAMHI

Figura 2.7 Variación anual de precipitaciones en la ciudad de Santa Cruz (1970 – 2010)

(2) Nivel de agua del río, flujo de descarga y flujo de sedimentación

De acuerdo a la presentación de un estudio titulado “Río Piraí (Bolivia)” presentado por el Profesor J.J. Peters, las inundaciones repentinas del Río Piraí parten de un río casi vacío hasta caudales de miles de metros cúbicos por segundo en menos de un día que van desde 6m³/s de 5.000 m³/s. El lecho del río es muy ancho (300-500 metros), con secciones transversales casi horizontales (variación del nivel del lecho de menos de 1 m). El material del lecho del río observado durante períodos de sequía es muy fino, alrededor de 0,3 mm, lo cual es excepcional para un río con pendientes tan fuertes (> 3m/km) como es el río Piraí. Sin embargo, bajo la capa superior los materiales son muy gruesos.

Los datos hidrológicos del Río Piraí y el Río Grande como son: las precipitaciones, el nivel del agua, caudal y la descarga de sedimentos son registrados por el SEARPI¹. Esta información está disponible y tiene un costo. La Tabla 2.1 presenta las principales estaciones dentro del área de estudio y sus alrededores con sus respectivos periodos de registro de datos.

Tabla 2.1 Principal observación de la estación hidrológica dentro y alrededor de la ciudad de Santa Cruz

Río	Estación No.	Lugar	Periodo de registro
Río Piraí	1	Bermejo	1975 – presente
	16	Espejos Campamento	1981 – presente
	22	Puente La Bélgica	1975 – presente
Río Grande	5	Abapo	2005 – presente
	6	Puente Pailas	2009 – presente

En el caso de adquirir toda la información de precipitaciones promedios mensuales, el costo sería de Bs. 64.278 según cotización de SEARPI.

Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA basados en datos del SEARPI

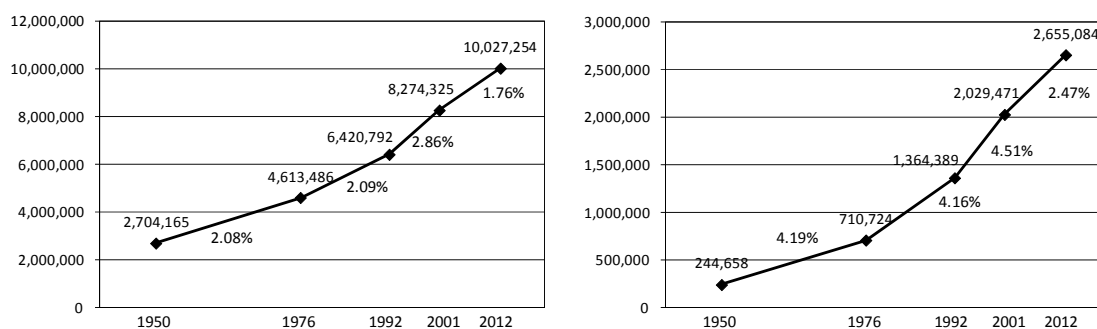
¹ La información del nivel del agua, caudal y volumen de sedimentos tienen un costo de 26 Bs, 250 Bs y 21 Bs por unidad de dato respectivamente.

2.2 Datos Socio-económicos

2.2.1 Población

(1) País

Bolivia tiene una población de 10.027.254 de acuerdo al Censo realizado en el año 2012, que fue el último censo poblacional oficial realizado en Bolivia. En 1950, la población en Bolivia era de 2,7 millones (censo de 1950), el cual aumentó a tasas de crecimiento anual de más de 2%. La Figura 2.8 presenta el crecimiento poblacional según los censos de 1950 y 2012. La Tasa de crecimiento anual promedio ² de la población total del 1922 al 2001 era de 2,86% pero entre 2001 al 2012 esta tasa bajó a 1,76%.

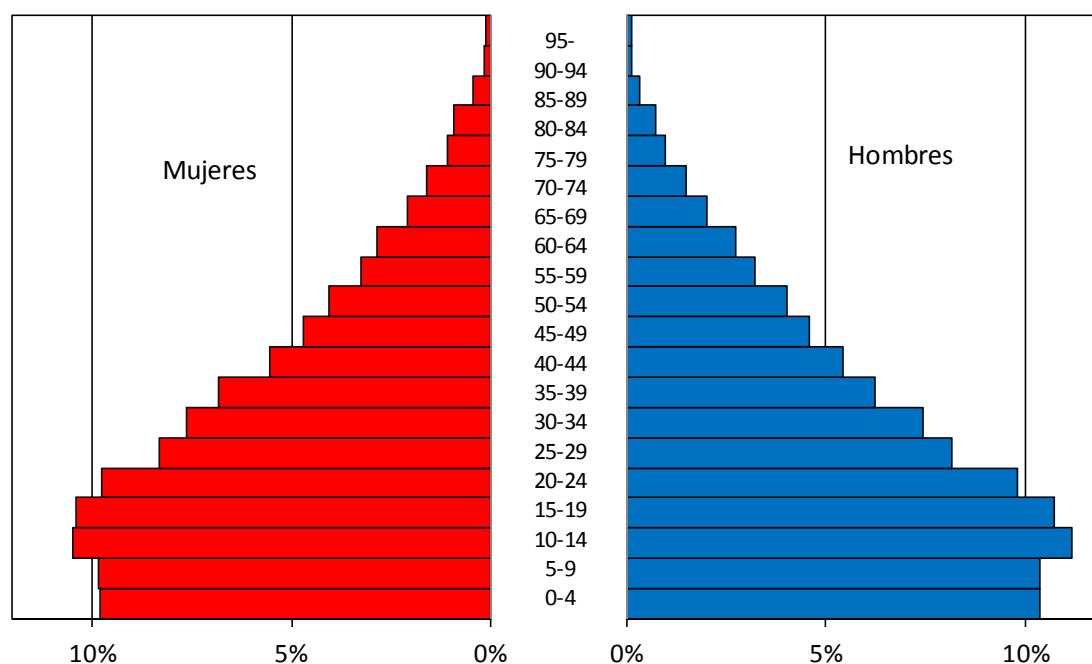


Fuente: INE

Figura 2.8 Población de Bolivia (izquierda) y del Departamento de Santa Cruz (derecha)

La Figura 2.9 muestra la estructura de la población por grupos de edad y género (pirámide poblacional). En términos de una estructura poblacional, Bolivia tiene una población joven considerable por lo que se podría considerar como un país “joven”. La población debajo de la edad de 15 años representa el 30,0% del total de la población, mientras que la población de más de 65 años de edad representa solo el 6,1%. Esta estructura poblacional es similar a los del Japón en 1960.

² La Tasa de crecimiento anual promedio significa Tasa Anual de Crecimiento Compuesto (CAGR) en este informe.



Fuente: INE

Figura 2.9 Pirámide Poblacional de Bolivia

(2) Departamento de Santa Cruz

Según el censo realizado en el año 2012 el departamento de Santa Cruz tiene una población de 2.655.084 personas. Las tasas de crecimiento de la población de Santa Cruz han sido mayores al promedio de toda Bolivia. Tal como se muestra en la Figura 2.8, la tasa de crecimiento de la población de Santa Cruz presenta un promedio anual alto de 4,51% durante el periodo 1992 – 2001. A partir del año 2001 hasta el año 2012, la tasa descendió registrando un valor anual de 2,47%.

(3) Área de Estudio

La población dentro del área de estudio es de 1,86 millones (Censo 2012), representando el 70,1% de la población del departamento de Santa Cruz. Esta población en contraste con la población total de Bolivia constituye el 18,5%. Santa Cruz de la Sierra tiene una población de 1,45 millones (Censo 2012), representando el 78,2% de la población del área de estudio. La Población de cada municipio en el área de estudio se muestra en la Tabla 2.2. La tasa promedio de crecimiento anual de la zona de estudio (2001-2012) se calcula en 2,74%, que es superior a la de Departamento de Santa Cruz (2,47%). Dentro del área de estudio, el crecimiento de la población de Santa Cruz de la Sierra es el más alto llegando a 322.761 personas, que representa el 67,6% del incremento total en el área de estudio. Por otro lado, La Guardia y Warnes mostraron gran aumento en términos de la tasa promedio de crecimiento anual de 7,7% y 7,10% respectivamente.

Tabla 2.2 Población del Área de Estudio

Municipio	2001	2012	Crecimiento	TCAC
Santa Cruz de la Sierra	1,131,778	1,454,539	322,761	2.31%
Cotoca	36,425	45,519	9,094	2.05%
Porongo	11,085	15,317	4,232	2.98%
La Guardia	39,552	89,284	49,732	7.68%
El Torno	37,961	49,652	11,691	2.47%
Warnes	45,318	96,406	51,088	7.10%
Subtotal	1,302,119	1,750,717	448,598	2.73%
Montero	80,341	109,518	29,177	2.86%
Total	1,382,460	1,860,235	477,775	2.74%

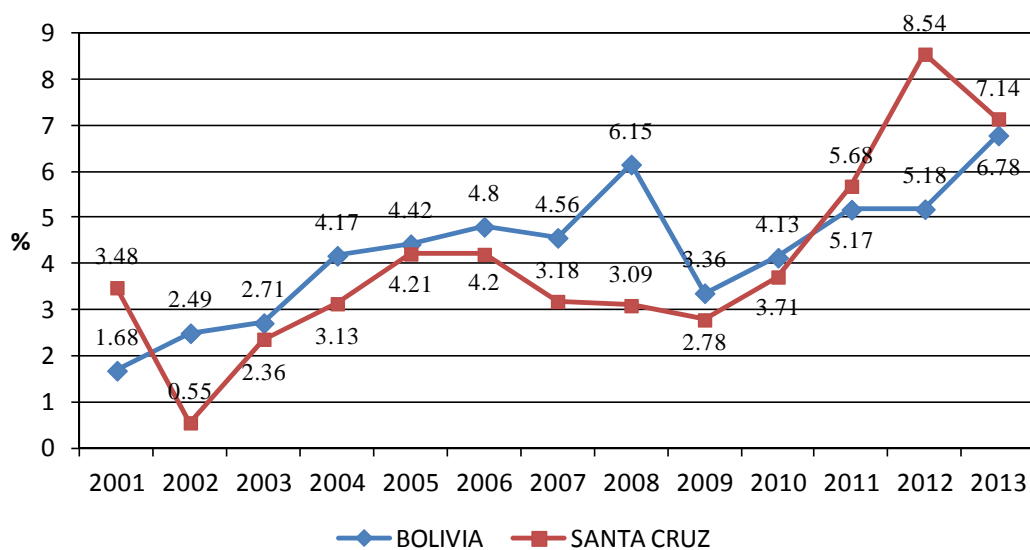
* Tasa de crecimiento anual compuesto

Fuente: INE

2.2.2 Economía

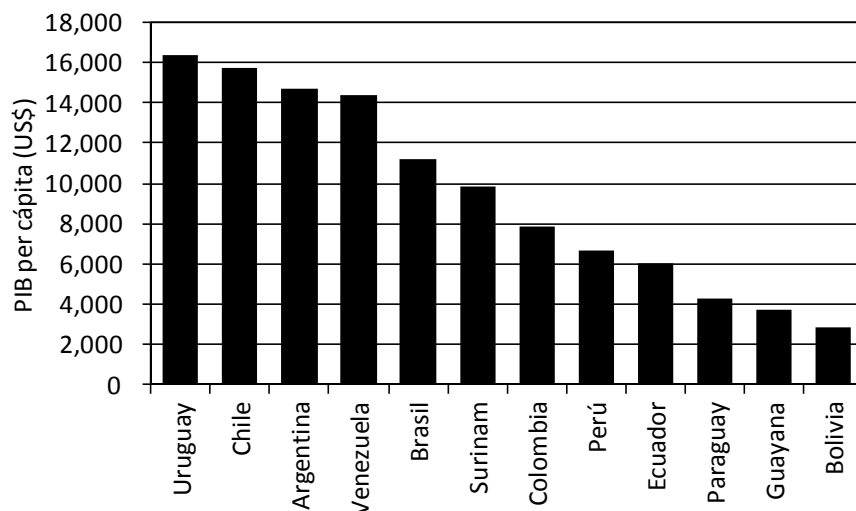
(1) Nación

En los últimos años la economía de Bolivia ha mostrado un crecimiento considerable tal como se muestra en la Figura 2.10. La tasa de crecimiento del PIB de Bolivia en 2013 fue de 6,78%. Sin embargo, el nivel económico de Bolivia en términos de PIB per cápita es aún la más baja de América del Sur con US\$ 2.868 en 2013 tal como se muestra en la Figura 2.11.



Fuente: INE

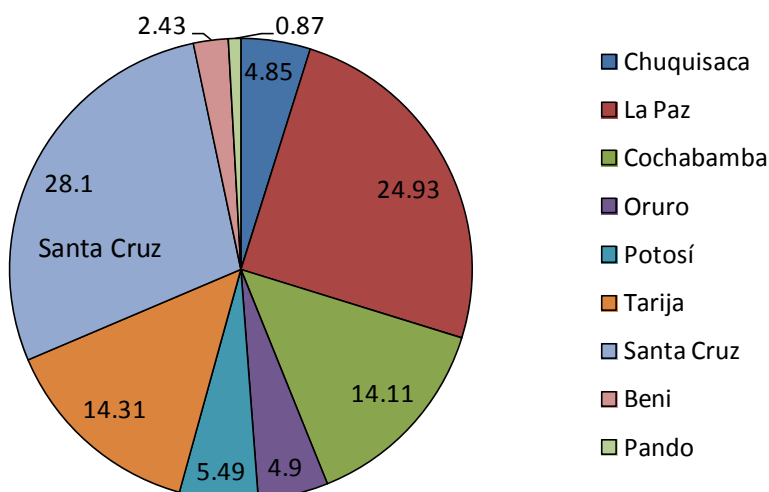
Figura 2.10 Tasas de crecimiento del PIB de Bolivia y del Departamento de Santa Cruz



Fuente: El Banco Mundial "Data Bank"

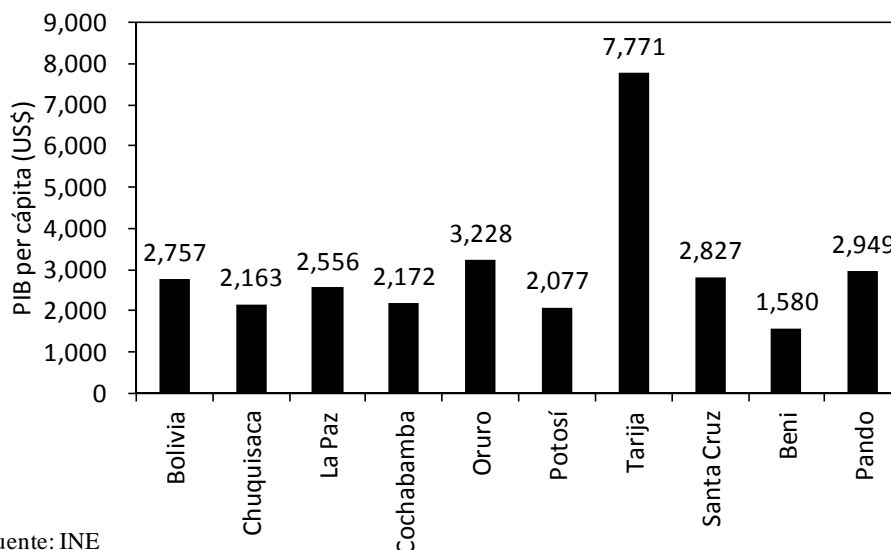
Figura 2.11 PIB per cápita (US\$) en América del Sur, 2013

El Producto Interno Bruto (PIB) del Departamento de Santa Cruz representa el 28,1% del PBI de toda Bolivia (Figura 2.12). El Departamento de La Paz es el segundo, que representa el 24,9% del PIB total de Bolivia. El PIB per cápita del departamento de Santa Cruz es ligeramente superior al valor promedio de Bolivia. Al realizar una comparación departamental, Santa Cruz está en cuarto lugar tal como se muestra en la Figura 2.13.



Fuente: INE

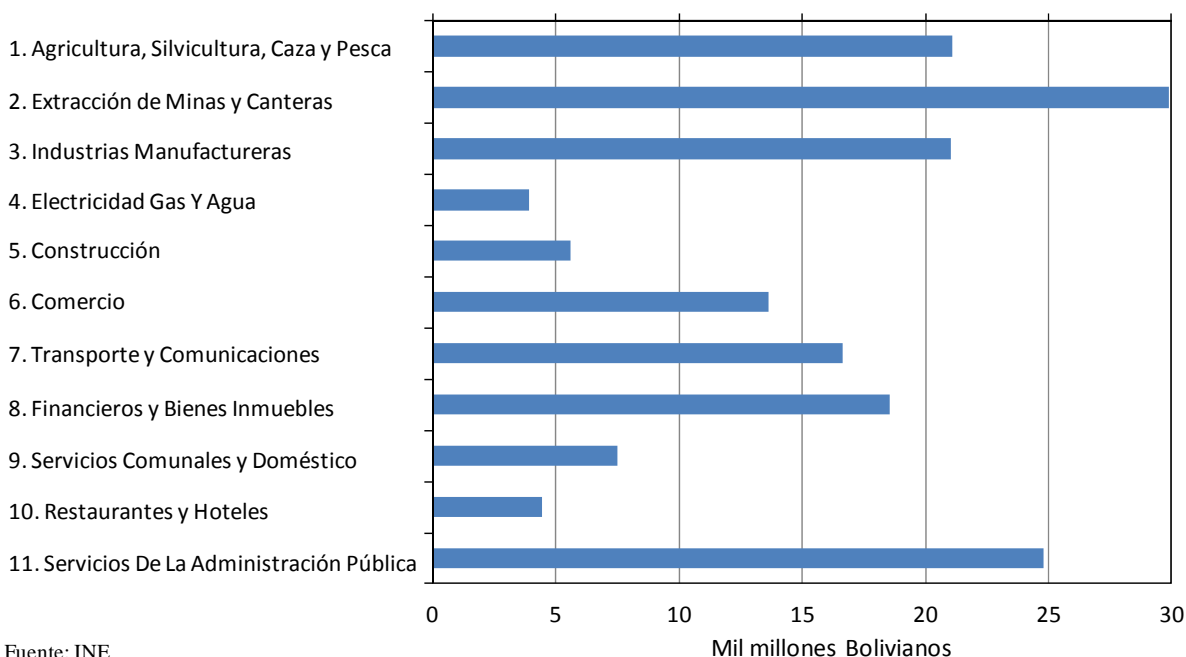
Figura 2.12 Participación en el PIB por Departamento (Año 2013)



Fuente: INE

Figura 2.13 PIB per capita por Departamento (Año 2013)

La Figura 2.14 presenta el PIB por actividad económica en Bolivia. Entre los 11 grupos de actividad económica, el PIB del sector minero que incluye la explotación de petróleo crudo, gas natural y minerales es el más alto y está valorado en Bs. 30 mil millones. Bolivia tiene la segunda mayor reserva de gas natural después de Venezuela en América del Sur y la primera en cuanto a la producción. La mayoría de las reservas de gas natural se encuentran en el Departamento de Tarija.



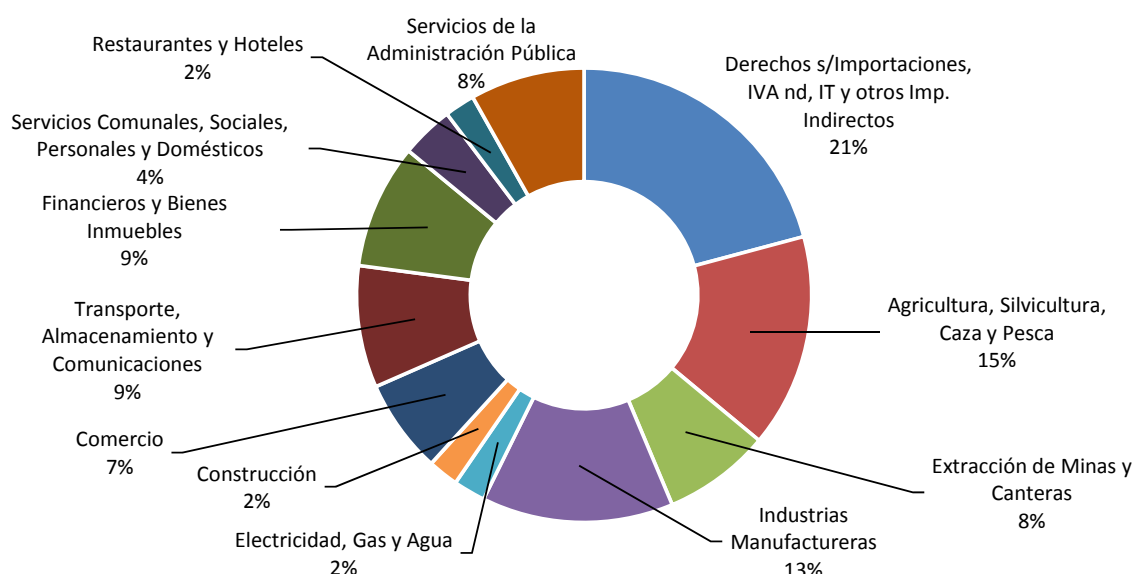
Fuente: INE

Figura 2.14 PIB de Bolivia por Actividad Económica (Año 2013)

(2) Departamento de Santa Cruz

Los principales sectores industriales en términos de PIB en el Departamento de Santa Cruz son el sector de la agricultura y el sector de industrias manufactureras tal como se presenta en la Figura 2.15. Especialmente en la agricultura, Santa Cruz produce el 70% del consumo

de alimentos de todo el país. Aunque este departamento tiene algunos yacimientos de gas natural, el PIB del sector minero es menor que el de los sectores de manufactura industrial y agricultura.



Fuente: INE

Figura 2.15 PIB del Departamento de Santa Cruz por Actividad Económica (Año 2013)

El gas Natural gas es el mayor rubro de exportación del departamento a países extranjeros en términos de valor monetario, seguido de la Soya.

Tabla 2.3 Listado de productos de exportación del departamento de Santa Cruz (Ordenado por monto)

Producto	Volumen (kg)	Valor (US\$)	%Valor
Gas natural en estado gaseoso	4.505.581.348	1.239.013.416	37,30
Torta de soya	1.417.992.109	606.534.271	18,26
Grano de soya	554.978.074	251.679.634	7,58
Aceite de soya en bruto y sus fracciones	273.606.826	246.644.687	7,42
Aeites crudos de petróleo o de mineral bituminoso	299.217.959	230.837.466	6,95
Alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico superior a 80% vol.	103.140.758	65.589.432	1,97
Azúcar blanca refinada	125.137.084	61.824.858	1,86
Aceite de girasol sin refinar	59.570.624	61.109.009	1,84
Semillas y frutos oleaginosos, incluso quebrantados	8.689.106	44.701.816	1,35
Fueloils (fuel)	32.945.911	43.650.075	1,31
Resto de productos	431.597.462	470.346.013	14,16
Total Exportado (453 productos)	7.812.457.262	3.321.930.675	100,00

Fuente: Santa Cruz ni te imagina

(3) Área de Estudio

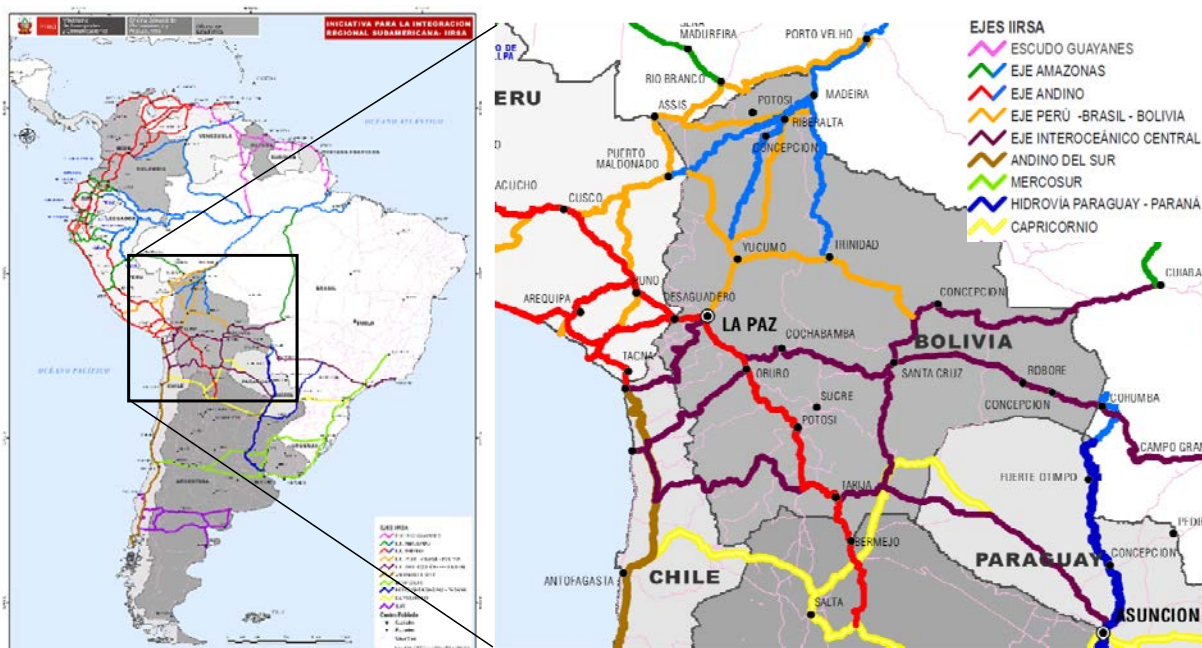
Santa Cruz de la Sierra es el centro de actividades comerciales, financieras, culturales, sociales y la administración pública en el Departamento de Santa Cruz. Además del sector de los servicios tiene una industria manufacturera activa a través de la zona industrial.

Debido a que el área de estudio cuenta con una amplia zona rural, la agricultura es la principal actividad económica. La soya es el producto agrícola más importante en el área de estudio. El maíz, el sorgo, el algodón son también otros productos importantes. Además la yuca, el arroz, la caña de azúcar y la piña también se cultiva dentro de la zona de estudio.

2.2.3 Características del área de estudio

(1) Corredor Logístico Internacional

El área de estudio se encuentra en un punto estratégico de los corredores logísticos internacionales. La Figura 2.16 muestra los corredores internacionales en América del Sur definidos en la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional de Suramericana (IIRSA³). Los países que participan en la IIRSA son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. El Corredor Interoceánico conecta los puertos de Chile y Brasil al este y al oeste a través de Bolivia. El área de estudio se encuentra ubicada en dicho corredor.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicación, Perú

Figura 2.16 Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)

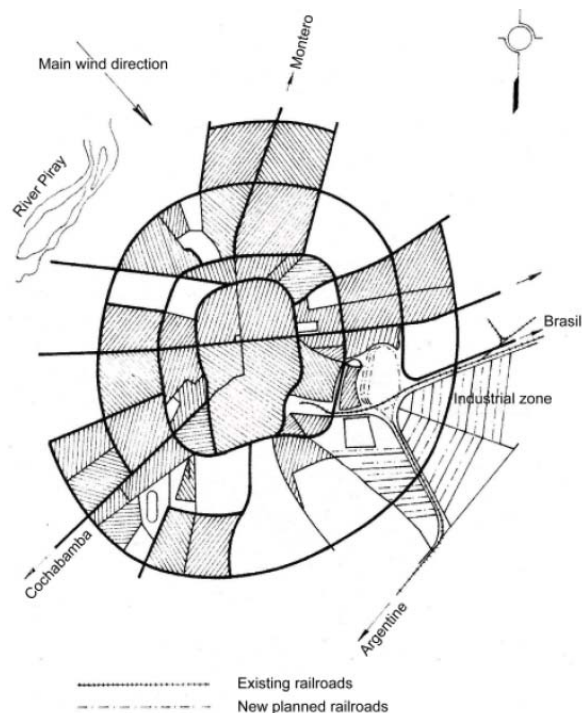
(2) Historia del Desarrollo de la Ciudad

Santa Cruz de la Sierra fue fundada en el año 1451 por Ñuflo de Chávez entre Río Grande y Río Paraguay. Esta ubicación era estratégica para lograr una expansión de la colonia, sin embargo, el asentamiento cruceño se trasladó al oeste donde ahora se encuentra Cotoca y recién en 1622, se trasladó a la ubicación actual. La ciudad fue construida al estilo colonial español, que tiene la plaza principal en el centro rodeado de edificios religiosos y administrativos y el sistema de calles en cuadrícula. Santa Cruz de la Sierra fue uno de los centros locales, el crecimiento económico y demográfico fue muy lento desde el siglo 17 al siglo 19. Se convirtió en la ciudad capital del departamento en 1825, a pesar de que la ciudad estaba aislada de otros departamentos y menos desarrollada que otras ciudades.

Santa Cruz de la Sierra comenzó a crecer en 1950, cuando se llevó a cabo el desarrollo agrícola, y la ciudad comenzó a planificar el desarrollo urbano. En 1958, Techint (Compañía Técnica Internazionale) fue designada para la planificación de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con la propuesta del concepto de "ciudad jardín", que era de estilo popular de la

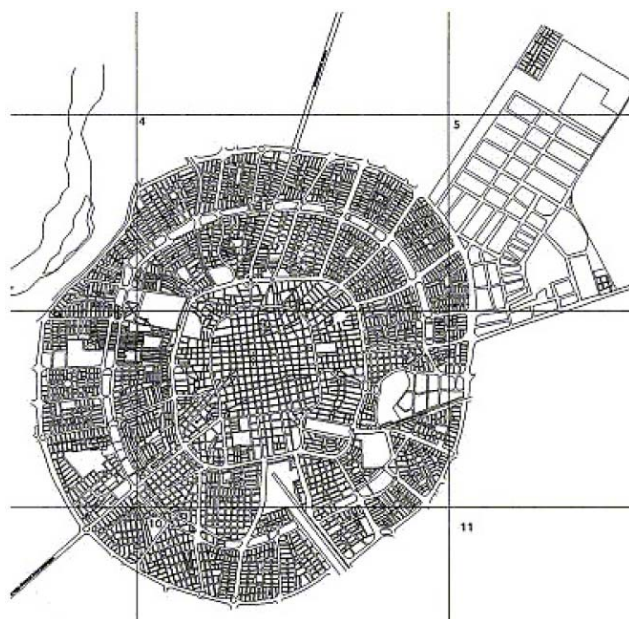
³ IIRSA es una organización internacional que lleva a cabo la coordinación intergubernamental para la Integración Regional Sudamericana. El BID, CAF y FONPLATA apoyan esta iniciativa.

planificación urbana en el comienzo del siglo 20. Techint formula el sistema radial y de anillos y asignó "unidades vecinales", que fue ejecutado por Clarence Perry en el año 1900. La Figura 2.17 muestra el Plan de Techint. Este plan pretendía urbanizar hasta la Segundo anillo, también se incluyó en el plan otorgar abastecimiento de agua y alcantarillado. El plan de Techint se modificó en 1970 (Figura 2.18), que asignó área urbanizada dentro del cuarto anillo. La zona industrial en el noreste del 4to anillo fue planificada y desarrollada de acuerdo con el plan. La ciudad se desarrolló de acuerdo con estos planes hasta el 4to anillo.



Fuente: PLOT 2005, Municipalidad de Santa Cruz

Figura 2.17 Plan de Techint



Fuente: PLOT 2005, Municipalidad de Santa Cruz

Figura 2.18 El Plan 1970

Como la expansión de la ciudad fue muy rápida, se formula un Nuevo plan en 1978, que expandió el área urbana afuera del 4to anillo hasta el 8vo anillo. En 1983, una inundación a gran escala sacudió a la ciudad, lo que privó a muchas familias de sus casas. Se desarrolló el Plan de 3000 en el sur este de la ciudad para estas familias.

Posteriormente Santa Cruz de la Sierra continuó con su expansión hasta que se formula un Plan Director en el año 1995 y un Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (PLOT) en el año 2005.



Santa Cruz de la Sierra



Santa Cruz de la Sierra



Warnes



Cotoca

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 2.19 Edificios históricos

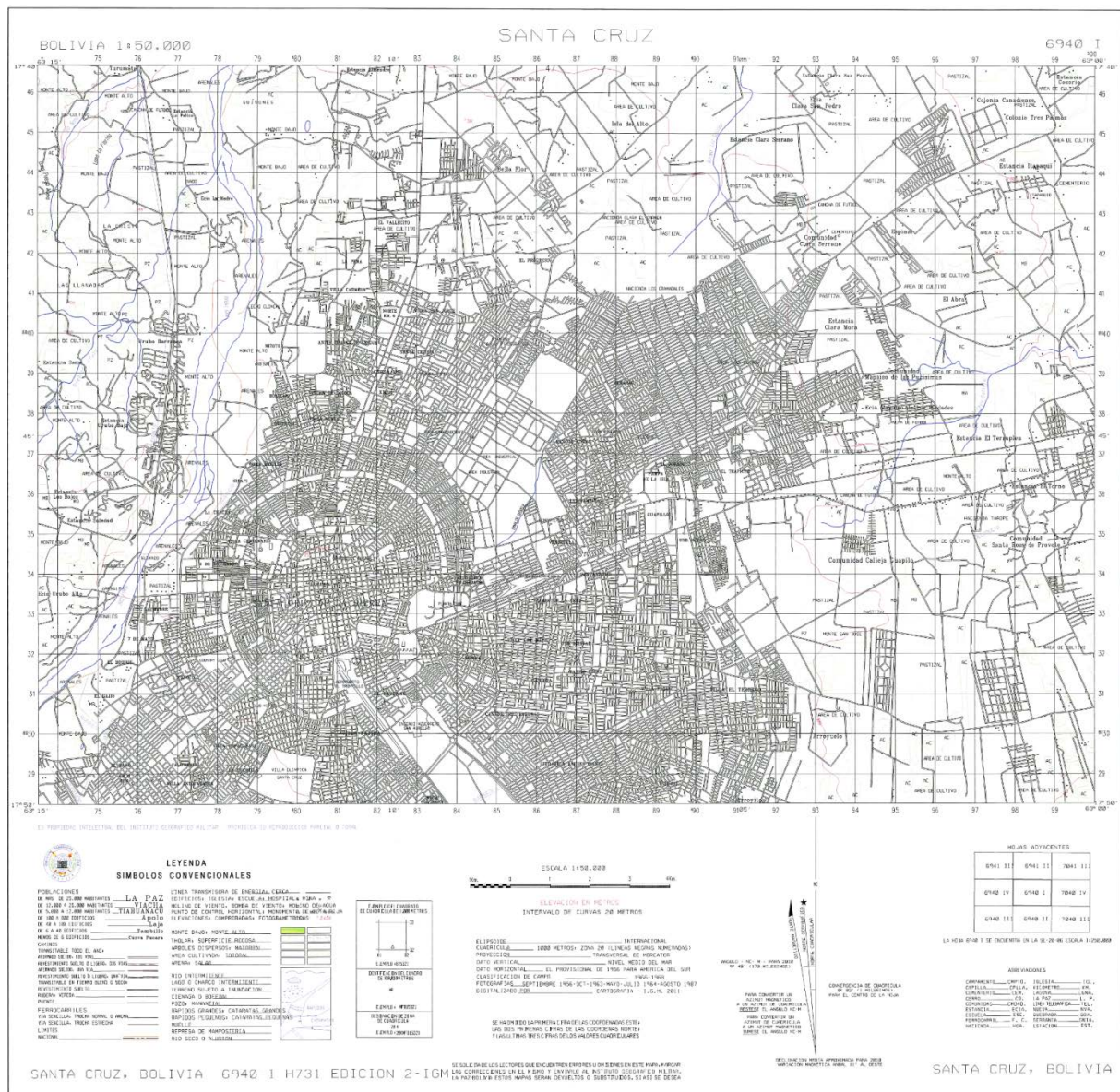
2.3 Mapas

Los mapas topográficos de escala 1:50.000 de Bolivia han sido preparados y archivados por el Instituto Geográfico Militar de Bolivia (IGM) y están disponibles al público. Sin embargo, la información contenida en los mapas impresos no está actualizada y los patrones de uso de los suelos (área urbana y rural) no necesariamente reflejan el avance de la urbanización actual. En la Figura 2.20 se presenta el mapa topográfico más reciente, y éste ha sido confeccionado cuando todavía no existía el Aeropuerto Internacional de Viru Viru que fue construido en 1983. Actualmente el IGM está impulsando el proceso de digitalización de los mapas, y al mismo tiempo está recopilando y procesando los datos SIG dentro del área de estudio. El mapa topográfico de escala 1:250.000 está disponible en el sitio Web y se puede descargar. Sin embargo, cabe recalcar que al igual que la versión de escala 1:50.000 la información no está actualizada.

El Departamento de Santa Cruz tiene confeccionados diversos mapas temáticos, incluyendo

los mapas de plan de uso del suelo, utilizando la información SIG. Lo mismo ocurre con la Municipalidad de Santa Cruz. Algunos municipios manejan los mapas temáticos no necesariamente confeccionados con el programa SIG sino con CAD. Así, en general la información SIG no necesariamente está siendo efectivamente utilizada dentro del área de estudio. En muchos de los casos estos organismos no manejan directamente el SIG sino que externaliza el trabajo de preparación de datos a una empresa privada. El sistema de coordenadas comúnmente utilizado es el WGS84/UTM-20S, pero también es utilizada en menor escala el sistema PSAD1956/UTM-20S.

El área del estudio está dividida administrativamente en municipios, distritos, unidades vecinales (UV) y manzanas. Los datos disponibles en la Prefectura cubren hasta la división municipal, y los datos SIG de las subdivisiones inferiores deben ser obtenidos en cada municipio. De acuerdo con la información obtenida de una empresa privada local de SIG, los mapas que los organismos administrativos disponen actualmente presentan algunos problemas de incongruencia, porque algunos de ellos no coinciden con las coordenadas geográficas.



Fuente: IGM

Figura 2.20 Mapa 1:50000

2.4 Planes a Nivel Nacional y Departamental

2.4.1 Planes de Desarrollo

(1) Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El último Plan Nacional de Desarrollo (PND) se formuló y publicó en 2006 para el período de 2006 a 2011, siendo la fecha presente Enero del 2015, no se ha publicado todavía un nuevo PND. La política gubernamental de desarrollo económico dentro del PND se basa en la economía plural, que se conoce como el “Modelo Productivo Comunitario Económico y Social”.

(2) Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025

El Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025 fue publicado el 2014. El plan de desarrollo implica una estructura para justificar los proyectos del departamento que consisten en su visión, área estratégica, objetivos, política, estrategia, programas, sub-programas y proyectos.

La visión del plan es:

Santa Cruz, en el año 2025, es un departamento autónomo, integrado, productivo, competitivo y exportador; se basa principalmente en la agroindustria, manufacturas y el turismo; con una población saludable, emprendedora, innovadora que promueve la equidad e inclusión social; es solidaria con las cruceñas y cruceños con capacidades diversas; que valora la diversidad cultural; tiene un elevado nivel de vida y acceso a servicios de calidad; aprovecha en forma sostenible los recursos naturales preservando la calidad ambiental en un marco de gestión pública y de ordenamiento territorial eficientes, con instituciones sólidas y un capital humano formado”. “Las ciudades de nuestro Departamento son ciudades con seguridad ciudadana garantizada para sus habitantes, con una identidad valorada por todos y todas, que ha profundizado su característica solidaria con el país y con nuestros compatriotas y que profesa y lidera en Bolivia y para Bolivia profundos valores democráticos.

Bajo esta visión, se establecen cinco áreas estratégicas y 14 objetivos. Los objetivos son:

Tabla 2.4 Objetivos del Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025

Área estratégica	Objetivos
Santa Cruz Autónomo y Democrático	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la institucionalidad departamental para consolidar el ejercicio de la autonomía en el departamento. Fortalecer la democracia para asegurar las libertades fundamentales y el estado de derecho en el departamento y el país.
Santa Cruz Planificado, Ordenado y Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales, para asegurar el desarrollo sostenible del departamento. Fortalecer los instrumentos de planificación territorial y de toma de decisiones para orientar las operaciones públicas y privadas hacia la ocupación ordenada y sostenible del territorio.
Santa Cruz Equitativo, Habitable y Seguro	<ul style="list-style-type: none"> Universalizar el acceso a la salud y educación con calidad, para crear condiciones y oportunidades equitativas en el departamento. Mejorar condiciones y oportunidades de participación social, económica y política de todas y todos, para propiciar n desarrollo con equidad y justicia. Universalizar el acceso a servicios básicos y vivienda, para elevar el bienestar y calidad de vida de sus ciudadanos. Mejorar la gestión integral de riesgos, para brindar seguridad a la población del departamento.

	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar una gestión integral del patrimonio cultural, para salvaguardarlo, rescatarlo, conservarlo y valorarlo.
Santa Cruz, integrado, productivo, industrial y de servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Transformar la matriz productiva diversificada, competitividad con base ancha y elevada participación del sector secundario para incrementar la producción, el empleo formal de calidad, mejorar los ingresos en el departamento y la seguridad alimentaria del país. • Fortalecer las redes de infraestructura para consolidar la integración económica y territorial de Santa Cruz. • Fortalecer los instrumentos empresariales, las capacidades individuales y elevar los estándares de calidad del sector terciario, para posicionar Santa Cruz como referente de servicios competitivos a nivel nacional e internacional.
Santa Cruz, incluyente y solidario	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la situación integral de la población en contextos estructurales de vulnerabilidad para facilitar su inserción en los ámbitos del desarrollo humano y económico del departamento. • Fortalecer, prevenir, proteger y atender la población con capacidades diversas en condiciones de pobreza y/o en franca desventaja para disminuir sus vulnerabilidades y mejorar sus oportunidades en los ámbitos del desarrollo humano y económico del departamento.

Fuente: Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025

De acuerdo a cada uno de los objetivos se establece la política estratégica de los programas y proyectos que finalmente culminan en la ejecución de actividades específicas. Los proyectos relacionados al desarrollo urbano dentro del área de estudio son:

- Realización de un plan de ordenamiento territorial de la Provincia Andrés Ibáñez.
- Estudio de viabilidad de la rehabilitación de la vía férrea existente en la Provincia de Warnes
- Formulación de los reglamentos del departamento y las órdenes del municipio para el manejo de desperdicios sólidos en las provincias de Andrés Ibáñez y Warnes
- Creación de unidades de gestión para controlar la deforestación en la provincia de Warnes.

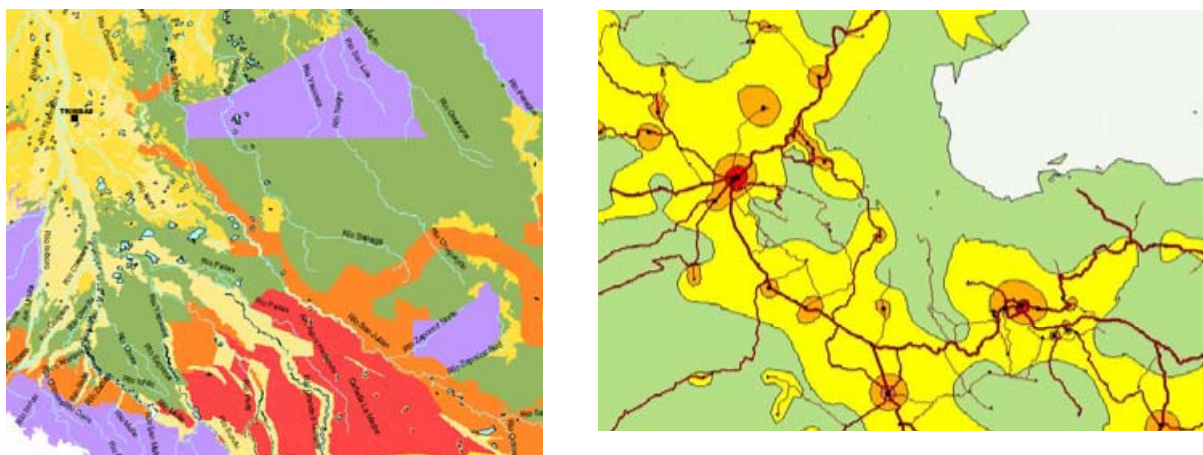
Se han identificado mega proyectos de los programas y proyectos. La construcción de un centro logístico del Aeropuerto Viru Viru se ha incluido en los mega proyectos.

2.4.2 Plan de uso de suelo

(1) Ordenamiento Territorial

“Ordenamiento Territorial (OT)” es una herramienta de planificación espacial en Bolivia y es popular en otros países de Latino América. El Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS) a través del vice ministerio de Plan de Ordenamiento Territorial (VPOT) es responsable de la implementación y coordinación del OT.

El Plan de Ordenamiento Territorial (PLOT), está compuesto por (1) el Plan de Uso del Suelo (PLUS) y (2) el Plan de Ocupación del Territorio (POT). El primero es para dividir el área objeto de la planificación en grupos para que sean aplicadas las políticas y normas comunes y principalmente determinar sobre el uso agrícola, forestal y protección de la naturaleza. Por otro lado, el segundo plan define la localización de instalaciones de equipamiento social de mayor importancia como también determina la estructuración de esa zona. El Plan de Ordenamiento Territorial se desarrolla en tres niveles: nacional, departamental y municipal. El uso del suelo urbano se define en la zonificación a nivel municipal.



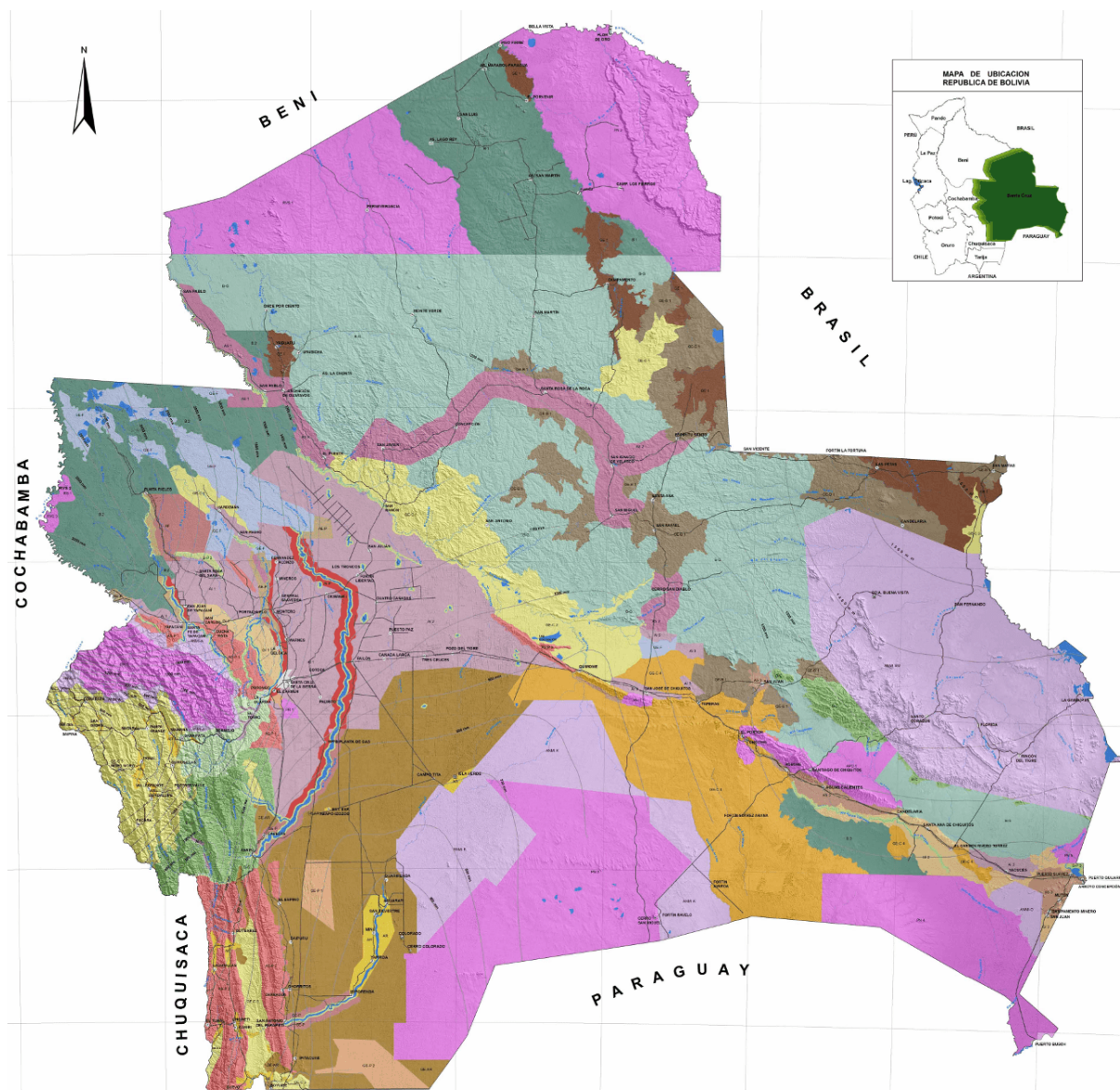
Fuente: El Ordenamiento Territorial en Bolivia, ministerio de desarrollo sostenible y planificación

Figura 2.21 Imágenes de PLOT (izquierda) y POL (derecha)

(2) Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT)

El PLUS del Departamento de Santa Cruz fue formulado en 2009. La Figura 2.22 muestra el mapa del PLUS (La leyenda se encuentra en la Figura 2.24). Las categorías de uso de suelo son: 1) agricultura intensiva, 2) agricultura extensiva, 3) agricultura silvopastoril, 4) bosque, 5) protección restringida, y 6) natural. El uso urbano no está definido en el plan de uso de suelo a nivel departamental.

Dentro del área de estudio, las áreas rurales de los municipios de Santa Cruz, Cotoca y Montero están designados como zona agropecuaria intensiva (A1). Porongo está designado como zona de ganadería intensiva (G1) y tanto en La Guardia como en el Torno, la mayoría del área está designada como “Conservación: Bosque de protección con ordenación de la cuenca intermedia y alta del río Piraí”. La cuenca del río Piraí está designada como zona agropecuaria y de protección (A1-P).



Fuente: Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial del Gobierno Departamental de Santa Cruz

Figura 2.22 Plan de Uso del Suelo del Departamento de Santa Cruz

El POT del Departamento de Santa Cruz fue formulado en 2012, en el que el departamento se subdivide en 6 subregiones: Subregión Metropolitana, Subregión Integrada y de Expansión, Subregión Chiquitania, Subregión Pantanal, Subregión Chaco y Subregión Valles. El área de estudio está formada por la Subregión Metropolitana y Warnes que pertenece a la subregión Integrada y de Expansión. En el POT, el potencial de cada subregión está caracterizado como se muestra en la Tabla 2.5.

Tabla 2.5 Potencial de las Subregiones en el POT del Departamento de Santa Cruz

Subregión	Potencial
Metropolitana	Servicios Básicos de Salud, Educación, Telecomunicaciones y Financieros
Integrada y de Expansión	Agropecuaria e Hidrocarburífera Producción: Oleaginosas, Granos, Caña de Azúcar, Ganadería y Aves Industria: Leche, Azúcar, Alcohol, Aceite Vegetal y Refinería de Petróleo y Gas
Chiquitania	Forestal, Ganadera, Minera y Turística Producción: Ganadera y Forestal Explotación: Minera y Turística
Pantanal	Potencialidad: Forestal, Minera Ganadera y Turística Producción: Forestal y Ganadera Explotación: Minera y Turística
Chaco	Potencialidad: Ganadera, Agrícola e Hidrocarburífera Producción: Maíz y Ganadera Explotación de Hidrocarburos
Valles	Potencialidad: Frutihorticultura y Turismo Producción: Hortalizas, Tubérculos y Frutas, Turismo

Fuente: POT

En adición a las subregiones, el PDOT determina a las ciudades intermedias A y B como:

- **Ciudades intermedias A:** Se trata de centros urbanos que tienen más de 50.000 habitantes o donde se considera deseable que alcancen esa población en un corto plazo, donde por su vocación puedan convertirse en centros de actividades industriales o de apoyo a las actividades productivas. Sus funciones principales son la activación y el apoyo al desarrollo de su área de influencia y de desconcentrar el crecimiento urbano en el área metropolitana de Santa Cruz.
- **Ciudades Intermedias B:** Son áreas urbanas que deberían tener o llegar a tener más de 10.000 habitantes y que por su vocación deben convertirse en centros de servicios comerciales técnicos para su área de influencia inmediata.

La Figura 2.23 muestra el mapa del POT (La leyenda se presenta en la Figura 2.24).

(3) Área Metropolitana

El área metropolitana no constituye una unidad administrativa sino una unidad de planificación dentro del PDOT que está conformada por los 6 municipios de Santa Cruz, Cotoca, Warnes, Porongo, La Guardia y El Torno. Dentro del PDOT se consigna las siguientes políticas para esta área metropolitana:

- Definir las principales aptitudes, capacidades y vocaciones de cada centro urbano que la compone, a fin de planificar la densificación de viviendas y la complementariedad de los servicios a ser prestados en cada uno de ellos para beneficio de toda la subregión.
- Definir la infraestructura urbana, respecto a la mayor funcionalidad, para esto deben priorizar proyectos de integración y vertebración urbana tales como autopistas o carreteras con las uniones de: Cotoca-Warnes, Cotoca-La Guardia y a través de ésta a Porongo con Buena Vista para mejorar los flujos de carga y tráfico, impidiendo que camiones de alto tonelaje ingresen a la zona urbana de Santa Cruz de la Sierra. De igual modo, dada la actual existencia de una línea férrea se propone que preste servicios un tren metropolitano de pasajeros entre Santa Cruz, Warnes y Montero, pudiendo éste llegar hasta Yapacaní.
- Definir y establecer centros de acopio de carga, tipo "puerto seco"; centros intermodales de transformación, ensamblaje y de distribución nacional e internacional, estos servicios

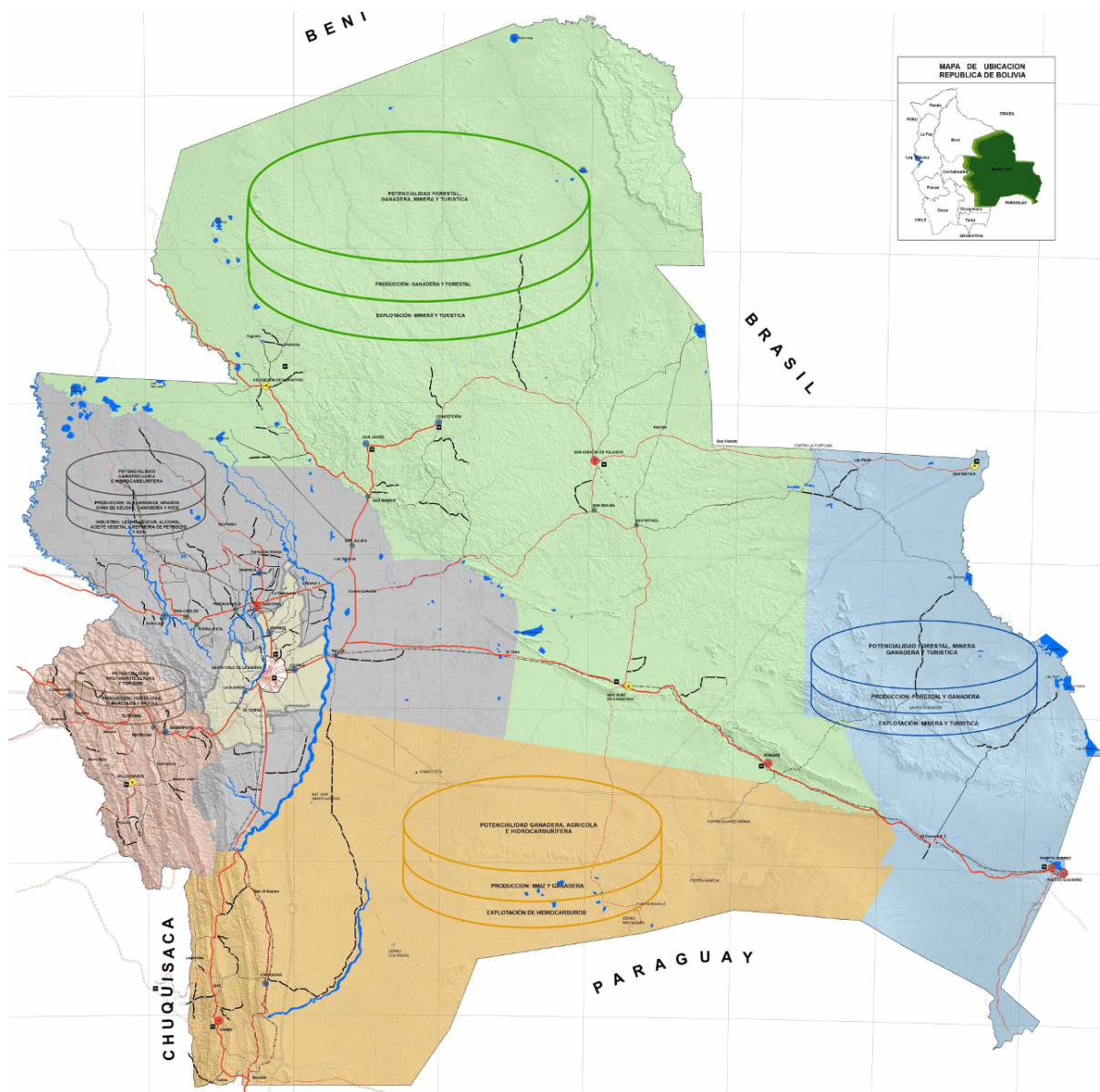
pueden ser localizados en el norte (Warnes) de la subregión o en el sur (La Guardia).

- Definir los lineamientos y la locación de vertederos de residuos sólidos, con manejo integrado de los mismos, impidiendo la contaminación de aguas y suelos, por medio de las mejores técnicas de tratamientos de residuos sólidos y líquidos disponibles.
- Definición y promoción de parques industriales y/o centros de procesamiento y abastecimiento según las propias aptitudes y vocaciones de cada municipio.
- Definir las áreas metropolitanas de conservación en la cuenca del Pirá con la creación del Parque del río Pirá en todo el trayecto de este, generando centros de esparcimiento, recreacional y deportivo, además localizando y reglamentando las actividades de extracción de áridos hacia aquellos lugares que presten la mejor condición dadas las características de su lecho y curso.
- En el tema deportivo, se propone la conclusión de la actual Villa Olímpica, con una proyección, metropolitana, departamental, nacional e internacional.
- Definir e identificar de riesgos en suelos, geología e hidrografía a nivel metropolitano a fin de asignar normas y criterios técnicos en todo tipo de construcciones y obras, actualizando el código de urbanismo y construcciones.

Por otro lado, en cuanto a las políticas de los municipios se consigna lo siguiente:

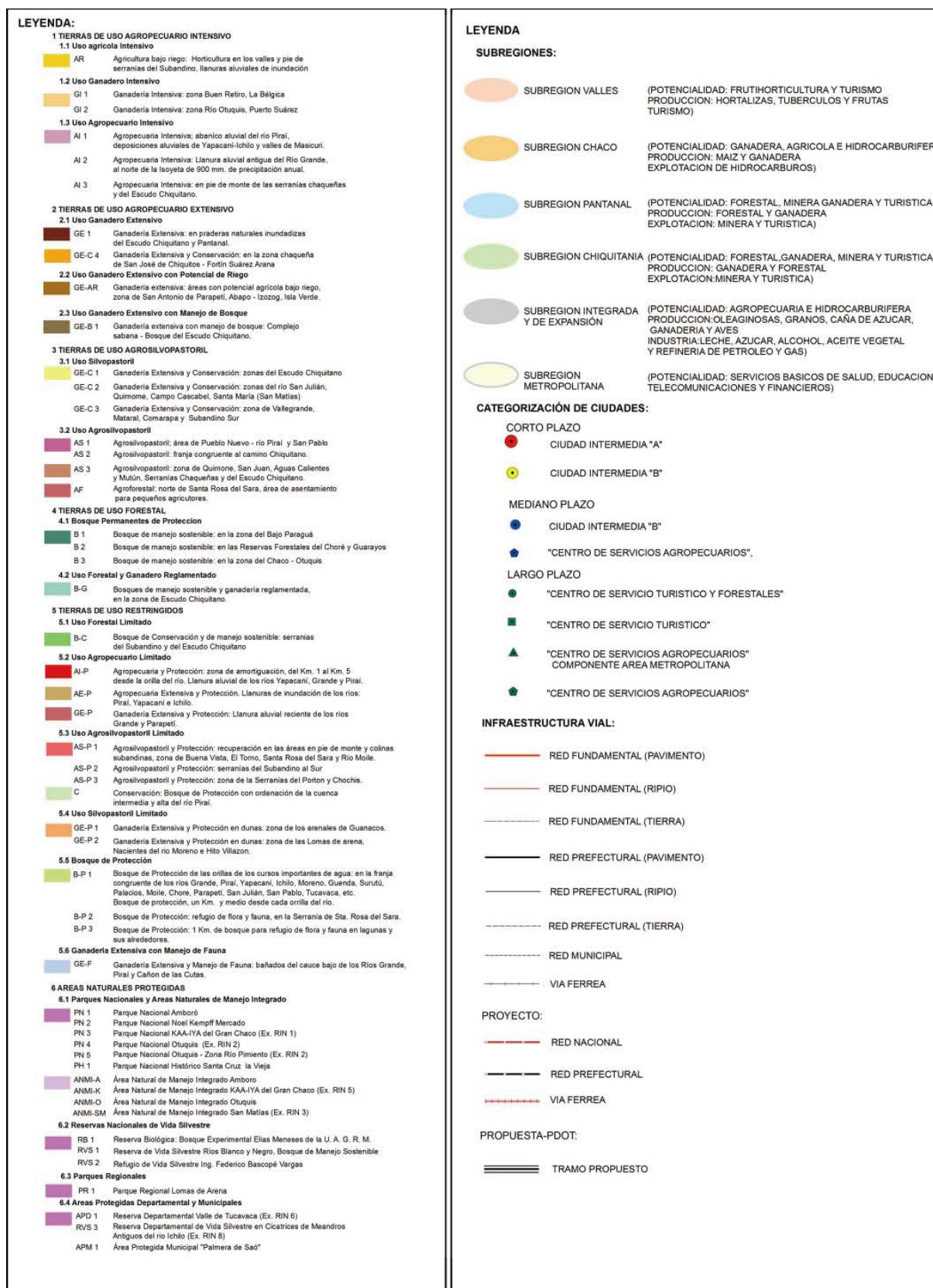
- El municipio de Santa Cruz es la capital del departamento con el principal mercado de la industria agrícola, ganadera y forestal, además de ser el centro de la industria manufacturera.
- Se espera que Warnes sea el centro de la industria, como un eje logístico utilizando la existencia del aeropuerto internacional de Viru Viru. Warnes también espera que juegue un papel importante en la maquinaria agrícola, procesamiento de alimentos y otras industrias relacionadas con la agricultura de la zona.
- Se espera que Cotoca sea un importante centro agrícola. También se espera que Cotoca mejore la industria agrícola, incluyendo el mantenimiento y reparación de máquinas agrícolas.
- También se espera que El Torno y La Guardia fortalezcan las funciones agrícolas.
- No hay ninguna consigna sobre el municipio de Porongo.

En cuanto al municipio de Santa Cruz se destaca especialmente como reto a futuro eliminar la congestión vehicular actual causada por la actividad comercial tanto legal como ilegal que están inhibiendo al tránsito originando el estado de caos actual. Por otro lado, se destaca otros retos como el mantenimiento de las áreas verdes para actividades recreativas, construcción de hospitales de cuarta categoría y la estabilidad de la seguridad ciudadana.



Fuente: SOPOT

Figura 2.23 Plan de Ocupación del Territorio (Departamento de Santa Cruz)



Fuente: SOPOT

Figura 2.24 Leyenda del PLUS y POT (Departamento de Santa Cruz)

Capítulo 3 Recolección de Datos y Análisis del Desarrollo Urbano

3.1 Organizaciones e Instituciones relacionadas

3.1.1 Departamento de Santa Cruz

Existen 15 provincias y 56 municipios en el Departamento de Santa Cruz. El área de estudio se extiende sobre tres provincias que son: Andrés Ibáñez, Warnes, y Obispo Santistevan (Municipios de Santa Cruz, La Guardia, Cotoca, Porongo, Warnes y Montero). Una provincial es una división administrativa que está bajo la competencia del Gobierno Autónomo Departamental, mientras que un municipio cuenta con su propio Gobierno Autónomo Municipal. Santa Cruz de la Sierra es la capital del departamento. La capital de la provincia de Andrés Ibáñez es municipio de Cotoca. El municipio de Warnes es la capital de la Provincia de Warnes y el municipio de Montero es la capital de la Provincia Obispo Santistevan.

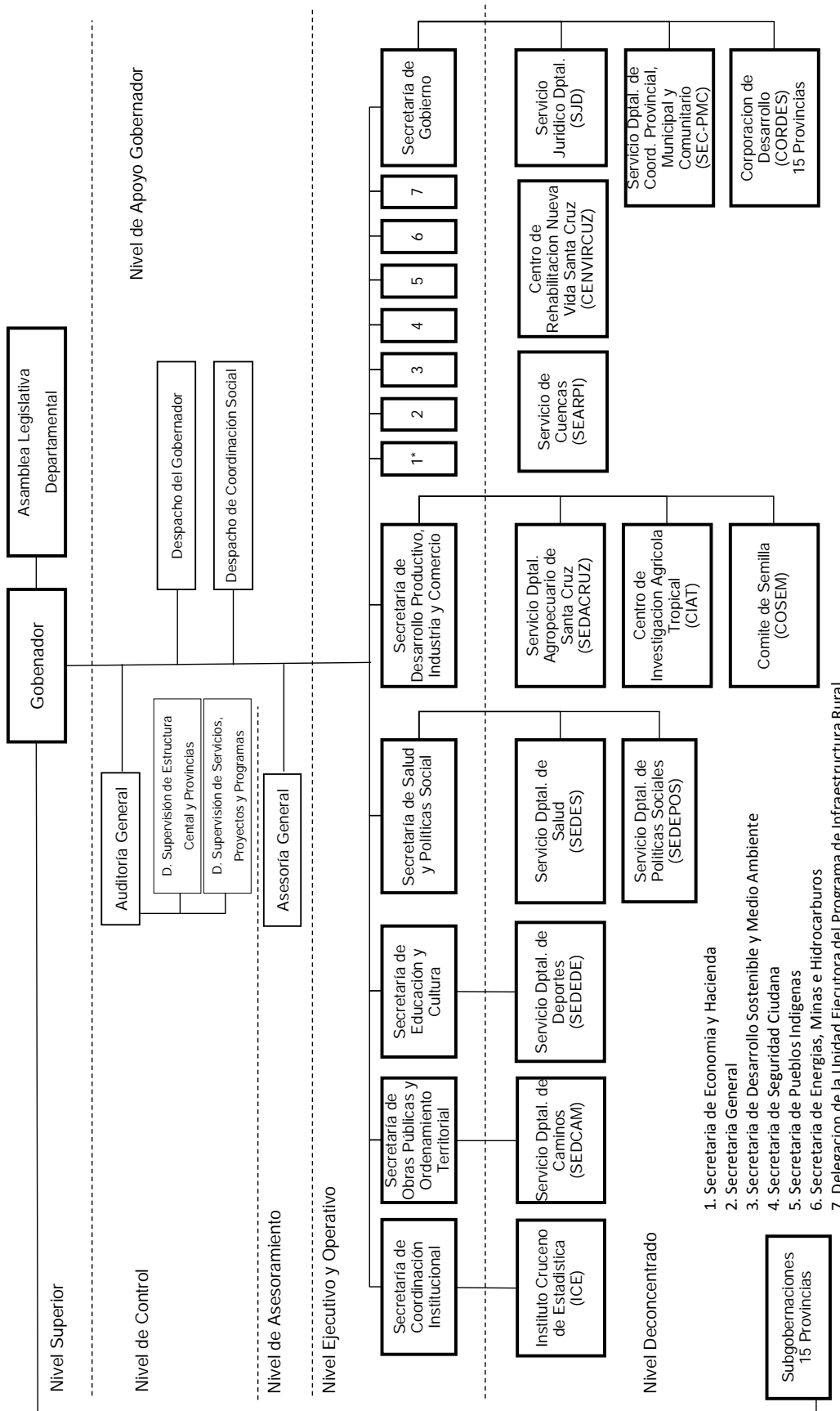
La Figura 3.1 muestra el organigrama del Gobierno Autónomo Departamental (GAD) de Santa Cruz. Dentro de este esquema el gobernador y los miembros de la Asamblea Legislativa Departamental (ALD) son elegidos mediante sufragio universal. Existen 13 secretarías debajo del Gobernador. La Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial es responsable por la planificación regional y el desarrollo de infraestructura dentro del departamento. Por otro lado, este sistema institucional tiene algunas agencias adicionales como son SEDCAM y SEARPI que se encargan de ejecutar proyectos de servicios públicos en forma eficiente. Las Subgovernaciones son unidades institucionales a nivel provincial debajo del Departamento de Santa Cruz.

El presupuesto aprobado del Departamento de Santa Cruz en el 2013 fue de Bs. 2.088 Millones. Este presupuesto es menor al presupuesto del Municipio de Santa Cruz. La Tabla 3.1 presenta el presupuesto aprobado del Departamento de Santa Cruz en el año 2013. La principal fuente de ingreso son las regalías por explotación de hidrocarburos y sus respectivos impuestos.

Tabla 3.1 Presupuesto Aprobado para el Departamento de Santa Cruz (2013)

Ingresos	Bolivianos	%
Gobernación	903.535.867	43,3%
Regalías Hidrocarburos	571.295.725	27,4%
Patente Forestales	3.316.973	0,2%
Regalías Mineras	8.247.044	0,4%
IEHD	77.541.887	3,7%
IDH	145.338.750	7,0%
Fondo de Compensación	35.275.246	1,7%
Rec. Prop. Secretarías	4.769.666	0,2%
Servicios Departamentales	12.369.059	0,6%
Recuperaciones	3.773.367	0,2%
Intereses	3.038.680	0,1%
Peaje	38.569.470	1,8%
Institutos Tecnicos y Tecnológicos	1.335.480	0,1%
Hopitales 3er Nivel	106.504.416	5,1%
Saldo en Banco	583.343.857	27,9%
Externo	91.380.760	4,4%
TGN	402.286.796	19,3%
Total	2.088.387.176	

Fuente: <http://www.santacruz.gob.bo/>



Fuente: <http://www.santacruz.gob.bo/>

Figura 3.1 Organigrama del Departamento de Santa Cruz

3.1.2 Municipios

Un gobierno autónomo Municipal (GAM) consiste en un Concejo Municipal y un Cuerpo Ejecutivo encabezado por el Alcalde. Los miembros del Concejo Municipal y el Alcalde son elegidos por sufragio universal. La unidad administrativa inferior de cada municipio se denomina cantón o distrito y el Subalcalde Municipal, quien es designado por el Alcalde, es la máxima autoridad en este nivel de gobierno (Ley No. 2028, Artículo 54). Los distritos no se establecieron considerando toda el área municipal sino solamente las áreas urbanas consignadas en el ítem 3.2.2.

(1) Santa Cruz de la Sierra

La Figura 3.5 muestra el organigrama del Municipio de Santa Cruz de la Sierra.

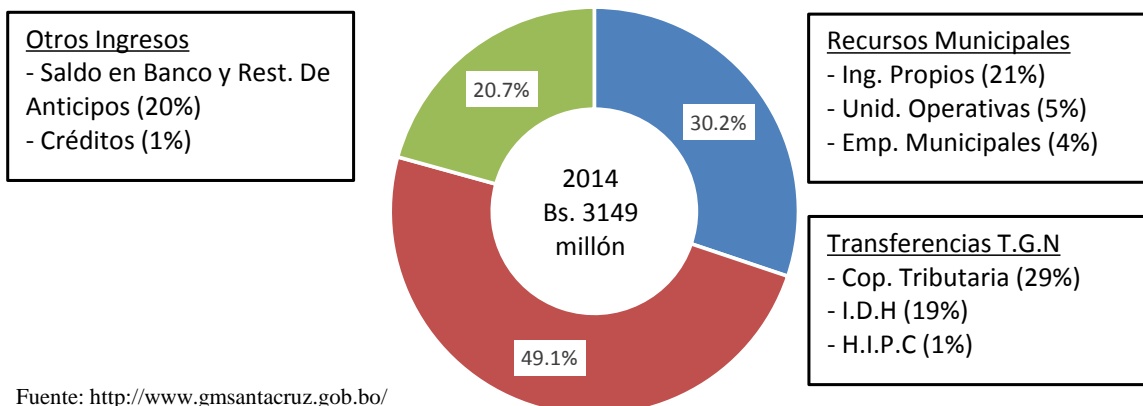
Dentro de la Secretaría Municipal de Planificación (SEMPPLA) se encuentra la Dirección de Ordenamiento Territorial que se encarga de la planificación urbana, la Dirección de Regulación Urbana responsable del reglamento de construcción, Dirección de Centro y Patrimonio Histórico que se encarga del mantenimiento del centro histórico y la Dirección de Planificación y Proyectos que se encarga de la planificación y ejecución de proyectos específicos.

La Secretaría de Obras Públicas, además de estar encargada de la construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras viales, drenajes, agua y saneamiento y semáforos, es responsable de la planificación y regulación del transporte y tránsito municipal. La Unidad Técnica Municipal de Agua y Saneamiento (UTMAS), tal como su nombre lo indica es la encargada de las instalaciones de agua y saneamiento municipal. Sin embargo, en el caso de Santa Cruz, tal como se explicará más adelante, existe una cooperativa llamada SAGUAPAC que se encarga de brindar los servicios y la competencia de UTMAS se limita a las localidades donde SAGUAPAC no está realizando sus actividades.

La Secretaría de Parques, Jardines y Obras para Equipamiento Social se encarga de la construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras públicas con fines recreacionales (Parques, áreas verdes y plazas) y las infraestructuras de interés público (Hospitales, colegios, etc.).

Recientemente la denominación de “Oficialía Mayor” fue renombrada a “Secretaría”.

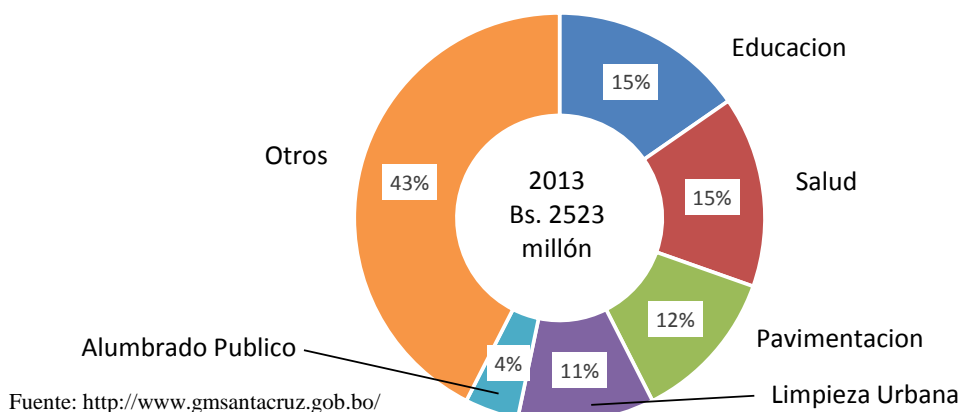
El ingreso total del Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra en el año 2014 ascendió a Bs. 3.149.140.721. Tal como se muestra en la Figura 3.2, los ingresos propios de la municipalidad como son los impuestos inmobiliarios y vehiculares representan el 30,2% y el impuesto común distribuido por el gobierno central que principalmente consistente en impuesto al valor agregado (IVA) representa el 49,1%.



Fuente: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

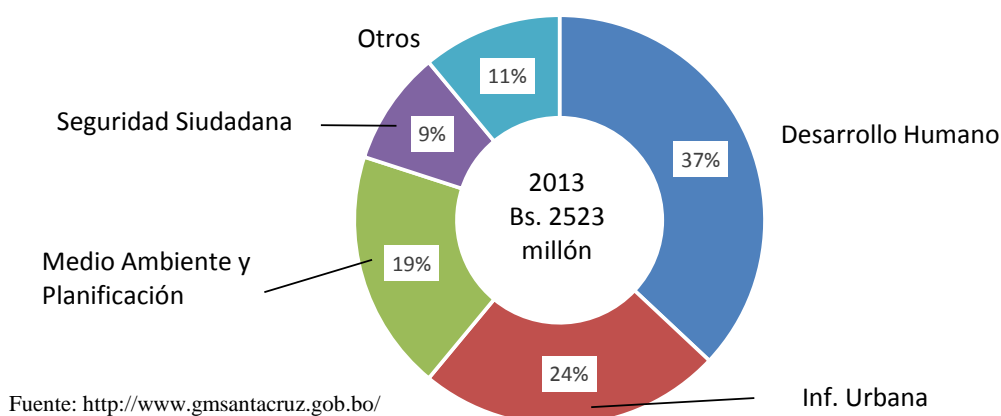
Figura 3.2 Fuentes Financieras del Municipio de Santa Cruz de la Sierra

La inversión representó el 86,84% del gasto en 2013. La proporción del gasto en la inversión se muestra en la Figura 3.3. La proporción de programas de educación y de salud es del 15% cada una, seguidos por el programa de pavimentación en un 12%. La Figura 3.4 muestra la proporción de la inversión por parte del sector. El desarrollo humano es el mayor a 37%, seguido de la infraestructura urbana que representa el 24%.



Fuente: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

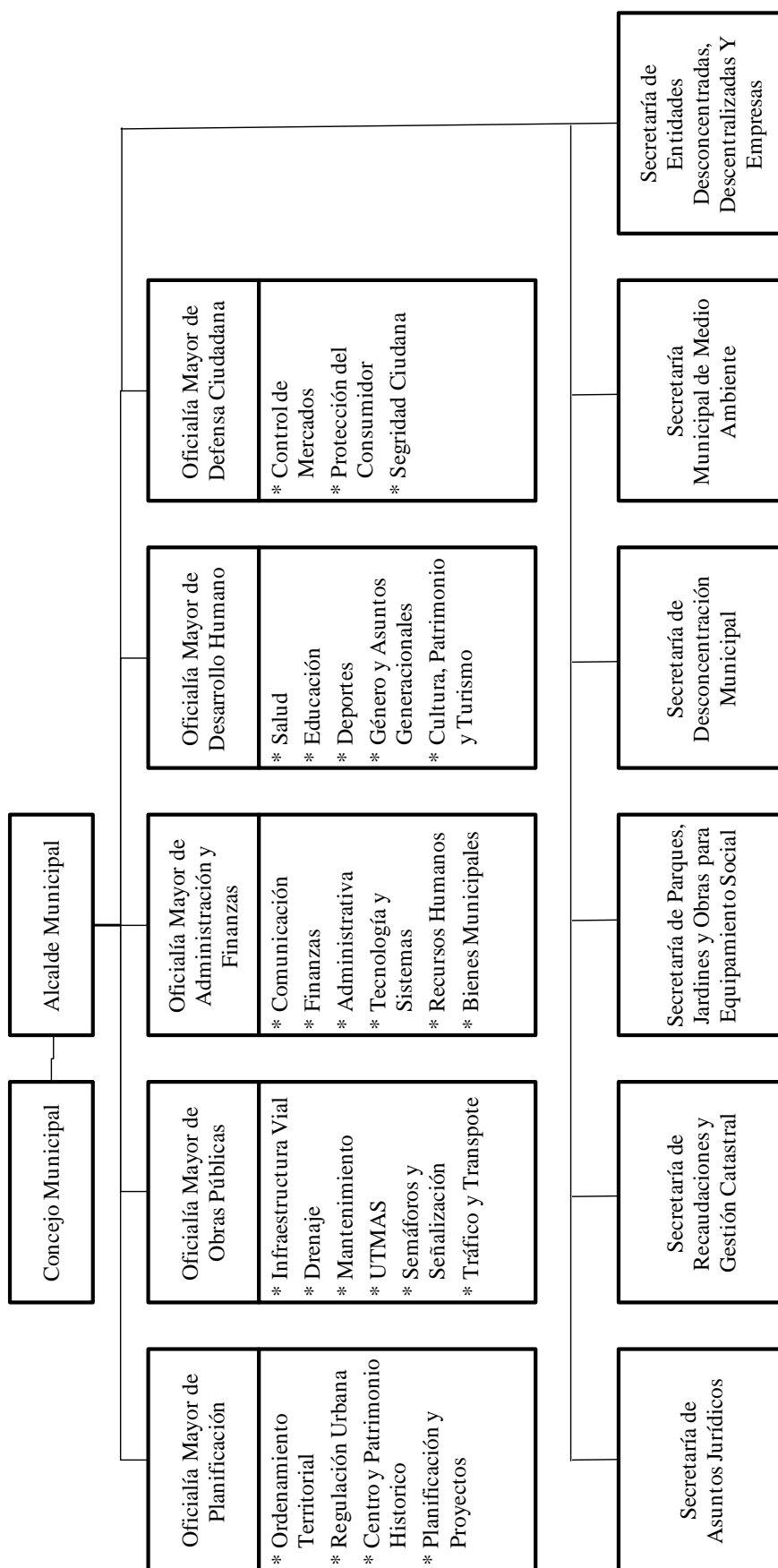
Figura 3.3 Proporción e Inversión del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por Programa



Fuente: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

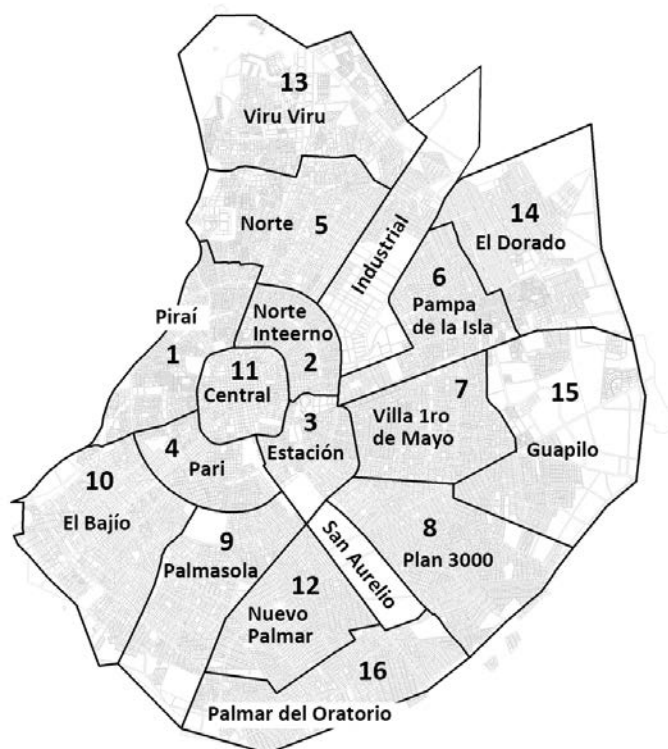
Figura 3.4 Proporción e Inversión del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por Sector

En Figura 3.6 indicamos los distritos de la ciudad de Santa Cruz. El parque industrial ubicado en la zona noreste y área rural en el sureste (San Aurelio) no pertenecen a ningún distrito.



Fuente: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

Figura 3.5 Organigrama del Municipio de Santa Cruz de la Sierra

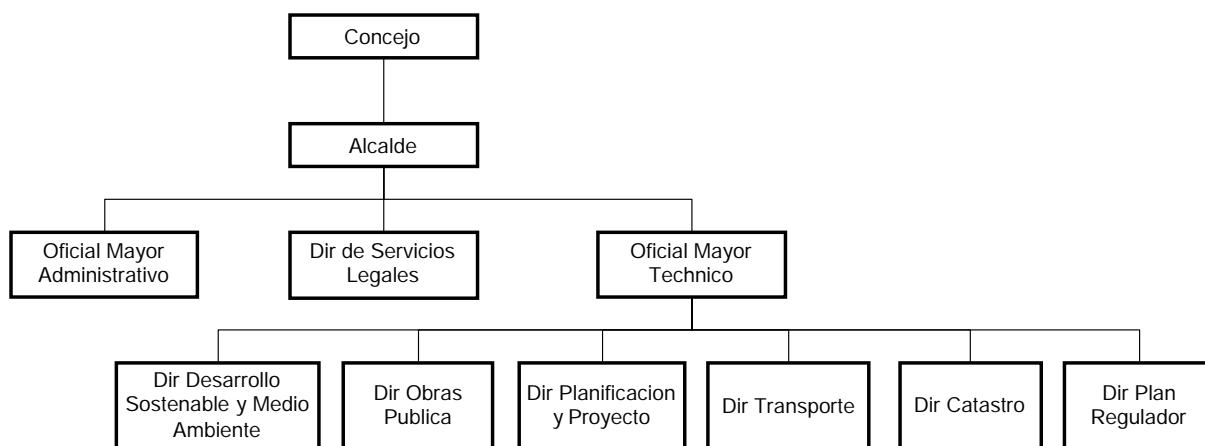


Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA basado en datos proporcionados por Municipio de Santa Cruz de la Sierra

Figura 3.6 Distritos de Santa Cruz de la Sierra

(2) Cotoca

Cotoca fue elevada a la categoría de ciudad en 1993 bajo la Ley No 1522 como un municipio independiente al de Santa Cruz. La Figura 3.7 muestra el organigrama del Municipio de Cotoca. La oficina del Sub Gobernador de Andrés Ibáñez se encuentra en Cotoca que es la capital provincial.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA basado en datos proporcionados por el Municipio de Cotoca.

Figura 3.7 Organigrama del Municipio De Cotoca

(3) Warnes

La ciudad de Warnes es la capital provincial de la provincia del mismo nombre que se encuentra ubicada al oeste de Santa Cruz. La provincia de Warnes se conforma por dos municipios: Warnes y Okinawa 1. El municipio de Warnes está conformado por 6 cantones.

(4) Porongo

El municipio de Porongo forma parte de la provincia de Andrés Ibáñez y se encuentra ubicado al oeste de Santa Cruz. Años anteriores este municipio se llamaba Ayacucho. El municipio de Porongo está conformado por dos cantones, uno que se encuentra ubicada al margen del río Piraí denominado Ayacucho y otro ubicada en la zona occidental denominado Terebinto.

(5) La Guardia

El municipio de La Guardia forma parte de la provincia de Andrés Ibáñez y se encuentra ubicado al sur de Santa Cruz. Está conformado por 6 cantones.

(6) Montero

El municipio de Montero es la capital provincial de la provincia de Obispo Santistevan y se encuentra ubicado al norte del municipio de Warnes. Este municipio está conformado por un único cantón que se divide en 8 distritos. Entre los municipios de Montero y Warnes está la zona conocida como El Naranjal cuya pertenencia está en disputa entre estos dos municipios.

(7) El Torno

El municipio de El Torno forma parte de la provincia de Andrés Ibáñez y se encuentra ubicado al sur de Porongo. Está conformado por 4 cantones.

3.1.3 Sector de Desarrollo Urbano

(1) Uso de Suelo

El Ministerio de Planificación y Desarrollo es la autoridad regulatoria de los planes de uso de suelo en Bolivia y también es responsable de la realización de políticas, normas y directrices.

La planificación del uso de suelo debe cumplir con las normas de usos de suelos de control de forestación y actividades agrícolas. El Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) es responsable de la protección ambiental de los recursos acuíferos y naturales, sin embargo, la autoridad dentro de esta institución que ejecuta la fiscalización y control directamente en los proyectos es la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT). El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), en el marco del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, es responsable de controlar, coordinar y ejecutar los planes, programas y proyectos de la distribución y redistribución de tierras. La designación del área urbana de cada municipio requiere un certificado del INRA y la aprobación de la ABT, además de la aprobación del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

(2) Construcción

Dentro del área de estudio la vivienda social no es común y la mayoría de las casas están construidas por el sector privado. El Concejo Nacional de la Vivienda (CONAVI) fue establecido en 1964 y ha desarrollado viviendas sociales dentro del cuarto anillo. En 1987 se creó el Fondo Nacional de la Vivienda (FONVI), que construyó aproximadamente 2.950 casas entre los años 1987 y 1993. FONVI fue sustituido por el Fondo Nacional de Vivienda Social (FONVIS) en 1990. Recientemente, la Agencia Estatal de Vivienda (AEVIVIENDA) está llevando a cabo proyectos sociales de vivienda en Bolivia. En el área de estudio, AEVIVIENDA tiene un proyecto de vivienda social de 250 casas en Warnes .

El papel del sector público en el desarrollo urbano es la planificación del uso de suelo, la regulación y prestación de servicios básicos como electricidad, suministro de agua y alcantarillado.

(3) Suministro de Agua y Alcantarillado

Los Servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado son proporcionados por las cooperativas. Principalmente, éstas operan dentro de la zona urbana, sin embargo, se puede encontrar excepciones donde la actividad se desarrolla en la zona rural. El estilo cooperativo es uno de los sistemas populares de Bolivia. Una cooperativa debe cumplir con los siguientes principios: 1) Todos los miembros tienen los mismos derechos y obligaciones; 2) Cada miembro tiene un voto; 3) El objetivo de la cooperativa no es el lucro, sino la mejora económica y social.

Los municipios son responsables de la inversión en infraestructura y las instalaciones de suministro de agua y alcantarillado, mientras que las cooperativas ofrecen principalmente la operación y mantenimiento de los mismos.

En el área de estudio existen 32 cooperativas y 73 microempresas de abastecimiento de agua. SAGUAPAC es la mayor cooperativa dentro del área de estudio, la cual fue establecida en 1979 para proporcionar servicios de agua potable y alcantarillado a Santa Cruz de la Sierra. El área de concesión de SAGUAPAC se divide en 9 distritos y para cada uno de los cuales tiene una Junta Directiva. SAGUAPAC ofrece sus servicios no sólo en Santa Cruz de la Sierra, sino también en Warnes y Cotoca. Las principales cooperativas en el área de estudio son:

Tabla 3.2 Principales Cooperativas de Suministro de Agua y Alcantarillado

Municipalidad	Cooperativas
Santa Cruz de la Sierra	SAGUAPAC, COOPLAN, COSCHAL, COSPAIL SAJUBA, COSPHUL, COOPAGUAS, COOPAPPI
Cotoca	COSAP
Warnes	COSEPW
Porongo	SAJUBA Ltda.
La Guardia	LA GUARDIA Ltda., El Carmen - COOSPELCAR
El Torno	SEAPAS - EL TORNO Ltda., COOPLIM
Montero	COSMOL

Fuente: Cada Municipio, FEDECAAS

La revisión de la estructura de tarifas de suministro de agua y alcantarillado necesitan de una audiencia pública y aprobación del municipio. COSEPW tiene un problema financiero¹ debido a un problema de pago con el municipio de Warnes. COSML tiene también un problema financiero.

A nivel Nacional, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) es el responsable de la política y regulación del suministro de agua y alcantarillado. La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) es la agencia reguladora y controladora del Sector.

(4) Residuos Sólidos

La Empresa Municipal de Aseo de Santa Cruz (EMACRUZ) es una cooperación pública Santa Cruz de la Sierra establecida en el año 2000 basada en la Ordenanza Municipal No. 160-A/2000 que provee los servicios de manejo de residuos sólidos en la jurisdicción de

¹ Debido a problemas contractuales el Municipio no ha pagado a COSEPW las tarifas del año 1999 al 2010.

Santa Cruz de la Sierra. La municipalidad es responsable por la limpieza de canales de drenaje mientras que EMACRUZ es responsable de la limpieza del área pública así como de los parques y aceras.

En el caso de los otros municipios dentro del área de estudio, cada municipalidad directamente provee servicios de manejo de residuos sólidos subcontratando los servicios de empresas privadas.

3.1.4 Electricidad

(1) Aspectos Generales

El Viceministerio de Electricidad y Energía Alternativa, que se encuentra bajo la autoridad del Ministerio de Petróleo y Energía, es la organización a nivel nacional responsable de establecer la política y las regulaciones del sector de electricidad.

El sector eléctrico boliviano está integrado por un Sistema Interconectado Nacional (SIN) y de sistemas eléctricos aislados. El SIN es el sistema eléctrico que comprende las actividades de generación, transmisión y distribución en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro, Chuquisaca y Potosí, las mismas que deben estar desintegradas verticalmente, es decir, que una empresa debe estar dedicada a una sola actividad. El Sistema Troncal de Interconexión (STI) corresponde a la transmisión dentro del SIN y consiste en líneas de alta tensión en 230, 115 y 69 kV y subestaciones asociadas.

Por otro lado, los sistemas eléctricos que no estén conectados al SIN son denominados Sistemas Aislados. En estos sistemas las empresas pueden estar integradas verticalmente.

(2) Marco legal

El marco legal del sector eléctrico en Bolivia está basado en la Constitución Política de Estado (CPE) promulgada en el año 2009. El Decreto Supremo No.71 creó la Autoridad de Fiscalización y Control Social de La Electricidad (AE) con el fin de regular el ejercicio de actividades de la industria eléctrica y el abastecimiento a través de la Ley de Electricidad N°1604 con sus respectivos reglamentos y normativas. La ley N°1604 norma las actividades de la industria eléctrica, estableciendo los principios que rigen el funcionamiento del sector, la organización institucional, la estructura de la industria, el régimen de otorgamiento de derechos para el ejercicio de la industria eléctrica, los principios para la determinación de precios y tarifas, el régimen de infracciones y sanciones y otras disposiciones sobre temas específicos.

A continuación presentamos en la Tabla 3.3 los principales organismos relacionados al sector eléctrico de Bolivia.

Tabla 3.3 Principales organismos del Sector Eléctrico de Bolivia

Institución	Abreviatura
Ministerio de Hidrocarburos y Energía	NHE
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas	VMEEA
Autoridad de Fiscalización y Control Social de La Electricidad	AE
Comité Nacional de Despacho de Carga	CNDC
Cámara Boliviana de Electricidad	
Comisión de Integración Energética Regional - Bolivia	BOCIER
Colegio de Ingenieros Electricistas y Electrónicos - Santa Cruz	CIEESC

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control social de Electricidad

(3) El Sistema Interconectado Nacional (SIN)

Actualmente el SIN cuenta en total con 12 generadores, 4 transmisores y 6 distribuidores mayores en todo Bolivia. Por otra parte forman parte del SIN 5 Consumidores No Regulados y empresas distribuidoras en el mercado de reventa de energía.

El Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) está integrado por los agentes que efectúan operaciones de compra, venta y transporte de electricidad en el SIN. Este mercado es administrado por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) quien planifica la operación integrada del SIN velando por el despacho de carga en tiempo real a costo mínimo.

A continuación presentamos un diagrama geográfico de las centrales de generación y la red de transmisión de energía de Bolivia.



Fuente: Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC)

Figura 3.8 Esquema del Sistema Interconectado de Bolivia

(4) Empresas operadoras de energía dentro del área de estudio

Dentro de las empresas que operan en el área de estudio tenemos 3 empresas generadoras, 1 empresa transportadora y 1 empresa distribuidora que están dentro del SIN. Además tenemos 1 empresa generadora del sistema aislado y 3 empresas verticalmente integradas. La siguiente tabla presenta la lista de dichas empresas.

Tabla 3.4 Empresas operadoras en el departamento de Santa Cruz

Empresa	Ciudad	Página web
Empresas Generadoras		
Compañía Eléctrica Central Bulobulo S.A. (CECBB)	Santa Cruz	www.centralbulobulo.com
Empresa Eléctrica Guaracachi S.A. (EGSA)	Santa Cruz	www.guaracachi.com.bo
Guabirá Energía S.A. (GBE)	Montero	www.guabira.com
Empresas Generadoras - Sistemas Aislados		
Empresa Eléctrica Guaracachi S.A. (EGSA)	Santa Cruz	www.guaracachi.com.bo
Empresas Transportadoras del SIN		
Interconexión Eléctrica - ISA BOLIVIA S.A. (ISA)	Santa Cruz	www.isa.com.bo
Empresas Distribuidoras del SIN		
Cooperativa Rural de Electrificación Ltda. (CRE)	Santa Cruz	www.cre.com.bo
Empresas verticalmente integradas		
Cooperativa Rural de Electrificación Ltda. (CRE)	Santa Cruz	www.cre.com.bo
Cooperativa de Electrificación San Matías Ltda. (CESAM)	San Matías	
Cooperativa de Servicios Públicos El Carmen Ltda. (COOSPELCAR)	Santa Cruz	
Consumidores no regulados		
Ingenio Azucarero Guabirá S.A. (IAGSA)	Montero	www.guabira.com

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control social de Electricidad (AE)

3.1.5 Telecomunicaciones

El Ministerio de Comunicaciones es el responsable de realizar la política y las regulaciones de las telecomunicaciones en Bolivia. La Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) es la empresa nacional de telecomunicaciones. La Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) fue creada como un cuerpo descentralizado por el Vicepresidente en el año 2002 con el fin de implementar la estrategia de tecnología de la información y comunicación en Bolivia.

3.1.6 Medio Ambiente

(1) Nivel Nacional

El Órgano Ejecutivo Plurinacional en el contexto de la Constitución Política del Estado define mediante norma al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) como Máxima Autoridad Ejecutiva y al Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMA) como la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) responsable de la formulación de las políticas ambientales y su gestión sectorial. El VMA según la Ley 1493 tiene las funciones:

- Ejercer la fiscalización y control a nivel nacional, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales.
- Administrar el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y el Sistema Nacional de Control de Calidad Ambiental.

- Aprobar o rechazar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Manifiestos Ambientales (MA) cuando corresponda.
- Requerir la ejecución de la Auditoría Ambiental (AA).
- Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

El VMA está compuesto por 3 direcciones: la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas; la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos; y la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal.

(2) Nivel Departamental

La autoridad ambiental competente a nivel departamental está constituida por las secretarías de medio ambiente. En el caso del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz se denomina “Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente” y cuenta con 3 direcciones: Dirección de Tierras y Calidad Ambiental; Dirección de Recursos Naturales y Dirección de Áreas Protegidas. Las atribuciones según la reglamentación de la Ley No. 1333 dentro de su jurisdicción son principalmente aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes de los Organismos Sectoriales Competentes y/o los Gobiernos Municipales, concernientes a la Ficha Ambiental (FA), Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Manifiestos Ambientales (MA); emitir, negar o suspender la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) y la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) cuando corresponda; requerir la ejecución de Auditorías Ambientales (AA); entre otras.

(3) Nivel Municipal

A nivel municipal las competencias se reducen a su ámbito territorial teniendo las funciones de revisar el formulario de FA, el EEIA y el MA y remitir los informes respectivos a las Instancias Ambientales Dependientes de la autoridad departamental y participar en los procesos de seguimiento y control ambiental.

3.2 Política, Marco legal y and planes de desarrollo

En Bolivia, para formular los planes de desarrollo o de uso del suelo, están definidos las normas y procedimientos comunes para todo el país. El conjunto de normas y procedimientos relativos al desarrollo de planes están agrupados bajo el nombre de Sistema Nacional de Planificación (SISPLAN) (Ley 1178). Los siguientes planes de desarrollo urbano deben cumplir con los reglamentos del SISPLAN.

3.2.1 Plan de Desarrollo

Los gobiernos municipales formulan el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de acuerdo al Artículo 78 de la Ley N°2028 (Ley de Municipalidades, 1999). El propósito de un PDM es el de definir la visión y estrategia en los cuales se justifican los programas y proyectos del municipio. Presentamos a continuación el Artículo 78 de la Ley N°2028.

Ley N°2028 - Artículo 78° (Plan de Desarrollo Municipal)

Los Gobiernos Municipales formularán, en el marco de una planificación estratégica, el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial bajo las normas básicas, técnicas y administrativas del Sistema de Planificación Nacional y de la Ley de Administración y Control Gubernamental, garantizando el carácter participativo del mismo.

El Gobierno de Santa Cruz de la Sierra aprobó el Plan Estratégico de Desarrollo Municipal (PDM) en el año 2009, donde la visión de la ciudad se describe como a continuación:

Se imagina una ciudad y un territorio que satisfacen las necesidades humanas más profundas, mediante la promoción del desarrollo humano, la igualdad social y la ciudadanía. Ciudad cosmopolita y protagonista fundamental del desarrollo nacional, se imagina como nodo importante del sistema de ciudades intermedias del cono sur. ...

...Santa Cruz de la Sierra se proyecta a sí misma como un territorio ambientalmente sostenible que ofrece aceptables niveles de calidad de vida en un marco de belleza paisajística, equilibrio ecológico y valorización del patrimonio.

El PDM identificó 9 principales problemas para formular la estrategia de desarrollo de la siguiente manera:

Tabla 3.5 Principales Problemas identificados en el PDM (Santa Cruz de la Sierra, 2009)

Tema	Descripción
1. Desarrollo Humano	Marcada inequidad en el acceso de la población a los bienes, servicios de calidad y a los conocimientos que se necesitan para alcanzar niveles aceptables de calidad de vida y desarrollo humano y construir una ciudadanía en un marco de inclusión e igualdad de oportunidades.
2. Dimensión Físico Espacial	“Retraso en la construcción de la ciudad” es decir en su infraestructura y sus equipamientos públicos, con un fuerte déficit en equipamiento social heredado del gobierno central en 1994, y por las indefiniciones de las instituciones locales en el tema de la infraestructura urbana, luego de que la Corporación de Desarrollo dejara de invertir en la ciudad capital.
3. Dimensión Territorial	Ruptura del modelo compacto de ciudad y consecuente expansión discontinua, dispersa, fragmentada, “a saltos”, de bajas densidades, rígido y destructor de ecosistemas, patrimonio natural y construido y con marcada segregación socioespacial de la mancha urbana, típica de áreas metropolitanas de rápido e inequitativo crecimiento, escaso control urbanístico y en proceso de globalización asimétrica.
4. Servicios Urbanos Bajo Responsabilidad Municipal	El control del tráfico y el transporte urbano es uno de los servicios bajo responsabilidad municipal que incide en el espacio urbano y la calidad de vida, y se presta en deficientes condiciones de seguridad, eficiencia e higiene.
5. Medio Ambiente	Elevados índices de contaminación ambiental, que se refleja en las deficiencias en el recojo y tratamiento de los desechos sólidos urbanos, en la suciedad de las calles, la contaminación de los cuerpos de agua, la contaminación del aire producida por las emisiones vehiculares de gases tóxicos, la quema de basura y los chequeos y en las nuevas y crecientes formas de contaminación acústica y visual que deterioran la convivencia y el paisaje urbano, así como en la degradación de los ecosistemas que son patrimonio natural y construido irrecuperables.
6. Seguridad Ciudadana	Creciente sensación de inseguridad e indefensión en los ciudadanos y deterioro de la convivencia urbana, entendiéndose que la seguridad ciudadana no solo se trata del resguardo físico de las personas, sino el acceso por medio del estado y el municipio a niveles económicos satisfactorios, respeto por las leyes, ordenanzas y normas, libertad y confianza en la justicia.
7. Desarrollo Económico	Creciente economía popular organizada en microempresas o pequeñas unidades de actividad económica de baja productividad y desarticulada de la economía moderna, que surgen sin el debido apoyo, que no están registradas, no pagan impuestos, en muchos casos ocupa espacios públicos y no tienen acceso a los servicios críticos como la actualización tecnológica y el mercado formal y que conviven en el mismo territorio pero no se relacionan con las grandes unidades de producción de bienes y servicios modernas, competitivas, exportadoras y tecnológicamente actualizadas.
8. Administración	Gobierno Municipal “en construcción”, “poroso” y centralizado, con un modelo de gestión lento e inadecuado a las nuevas necesidades, caracterizado por una escasa cultura institucional, débil control de gestión, sin explícita planificación estratégica y precarios puentes de comunicación entre el Gobierno Municipal y la sociedad civil.
9. Contexto Sociopolítico	Un contexto sociopolítico – institucional local, regional y nacional políticamente crispado, ideológicamente polarizado, en un ambiente de incertidumbre e inequidad social, en el que se debaten profundas modificaciones en los niveles de gobierno y sus respectivas estructuras territoriales.

Fuente: El Plan Estratégico de Desarrollo Municipal (PDM), Santa Cruz de la Sierra, 2009

El año fijado para la culminación del PDM es el año 2015. El Plan Operativo Anual (POA) y el Informe Anual de Gestión (IAG) son formulados cada año basados en el PDM.

La Tabla 3.6 muestra la lista de PDMs en el área de estudio. La mayoría de los PDMs no han sido actualizados.

Tabla 3.6 Lista de los PDM en el Área de Estudio

Municipio	Nombre	Año
Santa Cruz de la Sierra	Plan Estratégico de Desarrollo Municipal	2008
Cotoca	Plan de Desarrollo Municipal 2000-2004	1999
Warnes	Plan de Desarrollo Municipal Sostenible de Warnes	2000
La Guardia	Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010	2005
Porongo	Plan de Desarrollo Municipal	N.A.
El Torno	Plan de Desarrollo Municipal El Torno 2009-2013	2008
Montero	Plan de Desarrollo Municipal Montero 2005-2009	2004

Fuente: Investigación realizada por el Equipo de Estudio JICA

3.2.2 Área Urbana y Área Rural

Las diferentes municipalidades del país de Bolivia necesitan definir el área urbana y rural dentro de su jurisdicción. Se presenta a continuación el listado de leyes que se vinculan con este tema. Específicamente en el Artículo 79 de la Ley N° 2028 se establece el área urbana dentro del Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial.

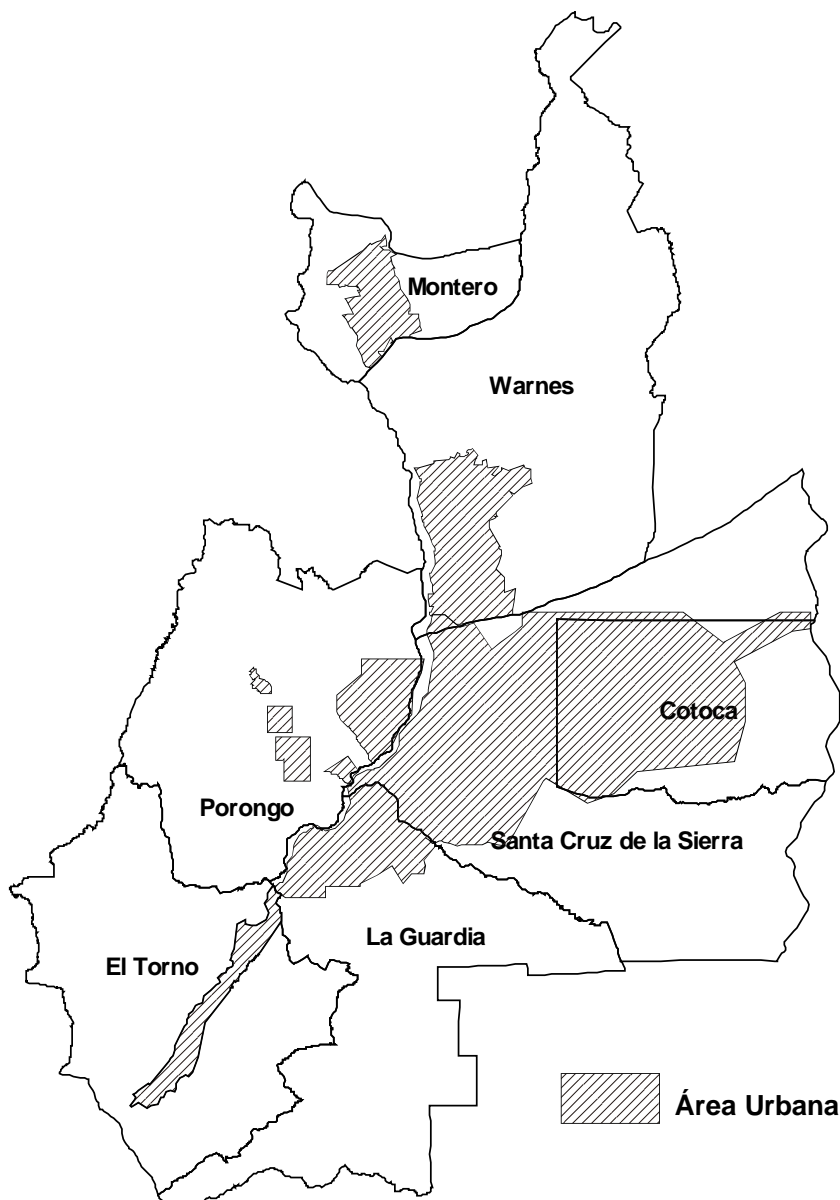
- Ley N° 1669, Artículo 8°
- Ley N° 2028, Artículo 79, numeral 6
- Ley Marco de Autonomía y Descentralización, Artículo 94, parágrafo I
- Ley de Revolución Productiva comunitaria agropecuaria N° 144, Artículo 14
- Ley N° 247
- Decreto Supremo N° 24447
- Decreto Supremo N° 1334
- Decreto N° 222631
- Resolución Ministerial N° 152

La Ley N° 247 fue promulgada en 2012 y establece la regularización del derecho propietario sobre bienes inmuebles urbanos destinados a vivienda. En esta ley establece sobre el derecho de propiedad que si un residente permanece dentro de la zona de urbanización más de 5 años, aunque esta ocupación allá sido inicialmente un asentamiento ilegal, se acepta el derecho de propiedad siempre y cuando el objetivo de la ocupación del terreno haya sido con fines residenciales. Además para cada uno de los municipios, con el fin de que las respectivas leyes funcionen de manera efectiva, se ha establecido que se debe definir las áreas urbanas antes de la culminación del primer año luego de la promulgación de cada ley.

Las áreas urbanas y rurales se preparan a nivel municipal, que debe ser aprobado por el Ministerio de Planificación y Desarrollo a nivel nacional. El proceso para determinar las áreas es como sigue. El gobierno de cada municipio debe elaborar un informe técnico para determinar el área urbana y el área rural. Después de eso, el concejo del municipio aprueba el decreto o la norma que declara las áreas urbanas y rurales de acuerdo con el informe técnico. Este decreto o la norma debe ser aprobado por el Ministerio de Planificación y

Desarrollo. El Gobierno Departamental no participa durante este proceso, solamente al final se les hace saber la decisión final.

La Figura 3.9 muestra las zonas urbanas en el área de estudio. El área total de las zonas urbanas es de 1.361 km² incluyendo Montero y 1.283 km² excluyendo Montero. Dado que el área de la zona urbana de Santa Cruz de la Sierra es 427km², la superficie total de las zonas urbanas es de aproximadamente 3 veces mayor que la de Santa Cruz de la Sierra. Cabe recalcar que el área urbana de Cotoca y Santa Cruz de la Sierra están superpuestas, porque hay un problema de límites entre estos municipios. Santa Cruz de la Sierra tiene otros problemas limítrofes con Warnes y La Guardia. Por lo tanto, la superficie total de las zonas urbanas en el área de estudio se calculó considerando no duplicar las áreas superpuestas.



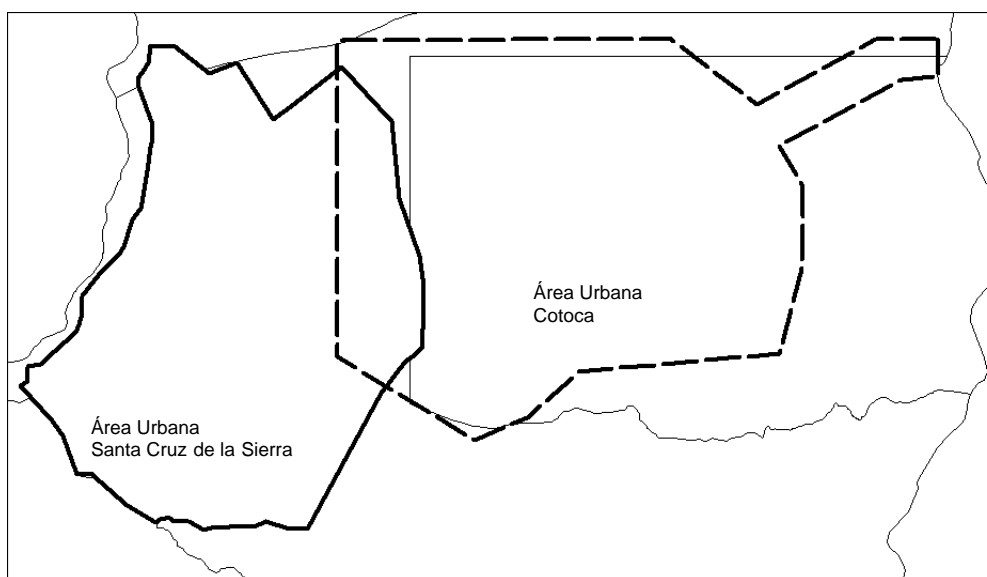
Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA en base a los datos GIS provistos por SOPOT

Figura 3.9 Área Urbana en el área de estudio

Tabla 3.7 Área urbana dentro del área de estudio

Municipio	Área Urbana (km ²)
Santa Cruz de la Sierra	427
Cotoca	485
Warnes	166
Porongo	109
La Guardia	137
El Torno	66
Montero	78
Total	1.468
Total (Sin considerar superposición)	1.361

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA en base a los datos GIS provistos por SOPOT



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA con datos GIS provistos por SOPOT

Figura 3.10 Superposición de las áreas urbanas de los municipios de Santa Cruz y Cotoca

3.2.3 Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)

El Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) es el plan de uso del suelo a nivel municipal del Estado de Bolivia. Al igual que el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT) mencionado en el capítulo 2, el PMOT está conformado por el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan del Uso del Suelo (PLUS).

Además de ello, según el Artículo 94 de la Ley 031 (Marco de las Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”), los planes de Ordenamiento Territorial Departamentales y Municipales deben procurar estar coordinados mutuamente.

A nivel de municipio, sería necesario determinar la zonificación incluyendo las áreas de uso urbano del suelo, sin embargo esto no está especificado en el marco del plan de Ordenamiento Territorial (OT) y como se lo puede observar a continuación, los municipios tienen sus propios planes con su nomenclatura propia tales como el Plan de Ordenamiento Urbano.











Hasta el presente (Enero del 2015), los municipios de Cotoca y Warnes no han formulado sus PMOT.

(1) Santa Cruz de la Sierra

Santa Cruz de la Sierra aprobó el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (PLOT) a través de la Ordenanza Municipal No. 078/2005 en el año 2005. En este documento los programas y proyectos propuestos tienen como fecha de cumplimiento el año 2010 y no se consignan propuestas a largo plazo. A la fecha, Enero 2015, el PLOT aún no ha sido actualizado.

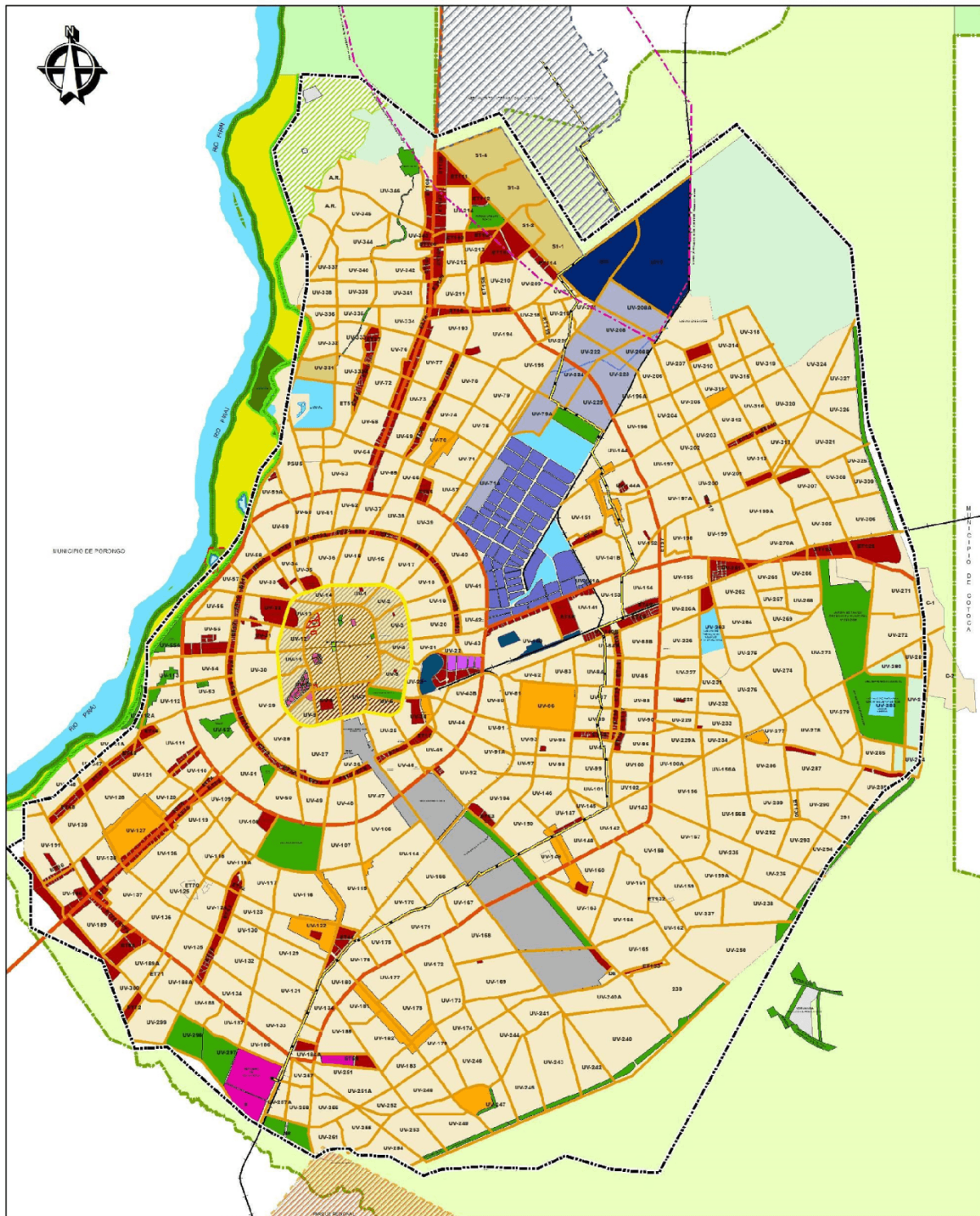
Código de Urbanismo y Obras fue promulgado el 2013. Este documento definió el sistema de zonas y regulación de uso de suelos y construcción durante la formulación del PLOT. Código de Urbanismo y Obras consiste en tres tomos: TOMO I - Procedimientos Administrativos, TOMO II - Urbanismo, and TOMO III - Edificaciones. La Tabla 3.8 presenta la zonificación establecida según el Código de Urbanismo y Obras. Los parámetros de edificación tal como índice de aprovechamiento, el factor de ocupación del terreno y las máximas alturas permitidas se diferencian según la zonificación. No existe una zonificación común para todo el territorio nacional, es decir, cada municipio tiene sus propias normas, sin embargo, hay municipios que utilizan como base las normas de otro municipio, como es el caso de Cotoca que utiliza como base las normas de Santa Cruz.

Tabla 3.8 Clasificación de Zonas de Santa Cruz de la Sierra

Código	Clasificación Mayor	Código	Clasificación Menor	Leyenda de la Figura 3.1
Z1	Zona central	Z1.1	Centro Histórico	
		Z1.2	De transición	
		Z1.3	De uso mixto	
		Z1.4	Sub-zona sur	
Z2	Zona central distrital	Z2	Central Distrital	
Z3	Zona intermedia	Z3.1	Comercial y de servicios	
		Z3.2	Habitacional con usos compatibles	
Z4	Zona habitacional	Z4.1	De media densidad	
		Z4.2	De alta densidad y baja ocupación	-
		Z4.3	De baja densidad y baja ocupación	
Z5	Zona industrial	Z5.1	Industrial	
		Z5.2	Industrial preexistente	
		Z5.3	Zona de pequeña y mediana industria	-
Z6	Zona comercial	Z6	Comercial existente	
Z7	Zona recreacional y turística	Z7.1	Recreacional, institucional y turística	
F	Fajas	F1	Perimetral de uso mixto del 2º Anillo	F1
		F2	De uso mixto sobre avenidas principales	F2
		F3	De uso mixto de alta densidad	F3
		F4	De uso habitacional pasillos y calles sin salida	F4
E	Equipamiento	EP	Público primario	-
		ED/ET	Industrial y/o terciario	-
AP	Área de protección	AP.1	De protección pública	-
		AP.2	De protección privada	-
AE	Área de uso específico			-
ZUR	Zona urbanizable de reserve			-
	Distrito Especial San Aurelio			-

Fuente: Código de Urbanismo y Obras, Santa Cruz de la Sierra

Figura 3.11 muestra el mapa de zonas de Santa Cruz de la Sierra.



PLANO REFERENCIAL - CODIGO DE URBANISMO Y OBRA

REFERENCIAS DE ZONAS URBANAS		DESCRIPCION DE FAJAS	
7.1 ZONA CENTRAL	2.5 ZONA INDUSTRIAL	2.6 ZONA COMERCIAL	F1 - PERIMETRAL DE USO MIXTO DEL 2º ANILLO
7.2 ZONA CENTRAL DISTRIBUIDA	2.5.1 INDUSTRIAL	2.6.1 COMERCIAL EXISTENTE	Mantenimiento de áreas verdes y áreas de recreación al interior del 2º anillo
7.2.2 ZONA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL	5.1.1 PARQUE INDUSTRIAL	2.7 ZONA RECREACIONAL Y TURISTICA	F2 - DE USO MIXTO SOBRE AVENIDAS PRINCIPALES
7.3 ZONA INTERMEDIA	5.1.2 ZONA INDUSTRIAL DE RESERVA	2.7.1 RECREACIONAL INSTITUCIONAL Y TURISTICA	Conjunto de áreas que rodea las vías principales (calles y avenidas)
7.3.1 ZONA COMERCIAL Y DE SERVICIOS	5.1.3 ZONA DE APOYO A ACTIVIDADES INDUSTRIALES-VIVIENDA		F3 - DE USO MIXTO DE ALTA DENSIDAD
7.3.2 ZONA HABITACIONAL CON USOS COMPATIBLES	7.5 ZONA MINISTRAL PREFEKTIVA		Lotificación sobre el 2º anillo y avenidas troncales
7.4 ZONA HABITACIONAL	5.2.1 INDUSTRIAL URBANA ESTE		F4 - DE USO HABITACIONAL
7.4.1 DE ALTA DENSIDAD	5.2.2 INDUSTRIAL SUR		Lotificación en pasillos y calles sin salida
7.4.2 DE BAJA DENSIDAD Y BAJA OCUPACION	5.3 ZONA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIAL		F5 - HABITACIONAL EN PASILLOS Y CALLES SIN SALIDA
7.4.3 DE BAJA DENSIDAD Y BAJA OCUPACION			

REFERENCIAS DE VIAS	
2º ANILLO DE CIRCUNVALACION	VIAS PRINCIPALES
VIAS PRINCIPALES	VIAS TRONCALES

ESTE PLANO NO AGINA USO DE CICLOS NI ZONIFICACION URBANA PARA APLICACION DE NORMA SEGUN CODIGO DE URBANISMO Y OBRA.

Fuente: Código de Urbanismo y Obras, Santa Cruz de la Sierra

Figura 3.11 Zonificación de Santa Cruz de la Sierra

En el año 2013, Santa Cruz de la Sierra expandió su área urbana de 38.596ha a 63.684ha en base a la Ley No.247 por medio del Decreto Municipal 046/2013. Sin embargo, esta propuesta fue denegada por el Gobierno Central. Finalmente el municipio de Santa Cruz modificó el área urbana a 45.272 ha y ésta fue aprobada por el Gobierno Central.

(2) Cotoca

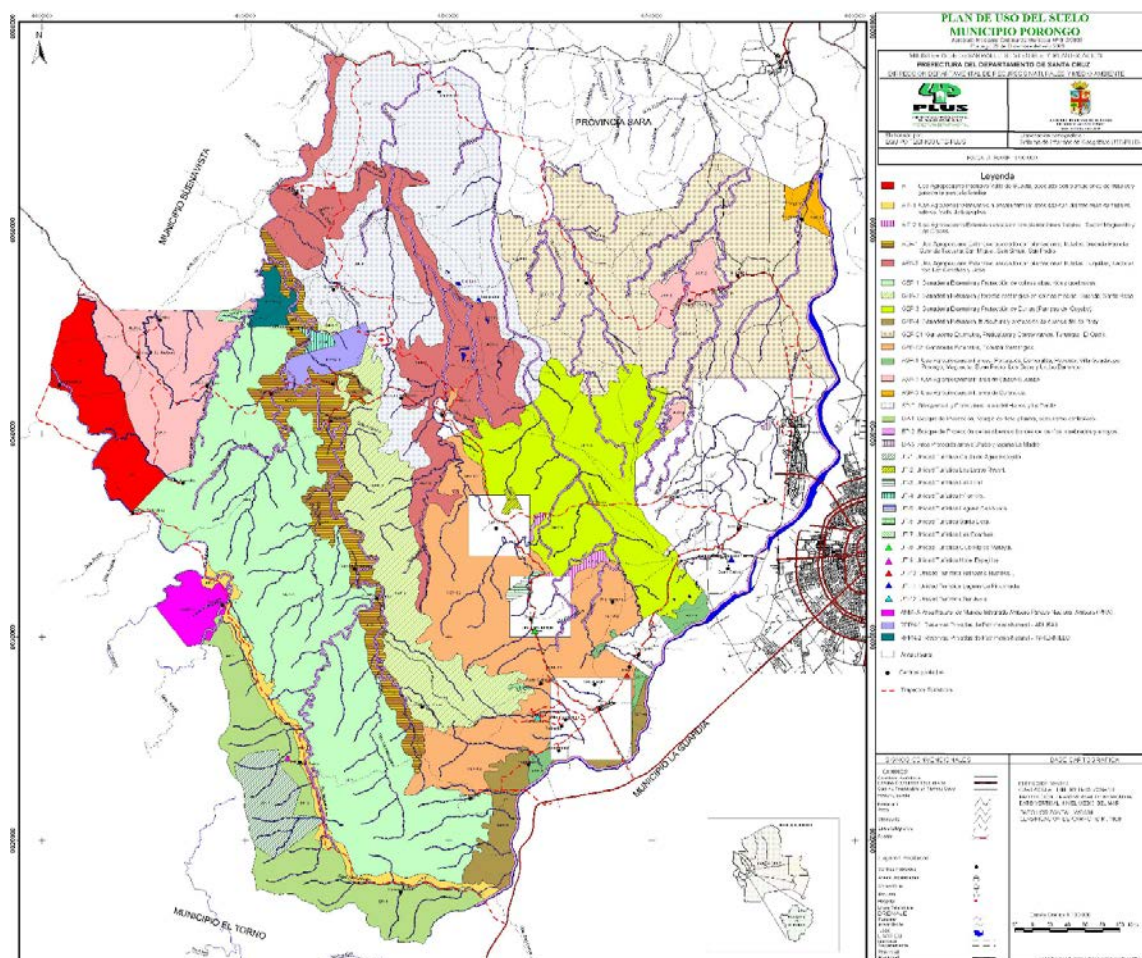
Actualmente Cotoca tiene establecido las áreas rurales y urbanas, sin embargo, no tiene un plan de uso de suelos. Según el Municipio de Cotoca a la fecha (Diciembre de 2014) se está realizando las gestiones para modificar el área urbana. Sin embargo, debido a los problemas limítrofes con el Municipio de Santa Cruz no se ha aprobado esta modificación.

(3) Warnes

Actualmente Warnes tiene establecido las áreas rurales y urbanas, sin embargo, no tiene un plan de uso de suelos.

(4) Porongo

El PLUS de Porongo (Figura 3.12) fue aprobado por la Municipalidad de Porongo el 2003 a través de la Ordenanza Municipal N° 012/2003. El PLUS es el plan de uso de suelos en el área Rural. La Figura 3.14 muestra el plan de uso de suelos en el área urbana de Porongo que está contenida en el Plan Ordenamiento Urbano (POU).

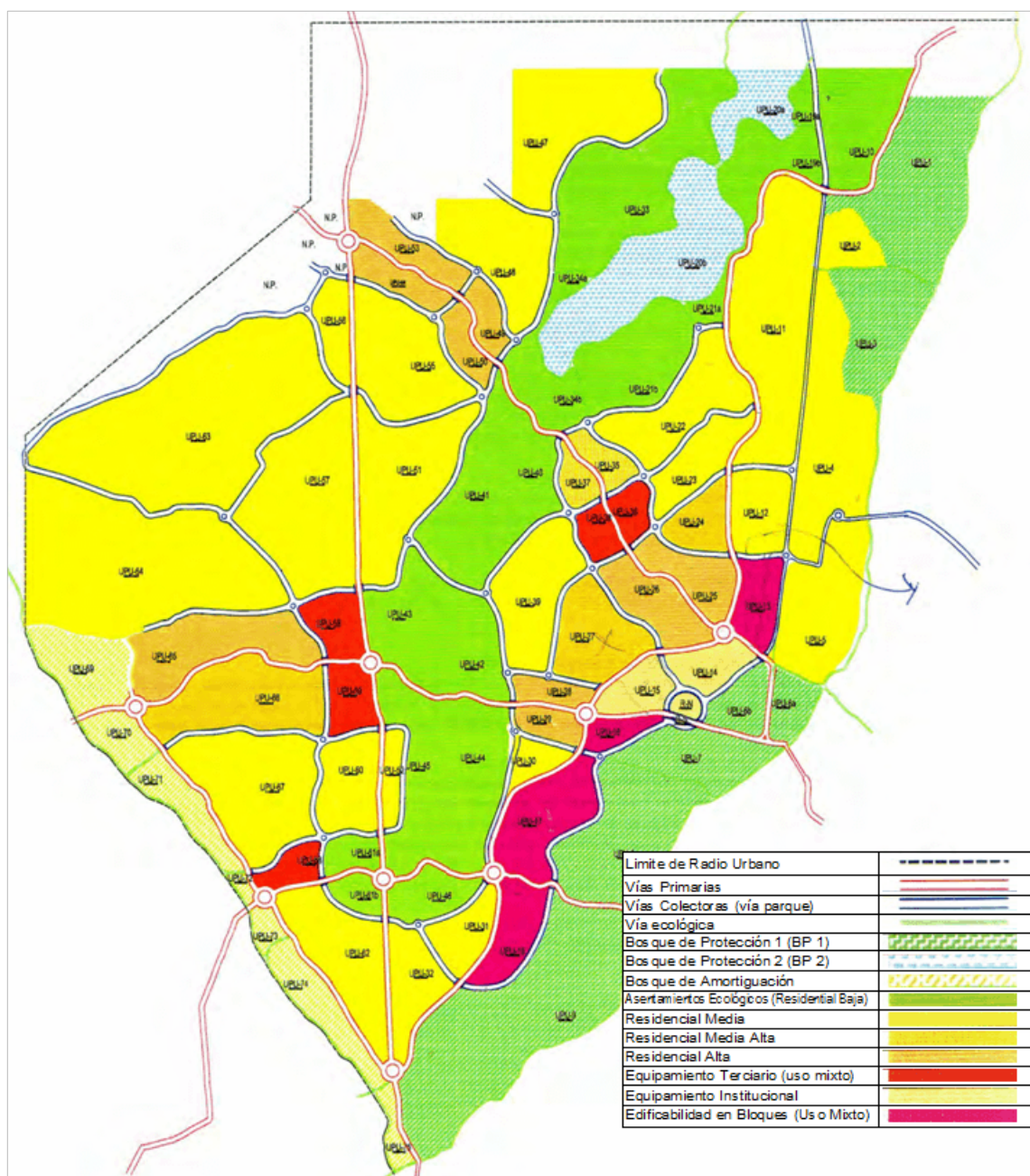


Fuente: Plan de Uso del Suelo, Municipio Porongo
Figura 3.12 PLUS - Porongo

-  AI Uso Agropecuario Intensivo Valle de Guaytú, asociado con plantaciones de frutales y ganadería a escala familiar
-  AIF-1 Uso Agropecuario Intensivo a escala familiar asociado con plantaciones de frutales nativos. Valle de Espejillos
-  AIF-2 Uso Agropecuario Extensivo asociado con plantaciones frutales. Sector Maguecito y Las Cruces
-  AEF-1 Uso Agropecuario Extensivo asociado con plantaciones frutales. Guenda Patriota, Guenda Tacuara, San Miguel, San Simón, San Pedro.
-  AEF-2 Uso Agropecuario Extensivo asociado con plantaciones frutales. Luquillas, sectores ríos Las Conchas y Besa.
-  GEP-1 Ganadería Extensiva y Protección de colinas altas, ríos y quebradas.
-  GEP-2 Ganadería Extensiva y forestal restringido en colinas medias. Guenda, Santa Rosa.
-  GEP-3 Ganadería Extensiva y Protección de Dunas (Pampas del Cuyabo).
-  GEP-4 Ganadería Extensiva, fruticultura y protección de cuenca del río Piray
-  GEF-C1 Ganadería Extensiva, Fruticultura y Conservación. Tarumatu, El Cuchi.
-  GEF-C2 Ganadería Extensiva, Forestal Restringido
-  ASP-1 Uso Agrosilvopastoril áreas: Portugués, Esmeralda, Potrerito, Villa Guadalupe, Porongo, Maguecito, Buen Retiro, Los Batos y Urubo Barranco.
-  ASP-2 Uso Agrosilvopastoril: area de Chaco Guembe.
-  ASP-3 Uso Agrosilvopastoril: area de Burapucu.
-  SP-F Silvopastoril y Fruticultura: area del Hondo y La Perdiz
-  BP-1 Bosque de Protección; refugio de flora y fauna, ecoturismo controlado.
-  BP-2 Bosque de Protección de las riberas o bordes de los ríos, quebradas y arroyos.
-  BP-3 Area Protegida arroyo Urubo y laguna La Madre.
-  UT-1 Unidad Turística Caída de Agua Espejillo.
-  UT-2 Unidad Turística Los Lagos Resort.
-  UT-3 Unidad Turística Las Liras.
-  UT-4 Unidad Turística Infiernillo.
-  UT-5 Unidad Turística Laguna Capihuara.
-  UT-6 Unidad Turística Santa Lidia.
-  UT-7 Unidad Turística Las Conchas.
-  UT-8 Unidad Turística Club Hípico Marayau.
-  UT-9 Unidad Turística Hotel Espejillos .
-  UT-10 Unidad Turística Balneario Bustillos.I.
-  UT-11 Unidad Turística Laguna La Rinconada.
-  UT-12 Unidad Turística Surutuvia.
-  ANMI-A Area Natural de Manejo Integrado Amboro Parque Nacional Amboro (PNA).
-  RPPN-1 Reservas Privadas de Patrimonio Natural - ARUBA I
-  RPPN-2 Reservas Privadas de Patrimonio Natural - INFIERNILLO
-  Area urbana
-  Centros poblados
-  Trayectos Turísticos

Fuente: Plan de Uso del Suelo, Municipio Porongo

Figura 3.13 La Leyenda de PLUS – Porongo

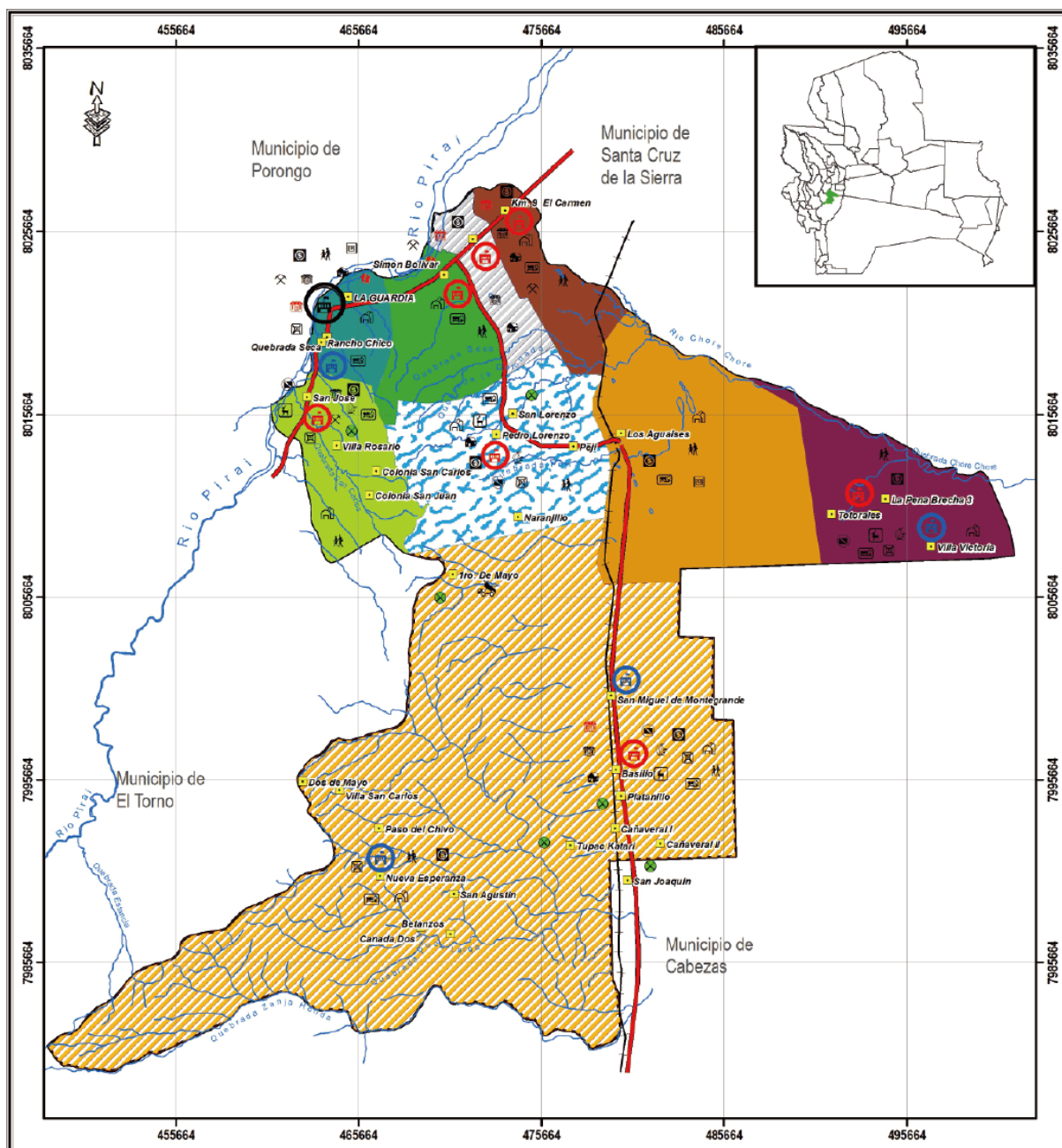


Fuente: POU, Municipio Porongo

Figura 3.14 Plan de uso de suelos en el área urbana – Porongo

(5) La Guardia

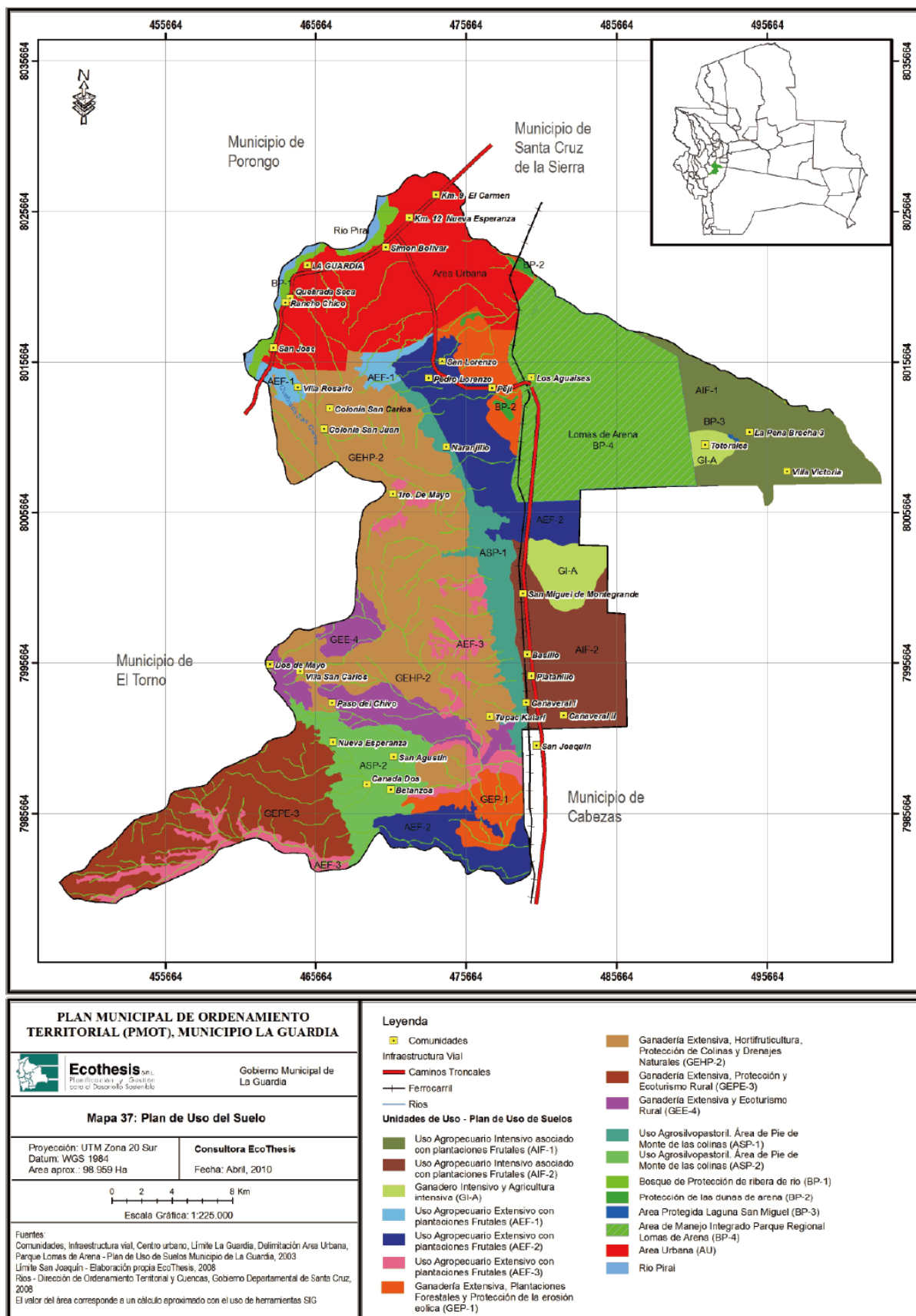
El POT y PLUS de La Guardia fueron formulados en el PMOT del año 2010 (Figura 3.15 y Figura 3.16 respectivamente). Las figuras muestran la diferencia entre POT y PLUS. En el POT se indican delimitadas las instalaciones de los servicios de bienestar social, instituciones gubernamentales e instituciones industriales y comerciales, mientras que en el PLUS presenta la clasificación de uso de suelo.



<p>PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PMOT), MUNICIPIO LA GUARDIA</p> <p>Ecothesis <small>S.R.L.</small> Planificación y Gestión para el Desarrollo Sostenible</p> <p>Gobierno Municipal de La Guardia</p> <p>Mapa 40: Plan de Ocupación del Territorio</p> <p>Proyección: UTM Zona 20 Sur Datum: WGS 1984 Area aprox.: 98.959 Ha</p> <p>Consultora EcoThesis Fecha: Abril, 2010</p> <p>0 2 4 8 Km Escala Gráfica: 1:215.000</p> <p>Fuentes: Comunidades, Infraestructura vial, Centro urbano, Límite La Guardia, Delimitación Área Urbana, Parque Lomas de Aieña - Plan de Uso de Suelos Municipio de La Guardia, 2003 Límite San Joaquín - Elaboración propia EcoThesis, 2008 Ríos - Dirección de Ordenamiento Territorial y Cuencas, Gobierno Departamental de Santa Cruz, 2008 El valor del área corresponde a un cálculo aproximado con el uso de herramientas SIG</p>		<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunidades Infraestructura Vial Carminos Troncales Ferrocarril Rios <p>Districtos</p> <ul style="list-style-type: none"> Districto 1 "La Guardia" Districto 2 "San José" Districto 3 "El Carmén" Districto 4 "Simón Bolívar" Districto 5 "Basilio" Districto 6 "Pedro Lorenzo" Districto 7 "San Miguel del Rosario" Districto 8 "Nueva Esperanza" Districto 9 "Los Aguales" 	<p>PLOT: Subsistema Institucional</p> <p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Centro Primario Centro Secundario Centro Terciario <p>PLOT: Subsistema Social</p> <p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Cancha de Fútbol Construcciones Pequeñas Infraestructura Nueva Rafaelinos Vertedero 	<p>PLOT: Subsistema Productivo</p> <p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Actividad Agrícola Actividad Artesanal Actividad Pecuaria Asistencia Técnica Cancha de Fútbol Comercialización Credito Matadero Mineria POP Saneamiento de Tierras Turismo
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: PMOT, Municipio La Guardia

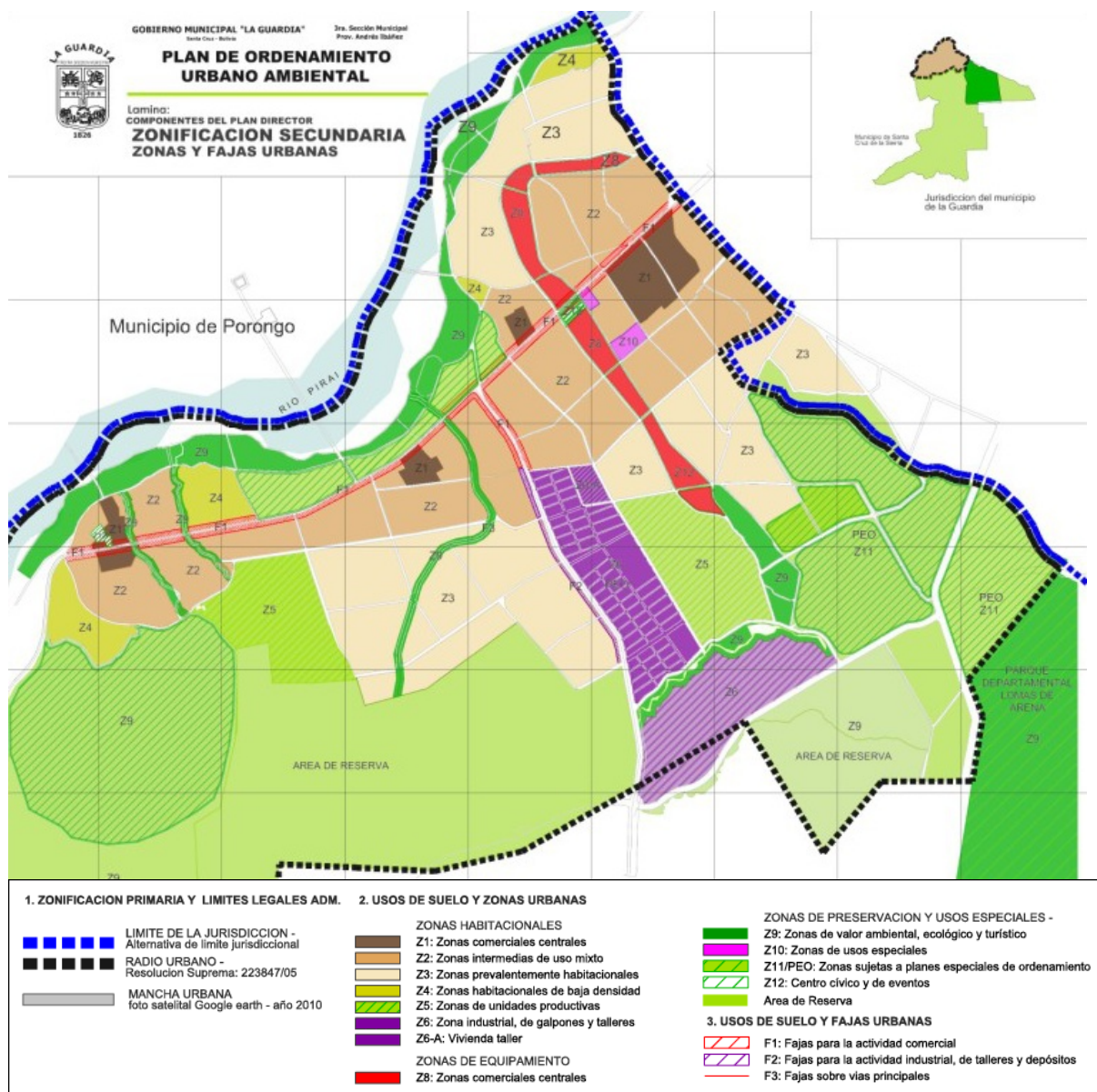
Figura 3.15 POT – La Guardia



Fuente: PMOT, Municipio La Guardia

Figura 3.16 PLUS – La Guardia

La Guardia formuló el Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental de La Guardia (P.O.U.A) en septiembre de 2011. El área urbana de La Guardia es de 10.559ha. El plan de uso de suelos, incluyendo la zonificación en área urbana está incluido en P.O.U.A. La Figura 3.17 muestra la zonificación del área urbana de La Guardia.



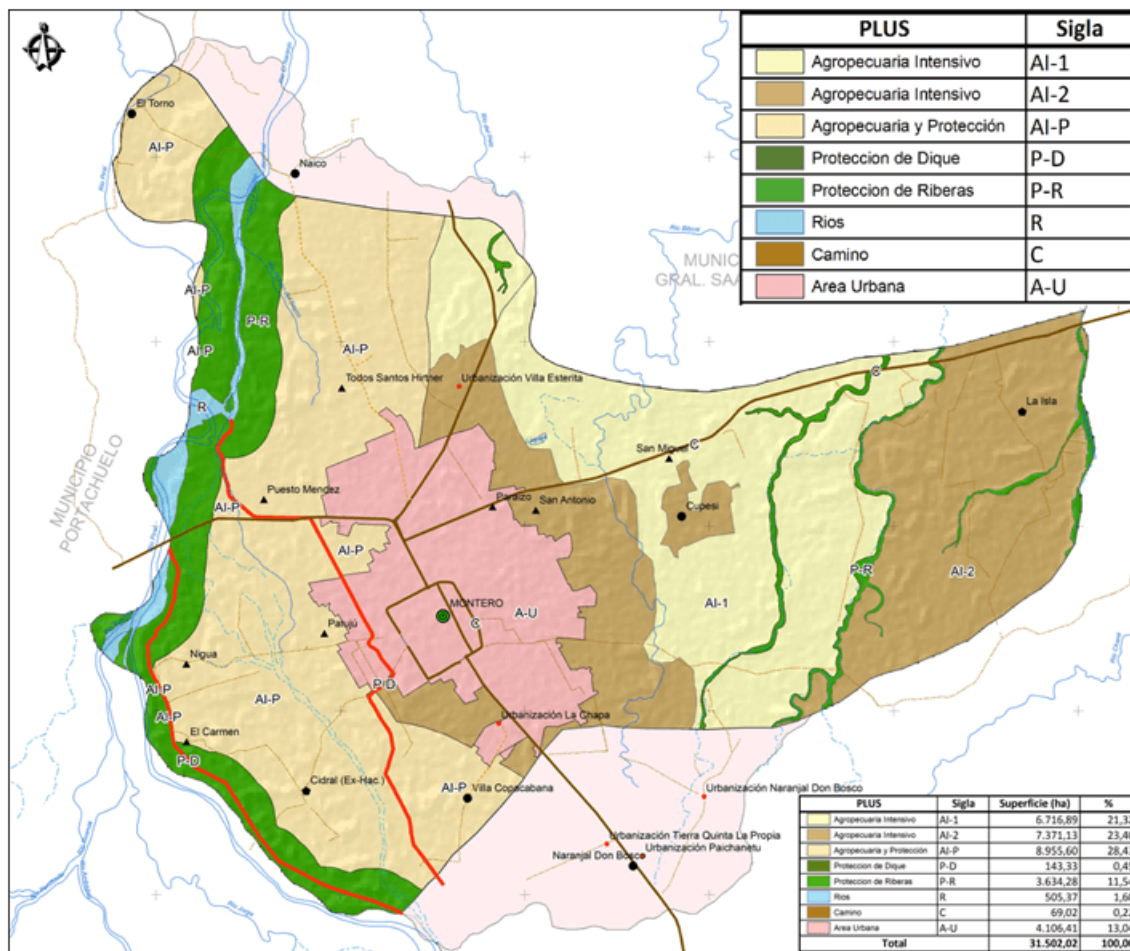
Fuente: P.O.U.A, Municipio La Guardia

Figura 3.17 Plan de uso de suelos en el área urbana – La Guardia

(6) Montero

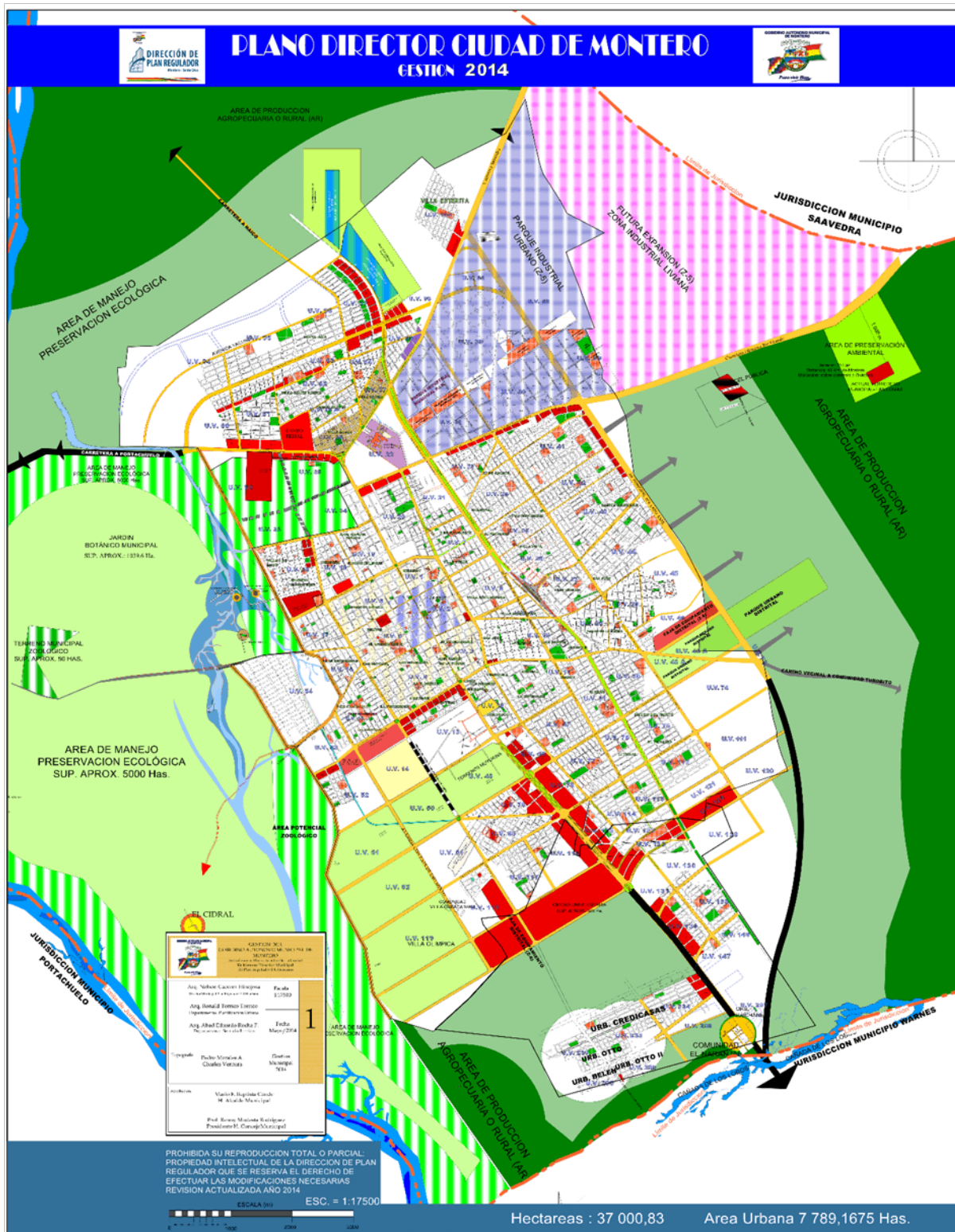
El PLUS de Montero fue formulado dentro del PMOT en el año 2012. Dentro del PLUS, el área urbana consignada fue de 4.106ha (Figura 3.18).

El Municipio de Montero formuló el Plano Director Ciudad de Montero en el año 2014. En este mismo año el gobierno central aprobó la expansión del área urbana de Montero con lo que el tamaño del área urbana se modificó a 7.789ha.



Fuente: PMOT, Gobierno Municipal de Montero

Figura 3.18 PLUS – Montero



Fuente: Gobierno Municipal de Montero

Figura 3.19 Plan de uso de suelos en el área urbana – Montero

3.2.4 Evaluación de Impacto Ambiental

En Bolivia para realizar la evaluación de impacto ambiental es necesario elaborar la Ficha Ambiental (FA), el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

(1) Macro Legal

La Tabla 3.9 resume el marco legal del sector de medio ambiente desarrollado en Bolivia.

Tabla 3.9 Marco legal del sector medio ambiente

Documento Legal	Año	Resumen de contenido
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica	1992	<i>Incorpora a nivel de norma supranacional, la evaluación ambiental al mencionar medidas para prevenir consecuencias ambientales en “programas y políticas”.</i>
La Ley N° 1333 del Medio Ambiente	1992	<i>Establece los principios sobre medio ambiente en Bolivia y remite a otras normas que tratan específicamente la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).</i>
Decreto Supremo 29272	2007	<i>Se incluye en la Política de Gestión Ambiental el “Desarrollo de un sistema de gestión ambiental estratégica, eficiente, otorgando seguridad jurídica a los actores para garantizar procesos productivos sostenibles y de desarrollo”.</i>
Nueva Constitución Política del Estado	2009	<i>Entre otros artículos se destaca el Art. 345, inciso 2) La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y de control ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.</i>

Fuente: Netherlands Commission for Environmental Assessment (MER) y Sistema Andino de Información Ambiental (SANIA)

La Ley del Medio Ambiente N° 1333 fue promulgada el 27 de Abril de 1992 y está complementada por una serie de reglamentos en lo referente a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Control de Calidad Ambiental (CCA) dentro del marco del desarrollo sostenible. El EIA se deberá efectuar en todas las obras, actividades y proyectos, públicos o privados, así como en programas y planes en la fase de pre inversión e implementación; mientras que el CCA deberá efectuarse para todas las obras, actividades y proyectos públicos o privados, que se encuentren en proceso de implementación, operación, mantenimiento o etapa de abandono (Artículo 2° de la Ley N°1333). A continuación presentamos una tabla con los reglamentos que complementan a la Ley N°1333.

Tabla 3.10 Cuerpo Reglamentario de la Ley de Medio Ambiente No. 1333 (Diciembre 1995)

Reglamento	Resumen de contenido
Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA)	<i>Incorpora la figura legal de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Estratégico (EEIAE) en la normativa ambiental boliviana.</i>
Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) Decreto Supremo No 24176	<i>Art 20.- Los planes y programas formulados por el sector público, estarán sometidos al procedimiento de EIA correspondiente. En este caso, y con anterioridad a la adopción del plan o programa, la Ficha Ambiental deberá ser remitida a la Autoridad Ambiental Competente, quien decidirá sobre la necesidad de que el plan o programa quede sujeto a un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Estratégico EEIA.</i>
Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA)	<i>Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los límites permisibles de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión.</i>
Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH)	<i>Define el sistema de control de la contaminación hídrica y los límites permisibles de los potenciales elementos contaminantes, así como de las condiciones físico químicas que debe cumplir un efluente para ser vertido en uno de los cuatro tipos de cuerpos receptores definidos</i>
Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas	<i>Fija los procedimientos de registro de actividades con sustancias peligrosas a fin de poder llevar un seguimiento y control de las mismas, exigiendo el</i>

(RASP)	cumplimiento de la normatividad básica a fin de evitar daños al medio ambiente por inadecuado manejo de dichas sustancias. Como referencia para el país establece el listado de Naciones Unidas.
Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (RGRS)	Define la normatividad que debe seguir la gestión de residuos sólidos buscando garantizar un adecuado acondicionamiento, así como evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Fuente: Netherlands Commission for Environmental Assessment (MER) y Sistema Andino de Información Ambiental (SANIA)

(2) La Ficha Ambiental (FA)

La Ficha Ambiental (FA) es un documento técnico que marca el inicio del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el mismo que se constituye en instrumento para la determinación de la Categoría de EEIA, con ajuste al Art. 25 de la Ley. Este documento incluye información sobre el proyecto, obra o actividad, la identificación de impactos clave y la identificación de las posibles soluciones para los impactos negativos (Reglamento de Ley No. 1333).

Según el FA se procede a realizar la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental a ser ejecutado. Existen 4 categorías y son las siguientes:

Tabla 3.11 Categorías del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

Categoría 1	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral
Categoría 2	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico
Categoría 3	Se requiere solamente del planteamiento de Medidas de Mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.
Categoría 4	No requiere EEIA

Fuente: Reglamento de la Ley No. 1333

(3) Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)

El EEIA se define como el estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos (Ley No.1333 Art. 2 y 24).

El contenido del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental está establecido en el artículo 23° del Reglamento de la Ley No.1333. A continuación presentamos una lista que resume dicho contenido:

- a) Descripción del proyecto, obra o actividad, y sus objetivos.
- b) Diagnóstico del estado inicial del ambiente existente (Situación “sin proyecto”)
- c) Identificación de los impactos considerando recomendaciones que sean fruto de la participación ciudadana
- d) Predicción de impactos con información cualitativa relacionada con los tipos de impacto e información cuantitativa disponible o posible de generar, relativa a los factores ambientales y de salud.
- e) Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias
- f) Evaluación de impactos, incluyendo normas técnicas, criterios, y parámetros cualitativos en lo concerniente a factores ambientales, socioeconómicos y de salud.
- g) Propuestas de medidas de mitigación de los impactos negativos

- h) Programa de Prevención y Mitigación
- i) Estimación del costo de las medidas de prevención y mitigación
- j) Análisis de los impactos socioeconómicos del proyecto
- k) Análisis costo-beneficio del proyecto
- l) Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
- m) Programa de cierre de operación y restauración del área, si fuese pertinente
- n) Identificación de la legislación aplicable;
- o) Indicación de los vacíos de información
- p) Bibliografía, referencias científicas, técnicas, y de los métodos utilizados y fuentes de información
- q) Informe completo del EEIA y documento resumen y de divulgación para el público en general

El reglamento en mención detalla cada uno de estos contenidos indicando específicamente los aspectos a ser considerados. Toda empresa de consultoría ya sea nacional o extranjera debe estar inscrita en el registro de consultoría ambiental. El Representante Legal de esta empresa consultora será el responsable de la realización del EEIA y la presentación del FA.

(4) Procedimientos para la obtención de la licencia ambiental

1) Categorización del proyecto

En la fase de pre inversión el Representante Legal del proyecto que puede ser una obra o una actividad de carácter público o privado deberá en una primera instancia recabar el formulario de FA en el Organismo Sectorial Competente o en Gobierno Municipal. Una vez llenada la FA y obtenidos los documentos de apoyo, éstos deberán ser entregados al Organismo Sectorial Competente o al Gobierno Municipal donde se obtuvo la ficha según sea el caso.

El Organismo Sectorial Competente o el Gobierno Municipal evaluará la FA solicitando si fuera necesario al Representante Legal aclaraciones, complementaciones o enmiendas. Posteriormente remitirá los informes de categorización a la Autoridad Ambiental Competente Nacional o Departamental según sea el caso.

La Autoridad Ambiental Competente revisará la categorización y aprobará, ratificará o modificará la categoría asignada en el paso previo determinando, si fuera necesario, aclaraciones, complementaciones o enmiendas. Una vez aprobada la categorización, el representante legal deberá presentar el EEIA (plazo 12 meses) si es de categoría 1 y 2 o presentar el planteamiento de Medidas de Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (plazo 6 meses) según sea el caso.

2) Aprobación del EEIA

El representante legal deberá presentar a la instancia donde obtuvo el formulario de FA recabando para el efecto el correspondiente formulario de presentación. El Organismo Sectorial Competente o el Gobierno Municipal revisarán el EEIA elaborando un informe técnico que será remitido a la Autoridad Competente Nacional o Departamental según sea el caso, previa aclaración, complementación o enmienda por parte del representante legal. La Autoridad Competente también tiene la potestad de solicitar aclaraciones, complementaciones o enmiendas al representante legal durante la evaluación del informe del

Organismo Sectorial Competente o del Gobierno Municipal. Una vez que la Autoridad Competente aprueba el EEIA, procederá a emitir la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que constituye la Licencia Ambiental en los casos de proyectos de categoría 1 y 2.

En el caso de la categoría 4 donde no se requiere realizar el EEIA, la licencia ambiental es otorgada mediante un Certificado de Dispensación.

Los plazos para cada una de las etapas se detallan en la Reglamentación de la Ley No.1333.

3) Fase de Implementación y operación

Durante esta fase, el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental contenida en el EEIA establece las modalidades y los períodos de inspección y vigilancia. Esto rige también para las fases de operación y abandono del proyecto.

Si durante la fase de implementación del proyecto se determina mediante el monitoreo que las medidas de mitigación previstas en el EEIA resultan insuficientes o ineficaces, la Autoridad Ambiental Competente dispondrá que el representante legal efectúe los ajustes, complementaciones o mejoras a su Programa de Prevención y Mitigación para atenuar los daños al ambiente que se hayan detectado,

Por otro lado durante esta fase, la Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, realizará el seguimiento, vigilancia y control tanto de la implementación de las medidas previstas en los EEIA y aprobadas en las DIA, como de las medidas de mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental. Parte de este seguimiento consiste en el informe anual que presentan los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales sobre los Planes de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

En los proyectos que se encuentran en operación o etapa de abandono existe una modalidad de licencia ambiental llamada Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) que refleja la situación ambiental actual que viene acompañado de un Plan de Adecuación Ambiental si es que corresponde. El proceso de obtención de la DAA se inicia mediante el Manifiesto Ambiental. En este caso, la Autoridad Ambiental Competente efectuará el seguimiento de la aplicación y evolución de las medidas previstas en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y el Plan de Adecuación Ambiental del MA, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales.

El proceso de obtención del MA es muy similar al de un EEIA y se realiza normalmente para formalizar un proyecto que no contaba con una licencia ambiental a pesar de su operación o proyectos que por diversas razones está abandonado el representante legal.

En este contexto, la Autoridad Ambiental Competente tiene la potestad de requerir al representante legal la ejecución de Auditorías Ambientales (AA) con el fin de ejercer el control de la calidad ambiental de acuerdo a los lineamientos establecidos en el reglamento ambiental. La AA procederá en los casos que el representante legal no cumpla con la presentación del MA en el plazo establecido; cuando el proyecto cause impactos ambientales severos no previstos en el EEIA o en el MA aprobado; cuando se rechace el MA y cuando el proyecto conlleve un peligro inminente al medio ambiente así como en la salud de la población.

3.3 Análisis de las condiciones actuales

3.3.1 Situación actual del uso de suelos

(1) Crecimiento Urbano

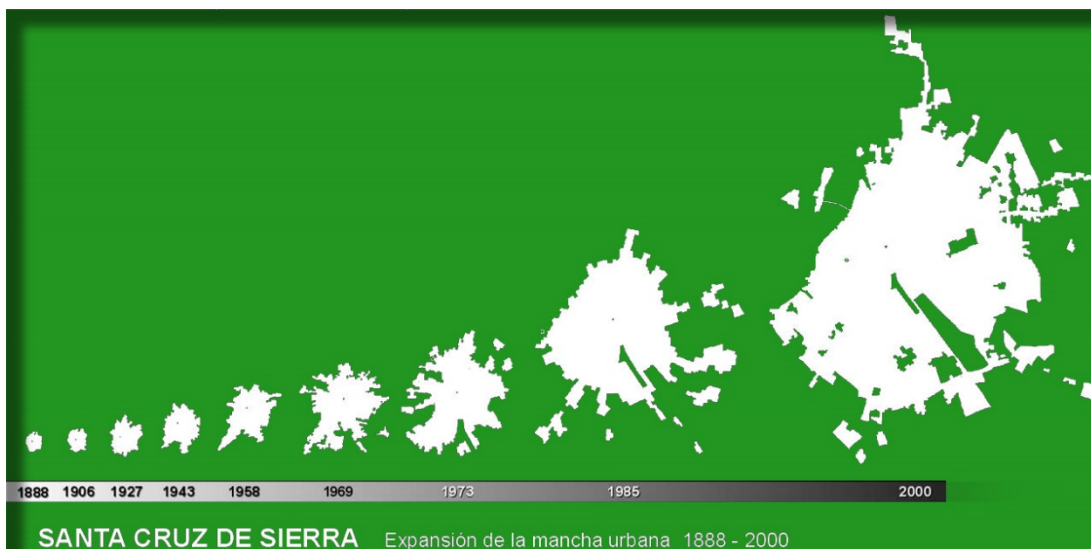
Santa Cruz de la Sierra viene creciendo considerablemente desde 1950. En el año 1950, la ciudad tenía solamente 40.000 habitantes. Esta población en 1976 aumentó a 255.000 y en 1992 a 697.000 habitantes. Finalmente en el año 2001 sobrepasó el millón de habitantes. La Tabla 3.12 muestra la población y la tasa crecimiento anual del área urbana de Santa Cruz de la Sierra.

Tabla 3.12 Población en el área urbana de Santa Cruz de la Sierra

Año	Población	Tasa de Crecimiento
1950	41.461	---
1976	254.682	6,96%
1992	697.278	6,42%
2001	1.116.059	5,08%

Fuente: "Santa Cruz y Su Gente"

El rápido crecimiento de la población trajo como consecuencia en un crecimiento urbano acelerado. La Figura 3.20 presenta la transición cronológica que sufrió la mancha urbana de Santa Cruz de la Sierra.



Fuente: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz

Figura 3.20 Expansión Urbana de Santa Cruz de la Sierra

(2) Estructura Urbana

Santa Cruz de la Sierra es el centro de la zona metropolitana, que se extiende en un radio de 10-15 km. El área urbana establecida de Cotoca se encuentra ubicada a 20 km al este del centro de Santa Cruz a lo largo de la carretera nacional No.9, mientras que el área urbana de Warnes se ubica a 30 kilómetros al norte del centro de Santa Cruz de la Sierra a lo largo de la carretera nacional No.4. En Warnes existe otra área urbanizada situada al norte de aeropuerto internacional Viru Viru. Aunque la urbanización está en curso a lo largo de la carretera nacional No.9 y 4, Cotoca y Warnes no han sido absorbidos por el área urbanizada de Santa Cruz de la Sierra, ya que todavía quedan áreas donde no se ha producido el desarrollo urbano.

El área urbanizada de La Guardia se encuentra a 15-20km suroeste del centro de Santa Cruz de la Sierra a lo largo de la carretera nacional No.7. El desarrollo urbano en la frontera de los dos municipios está en curso y se espera que las zonas urbanas crezcan continuamente en un futuro próximo. Porongo se encuentra al oeste de Río Pirai, y sólo cuenta con un puente que conecta a Santa Cruz de la Sierra. El desarrollo urbano se lleva a cabo dentro de un radio de 10 km a partir del centro de Santa Cruz de la Sierra. Montero se encuentra a 50 kilómetros al norte a lo largo de la carretera nacional No.4, mientras que El Torno se encuentra a 30 kilómetros al suroeste a lo largo de la carretera nacional No.7.



Fuente: Equip de Estudio JICA

Figura 3.21 La vista de Santa Cruz de la Sierra

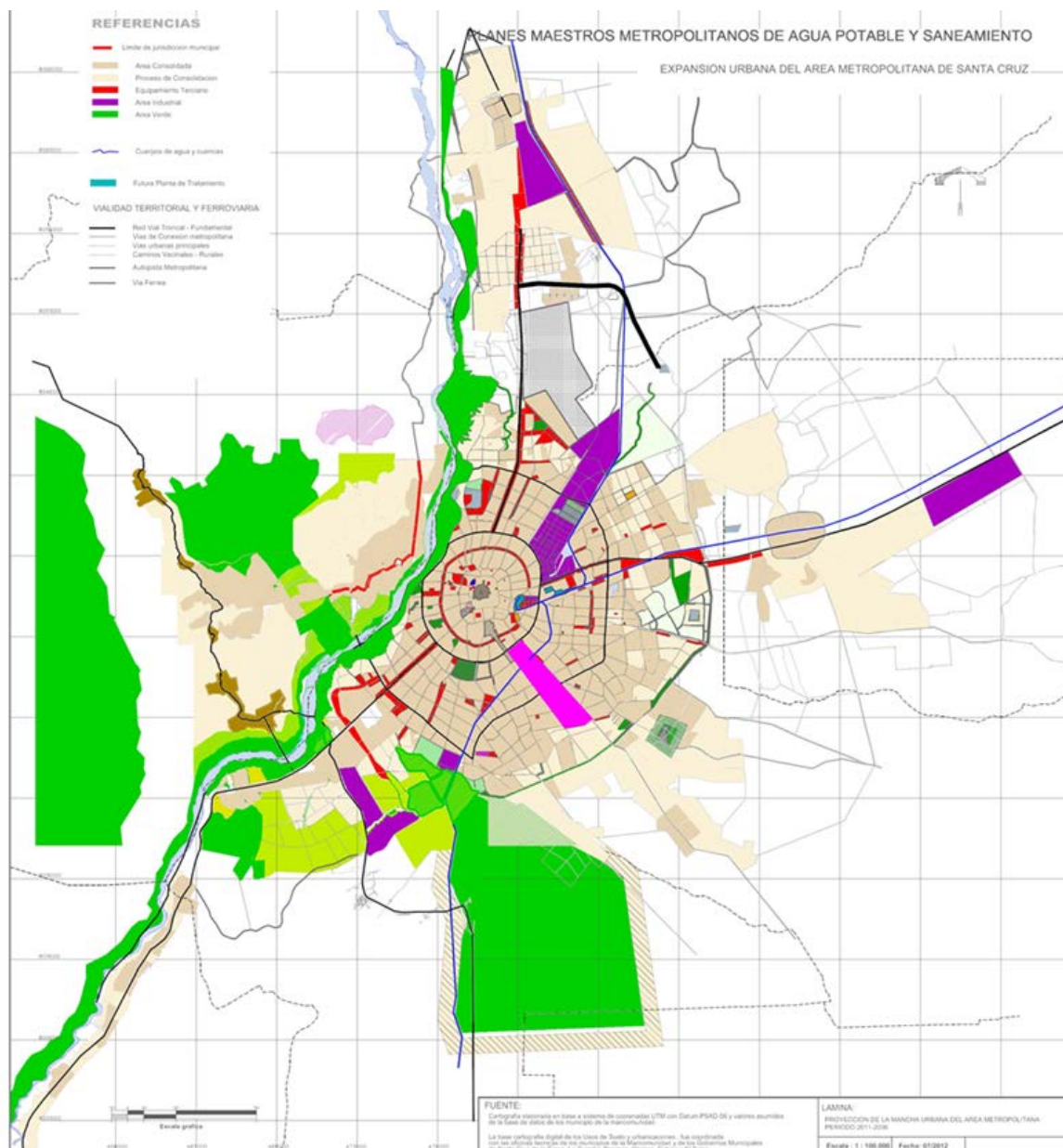
La existencia de zonas agrícolas y forestales separan estos municipios de la zona urbanizada del área metropolitana.

La densidad de población de la zona urbana de Santa Cruz de la Sierra es 37,4 personas/ha. Aunque el área de edificios comerciales y de negocios se concentra en el centro dentro del primer anillo, la densidad no es alta en comparación con otras grandes ciudades como La Paz. Los mercados se encuentran distribuidos a lo largo de los anillos. El tercer anillo consta de dos carreteras paralelas y el área entre las dos se utiliza con varios usos urbanos como mercados y oficinas. Los mercados están ubicados cerca de la terminal Bimodal de autobuses y de ferrocarril, que se encuentra al este del Segundo anillo.

La zona industrial de Santa Cruz de la Sierra se extiende hacia dirección noreste, es decir, hacia las afueras del cuarto anillo. Las fábricas están situadas a lo largo de la carretera nacional No.4 en Warnes. Entre Santa Cruz de la Sierra y Cotoca existen instalaciones aduaneras tierra dentro. Se ha desarrollado una nueva área industrial en Warnes, donde se construirá otra instalación aduanera tierra adentro.

Hay una gran zona agrícola en el área urbana de Santa Cruz de la Sierra, que se extiende hacia la dirección sureste en las afueras del cuarto anillo, que tiene un área aproximada de 400 ha. El municipio está construyendo dos carreteras principales que conectan las carreteras existentes a través de esta área agrícola.

Santa Cruz tiene dos aeropuertos: El Aeropuerto Internacional de Viru Viru que está situado entre Santa Cruz de la Sierra y Warnes y el aeropuerto de El Trompillo que se encuentra ubicado al sur del Segundo Anillo.

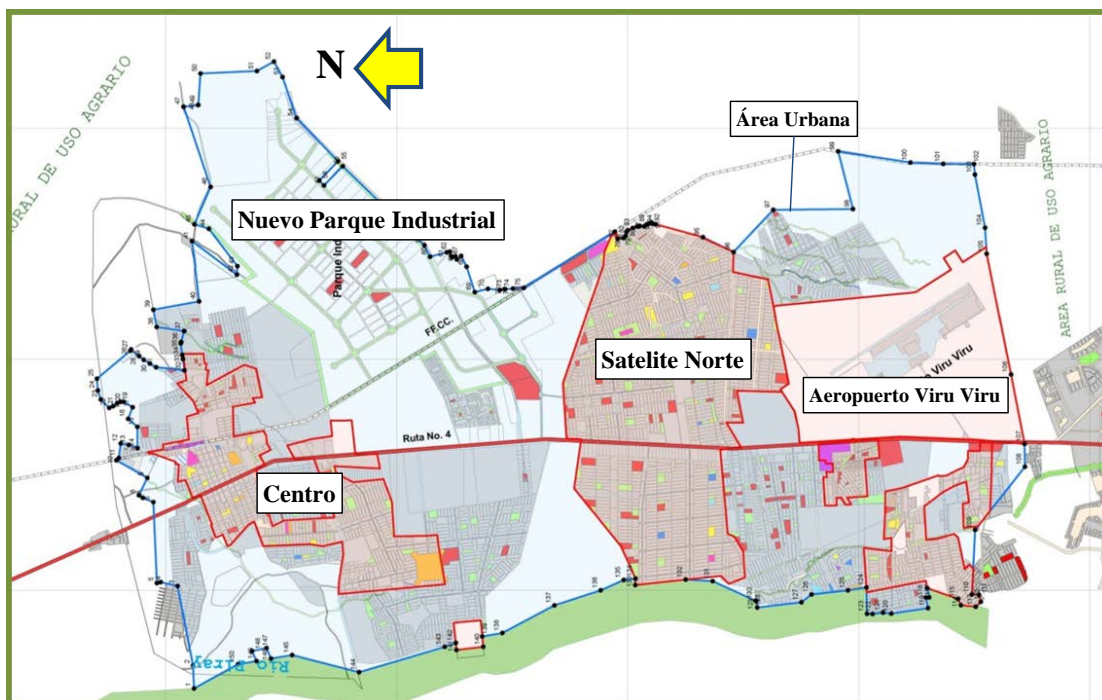


Fuente: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz

Figura 3.22 Plan de Uso de Suelos superpuesto en el Plan Maestro de Agua y Alcantarillado para el Área Metropolitana

(3) Urbanizaciones

La Urbanización, está muy activa estos últimos años, especialmente en los municipios de Warnes, Cotoca y Porongo. En Warnes se estableció una nueva área de urbanización, llamada "Satélite Norte", la cual se hizo más grande que el centro de Warnes (Figura 3.23). Aunque el origen del Satélite Norte fue de asentamientos ilegales, la urbanización ha provocado un rápido aumento de la población y la ciudad tiene una población de aproximadamente 30.000.

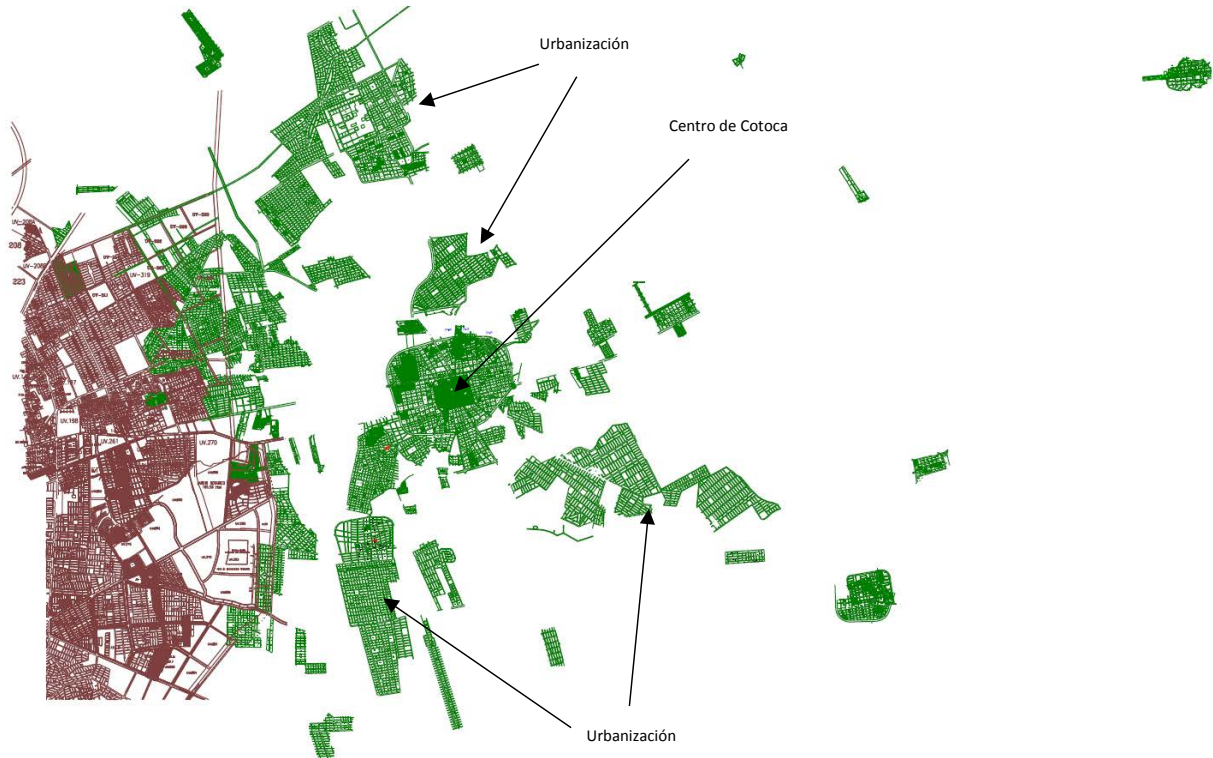


Fuente: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz

Figura 3.23 Ubicación de Satélite Norte

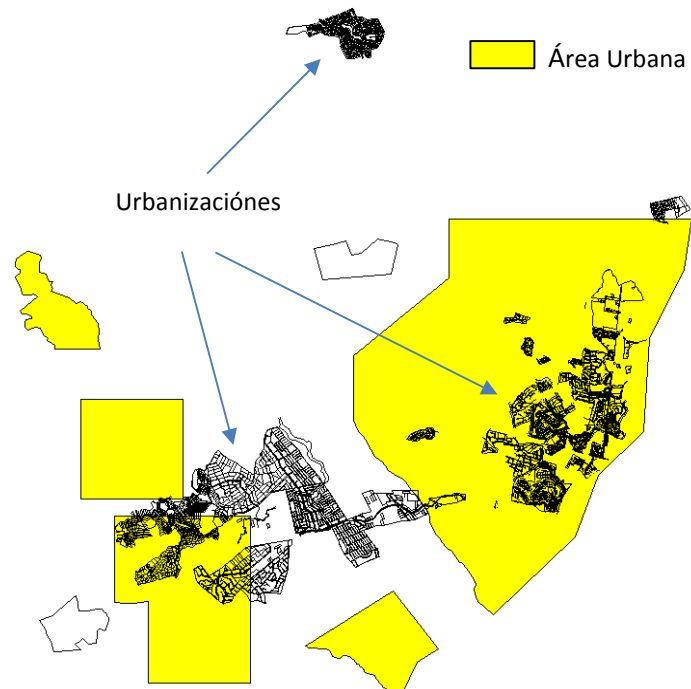
El municipio de Cotoca aprobó un número de urbanizaciones fuera del centro de la ciudad como se muestra en la Figura 3.24. La mayoría de ellas todavía no han sido pobladas aun cuando ya se ha desarrollado la división de parcelas de vivienda. En principio, las urbanizaciones son aprobadas solamente en áreas urbanas, sin embargo, en el caso del municipio de Porongo, ésta aprobó la urbanización en las áreas rurales mediante el Decreto Municipal No. 013/2011 tal como se presenta en la Figura 3.25.

Estas urbanizaciones han sido aprobadas y desarrolladas sin una planificación urbana. Si se continúa con ésta tendencia, el Área de Estudio estará cubierta por urbanizaciones sin carreteras arteriales apropiadas.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 3.24 Urbanizaciones en Cotoca



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 3.25 Áreas Urbanas y Urbanizaciones en Porongo

3.3.2 Suministro de Agua y Alcantarillado

(1) Suministro de Agua

La fuente de agua potable en el área de estudio es el agua subterránea. Hay aproximadamente 2.000 pozos de los cuales solo se ha dado licencia a 200 pozos. La cooperativa Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Cloacal (SAGUAPAC) cuenta con 69 pozos, produciendo 69,7 millones de m³ de agua en 2013. Por lo general la profundidad de los pozos con los que cuenta SAGUAPAC es de 350m.

Dentro del área de estudio no se cuenta con ninguna planta de tratamiento de agua. El agua potable se proporciona a través de la cloración en las estaciones de bombeo. En Santa Cruz de la Sierra, hay 6 estaciones de bombeo (5 estaciones de bombeo por SAGUAPAC, 1 estación de bombeo por COOPLAN). La demanda de agua es de aproximadamente 250 litros por persona. El área de suministro de agua de SAGUAPAC se muestra en la Figura 3.26.

(2) Alcantarillado

Actualmente todos los municipios que se encuentran dentro del área de estudio cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, en el caso del municipio de Porongo el estado del concreto de la estructura no es bueno.

En el municipio de Santa Cruz, SAGUAPAC tiene 5 plantas de tratamiento de aguas residuales tal como se presenta en la Tabla 3.13. De estas plantas, 2 plantas están ubicadas cerca de la zona industrial (Este e Industrial), y las otras están ubicadas cerca al Río Piraí. En Santa Cruz de la Sierra, COOPAGUAS tiene otra planta de tratamiento de alcantarillado al este de la ciudad.

Tabla 3.13 Plantas de Tratamiento de Alcantarillado en Santa Cruz de la Sierra

Cooperativa	Nombre	Capacidad
SAGUAPAC	Norte 1	15.000m ³ /día
SAGUAPAC	Norte 2	30.000m ³ /día
SAGUAPAC	Norte 3	
SAGUAPAC	Este	36.000m ³ /día
SAGUAPAC	Industrial	16.000m ³ /día
COOPAGUAS	-	25.920m ³ /día

Fuente: Planes Maestros 2012, Unidad Coordinadora del Programa de Agua y Alcantarillado Perurbano, MMAyA

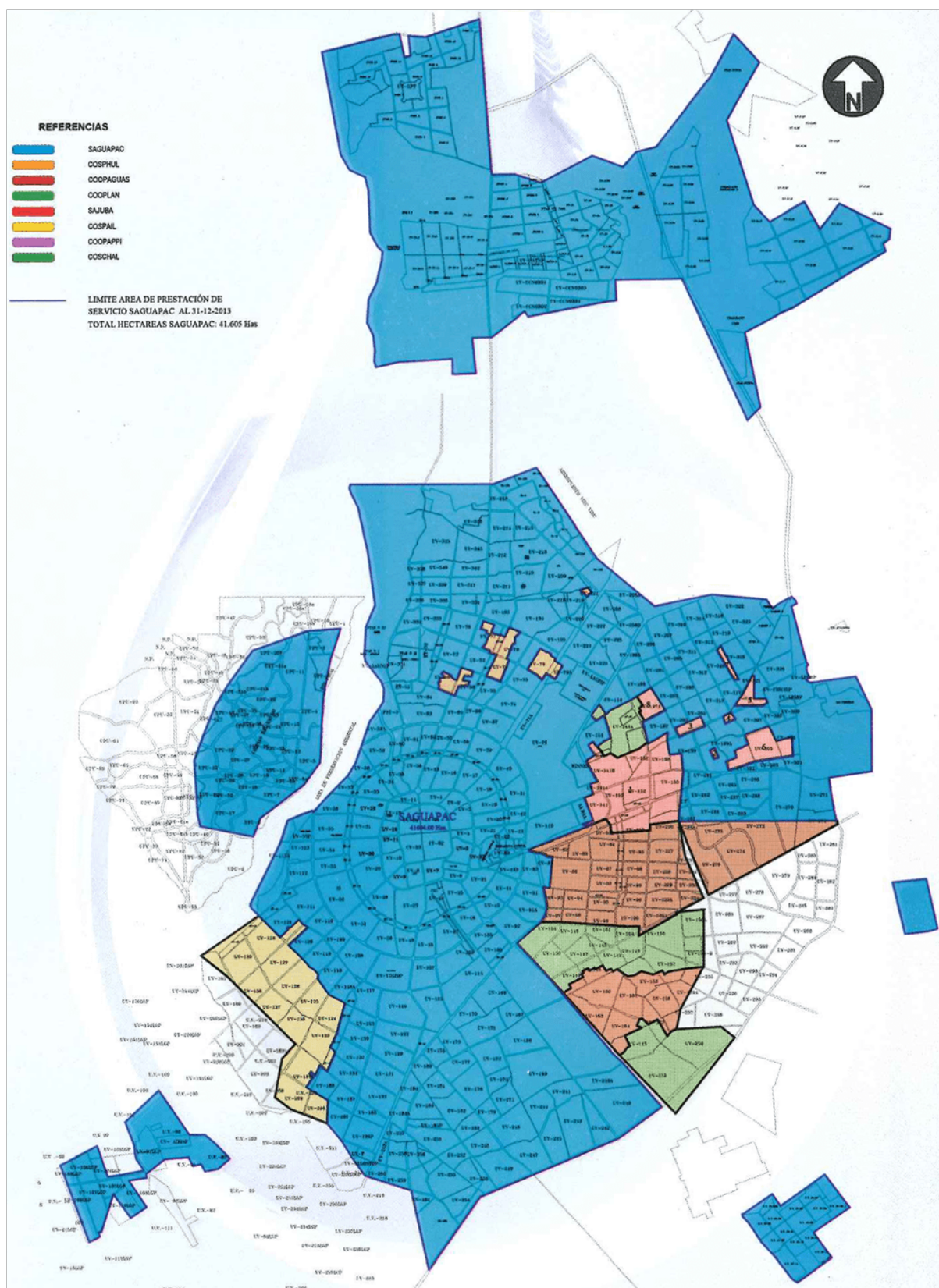
El municipio de La Guardia, hasta el año 2014 no tenía una planta de tratamiento de alcantarillado. En este año se culminó el proyecto de abastecimiento de agua y alcantarillado desarrollado mediante un préstamo del BID dando inicio al servicio de alcantarillado en La Guardia. Como se puede apreciar en la Tabla 3.14, los servicios de alcantarillado en Santa Cruz de la Sierra solo abastece el 53% de la población. En la mayoría de los municipios, las aguas residuales se almacenan en tanques y se recogen mediante vehículos especiales.

Tabla 3.14 Porcentajes de la Población en el Área de Servicio de Alcantarillado

Municipio	% Población en el Área de Servicio de Alcantarillado
Santa Cruz de la Sierra	53%
Cotoca	19%
Warnes	24%
Porongo	27%
El Torno	21%

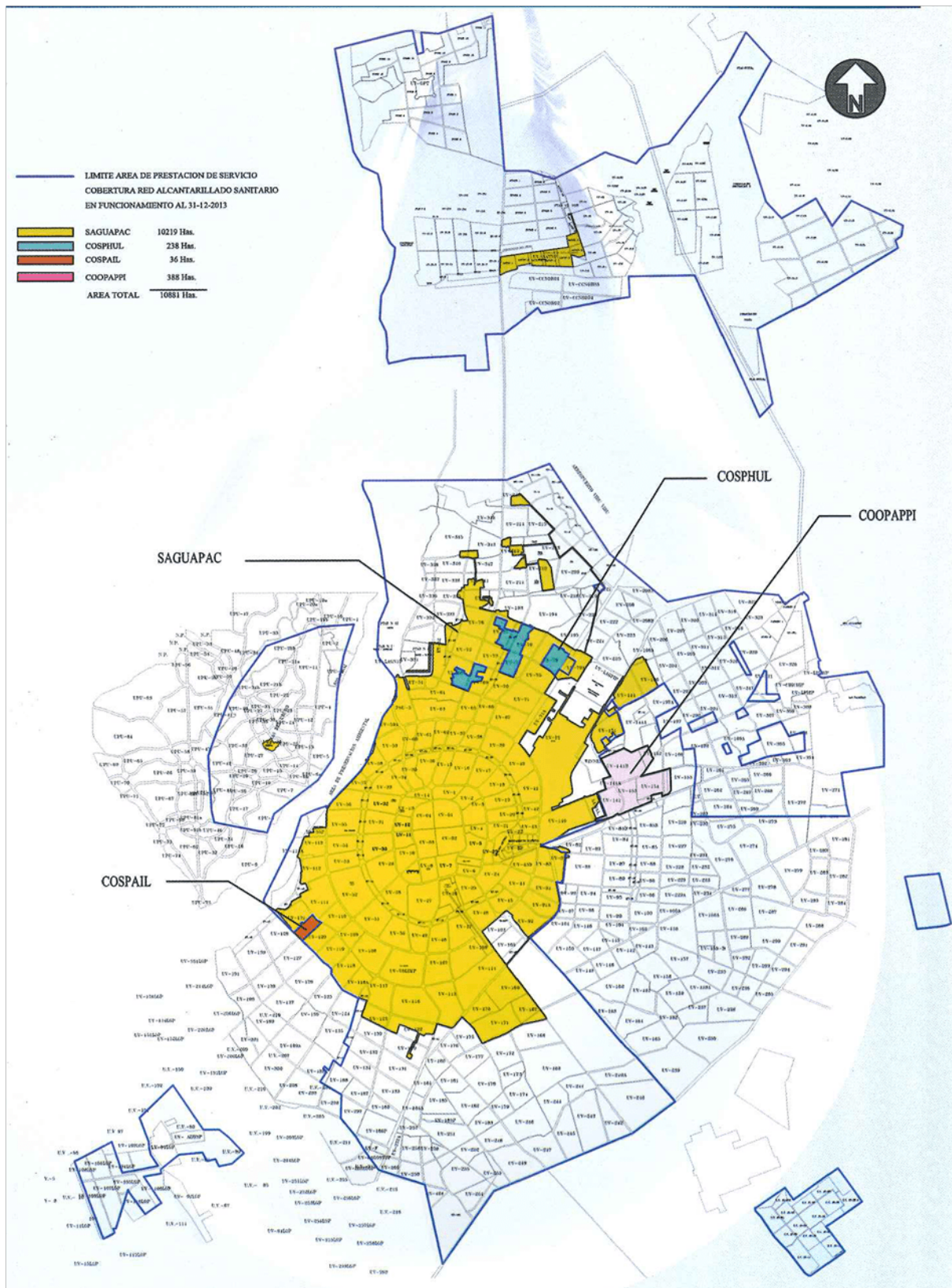
Fuente: Planes Maestros 2012, Unidad Coordinadora del Programa de Agua y Alcantarillado Perurbano, MMAyA

El área de servicio de alcantarillado de SAGUAPAC se muestra en la Figura 3.27.



Fuente: SAGUAPAC

Figura 3.26 Área de Suministro de Agua de SAGUAPAC



Fuente: SAGUAPAC

Figura 3.27 Área de Servicio de Alcantarillado de SAGUAPAC



Fuente: Fotografiado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 3.28 Vehículo de recolección de aguas residuales

3.3.3 Drenaje

El sistema de drenaje pluvial por precipitaciones se separa del sistema de alcantarillado. La cuenca natural de agua pluvial se divide en las cuencas este y oeste. El agua pluvial recogida se descarga en el Río Pirai y Río Grande a través de canales. Dentro del Segundo anillo existe un sistema de drenaje que utiliza tuberías prefabricadas con un diámetro de 300-1.500cm que fueron reforzadas con cajas de concreto e instaladas bajo tierra. Este sistema de drenaje fue construido durante los años 1960 y 1970. El canal de Cotoca (Av. Guapay) fue construida entre 1971-1972 y tiene una capacidad de 50 m³/s, mientras que el Canal Isuto (Av. La Salle) fue construido entre 1974-1975 con la misma capacidad. La red de canales se ha ampliado y la longitud total alcanza los 230 km. El Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) apoyó el desarrollo de la red de canales a través de un préstamo al gobierno central (2009 – 2014).

3.3.4 Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo con EMACRUZ, la cantidad de residuos sólidos que se generan en Santa Cruz de la Sierra es de 1.200 ton/día, pero alcanza a 1.300-1.500 ton/día en la época de carnaval y en Navidad. La basura se recoge todos los días dentro del segundo anillo y tres días por semana en las otras áreas. La basura recogida se la acumula en vertederos de basura sin un proceso de incineración. De estos vertederos, se genera al día 500 m³ de agua contaminada. El agua contaminada se reserva en ocho (8) estanques con una capacidad total de 120.000 m³ y se entrega a SAGUAPAC para el tratamiento final. Actualmente, 400 m³ de agua contaminada se filtra desde los vertederos por día contaminando el agua subterránea.

Con el aumento en el volumen de basura, es importante disponer con un relleno sanitario dentro del área de estudio que esté acorde con las disposiciones ambientales nacionales con el fin de controlar el procesamiento de residuos sólidos. La designación del área para un relleno sanitario usualmente tiende a generar una oposición de los residentes cercanos al lugar. El relleno sanitario de Cotoca está por alcanzar su máxima capacidad, en este contexto, el municipio está afrontando dificultades en encontrar una nueva área para establecer un nuevo relleno sanitario.

La principal carreteras, calles y otros espacios públicos en el centro de Santa Cruz de la Sierra están limpias, pero la basura se dispersa a lo largo de las carreteras en las comunidades suburbanas.

3.3.5 Telecomunicaciones

(1) Evolución cronológica del sector telecomunicaciones

La apertura del mercado boliviano de telecomunicaciones a la libre competencia se llevó a cabo durante el año 2001. Para llegar hasta este punto según la Unidad de Análisis de Políticas Sectoriales y Económicas en su diagnóstico sectorial realizado en el año 2009 se pueden distinguir hasta cuatro etapas en la evolución cronológica del sector telecomunicaciones. A continuación explicaremos la evolución de dicho mercado en forma resumida.

En un primer periodo el mercado de telecomunicaciones estuvo caracterizado por un monopolio estatal en comunicaciones de larga distancia nacional e internacional por la empresa ENTEL. El sistema regional monopólico de servicios locales se conectaba a la red de ENTEL para brindar sus servicios. En esta etapa los servicios de Internet y TV Cable eran prácticamente inexistentes. Esto cambió recién en los años 90 cuando la Empresa Telefónica Celular de Bolivia (TERCEL) introdujo la tecnología celular en el país.

Un segundo periodo de esta evolución se caracterizó por la apertura del sector a la inversión extranjera con el fin de incorporar nuevas tecnologías y procesos innovadores. Por otro lado la modernización se llevó a cabo a través del rol preponderante del sector privado en la provisión de servicios de telecomunicaciones y tecnologías de la información. Una de las características relevantes en este periodo es la creación del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) en 1994 mediante la Ley 1600 con el objetivo de regular, controlar y supervisar las actividades del sector de telecomunicaciones mediante la Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL). En 1995 la empresa STET adquiere el 50% de las acciones de ENTEL formando la nueva empresa ENTEL S.A. Mediante la Ley No.1632, se entregó la exclusividad a ENTEL S.A. y a las 15 cooperativas locales, la prestación de los Servicios de Larga Distancia Nacional e Internacional y para el Servicio Local, respectivamente. En contrapartida, estas empresas se comprometían a llegar a cumplir las metas de expansión, calidad y modernización, que se introdujeron en los respectivos contratos de concesión. Paralelamente en este año se decreta la Ley 1632: Ley de Telecomunicaciones.

En el tercer periodo entra en vigencia la exclusividad de ENTEL y las cooperativas locales en la prestación de servicios del mercado de telecomunicaciones. Dado que este periodo era una transición para la apertura del mercado, La Superintendencia de Telecomunicaciones elaboró un conjunto de propuestas normativas para reglamentar la nueva configuración del mercado entre las que figuran: i) Plan de Apertura, ii) Reglamento de Sanciones, iii) Reglamento de Interconexión y iv) Plan Fundamental de Numeración y Reglamento de Facturación, Corte y Cobranza. Después de la apertura del mercado se promulgará en el año 2002 la Ley No.2342 o Ley Modificatoria y Complementaria a la Ley de Telecomunicaciones, donde se establece la metodología para la fijación del precio que se basa en el costo de la prestación del servicio incluyendo ajustes por inflación y mejoras de la productividad en la industria de telecomunicaciones. Posteriormente se promulgará el Reglamento de Regulación Tarifaria de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones en el año 2008. Estas normas buscaron establecer condiciones una libre competencia del sector e incentivar a las empresas privadas a introducir nuevas tecnologías y mejoras en su gestión administrativa.

Finalmente el cuarto periodo siguiendo con la política del Plan Nacional de Desarrollo el Gobierno decide la nacionalización de ENTEL S.A. durante el año 2008. Posteriormente en el año 2009 la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Telecomunicaciones y Transportes, que asume las atribuciones de SITTEL.

En agosto de 2011 se firmó la Ley 164: Ley General de Telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación. Uno de los puntos más importantes de esta ley es la obligatoriedad de la interconexión de las redes compatibles. Además esta ley otorga acceso abierto de interconexión a cualquier red y al operador que lo solicite, debiendo dicha interconexión ser oportuna y del tipo, calidad y funcionalidad requeridos. Finalmente, la norma indica que las empresas involucradas (dueña de la red y solicitante del acceso) negocien y definan un acuerdo de interconexión que incluye el precio de cobranza que deberá ser aprobado por la Superintendencia de Telecomunicaciones.

(2) Tipos de comunicaciones

La normativa de telecomunicaciones define como Servicios de Telecomunicaciones al Público, aquellos que se prestan a personas individuales o colectivas, ajenas al Proveedor del Servicio, ya sean éstos Servicios Básicos (telefónicos) o No Básicos (no telefónicos) son prestados a través de Redes Públicas, a diferencia de los servicios de valor agregado (principalmente Internet) y de las demás actividades que se realizan a través de Redes Privadas. La Tabla 3.15 presenta los tipos de servicios que son considerados como básicos y no básicos.

Tabla 3.15 Tipos de servicios básicos y no básicos

SERVICIOS BASICOS	SERVICIOS NO BASICOS
Telefonía local	Servicios de valor agregado
Telefonía móvil	Radio, TV y TV por suscripción
Telefonía de larga distancia	Transmisión de datos, alquiler de circuitos
Telefonía pública	Buscapersonas
Servicios móviles de despacho público	Servicios móviles de despacho privado
Servicios de portadores	Redes privadas, radioaficionados
Servicios satelitales	Telegrafía
Télex	Radiotaxis

Fuente: Unidad de Análisis de Políticas Sectoriales y Económicas - Tomo VI: El Sector Telecomunicaciones (2009)

(3) Empresas operadoras

En la actualidad existen aproximadamente 282 operadores de servicios públicos de telecomunicaciones en Bolivia. La Tabla 3.16 presenta las empresas operadoras de servicio de larga distancia, la Tabla 3.17 presenta las empresas locales de telecomunicaciones y la Tabla 3.18 presenta las empresas operadoras de telefonía móvil.

Tabla 3.16 Empresas operadoras de servicio de larga distancia

No.	Operador	Área de servicio
1	COTEL LTDA.	Todo el Territorio Nacional
2	COTECAR LTDA.	Provincia de Caranavi
3	COTEOR LTDA.	ASL de Oruro, Huanuni y Challapata; y la localidad de Caracollo
4	BOLIVIATEL S.A.	Todo el Territorio Nacional
5	TELECEL S.A.	Todo el Territorio Nacional
6	UTECOM S.A. *	La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra
7	VOZTELECOM S.R.L.	Todo el Territorio Nacional
8	HABLANDO TODOS S.R.L.	Todo el Territorio Nacional
9	TRANSMEDES S.A.	Todo el Territorio Nacional
10	NUEVATEL S.A.	Todo el Territorio Nacional
11	ELECTECH S.R.L.	Todo el Territorio Nacional
12	ITACA BOLIVIA S.R.L.*	Todo el Territorio Nacional
13	AXS BOLIVIA S.A.	Todo el Territorio Nacional
14	ECOM S.A.	La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, Sucre, Potosí Tarija y Oruro.
15	AVTEL S.A.	Todo el Territorio Nacional

16	UNETE S.A.	Todo el Territorio Nacional
17	COTAS LTDA.*	Todo el Territorio Nacional
18	ITS S.R.L.*	Todo el Territorio Nacional
19	INFORMATENET S.R.L.*	Todo el Territorio Nacional
20	BOLITEL S.R.L.	Todo el Territorio Nacional
21	ENTEL S.A.	Todo el Territorio Nacional
22	DIGITALWORK S.R.L.	Todo el Territorio Nacional
23	COTEGUA LTDA.	Todo el Territorio Nacional
24	PROFEL S.R.L.	Todo el Territorio Nacional

*Empresas operadoras en el Departamento de Santa Cruz

Fuente: Autoridad de Regularización y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)

Tabla 3.17 Empresas locales de Telecomunicaciones

No.	Operador	Área de servicio
1	COTEAUTRI LTDA.	Trinidad
2	COTEAUTRI LTDA.	Toda el Área Rural del Departamento de Beni
3	COTEMO LTDA.	Santa Ana del Yacuma
4	COTEGUA LTDA.	Guayaramerín
5	COTERI LTDA.	Riberalta
6	COMTECO LTDA.	Cochabamba, Capinota, Quillacollo y Sacaba
7	COTES LTDA.	Sucre
8	COTEL LTDA.	La Paz (incluye El Alto y Viacha)
9	COTEL LTDA.	Copacabana
10	COTECAR LTDA.	Caranavi
11	COTEOR LTDA.	Oruro
12	COTEOR LTDA.	Huanuni, Challapata
13	COTECO LTDA.	Cobija
14	COTAP LTDA.	Potosí
15	COTEVI LTDA.	Villazón
16	COTAS LTDA.*	Santa Cruz, Camiri, Roboré, San José de Chiquitos, Puerto Suarez, San Matías, Charagua, Gutierrez
17	COSETT LTDA.	Tarija
18	COTABE LTDA.	Bermejo
19	BOLIVIA TEL S.A.*	La Paz, Santa Cruz, Oruro, Potosí, Sucre, Tarija, Trinidad, Cobijaj, Riberalta, Guayaramerín, Yacuiba, Villazón, Tupiza, Yapacaní
20	UTECOM S.A.*	La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra
21	UNETE S.A.	Trinidad, Riberalta, Guayaramerín, San Borja, Rurrenabaque, Santa Ana de Yacuma, Sucre, Monteagudo, Cochabamba, La Paz, Copacabana, Caranavi, Oruro, Cobija, Huanuni, Potosí, Llallagua/Uncía, Uyuni, Villazón, Santa Cruz de la Sierra, San José de Chiquitos,
22	STARTEL BOLIVIA S.A.	ASL definidas en Resolución Suprema N°225783
23	TRANSMEDES S.A.	Todo el Territorio Nacional (57 ASL)
24	AXS BOLIVIA S.A.	Todo el Territorio Nacional (57 ASL)
25	ITS S.R.L.*	Santa Cruz de la Sierra
26	BOLITEL S.R.L.*	Santa Cruz de la Sierra, Vallegrande, Samaipata, El Torno, Comarapa, Santa Ana de Yacuma, Trinidad, Reyes, San Borja, Rurrenabaque, Riberalta, Cobija
27	ENTEL S.A.*	Todo el Territorio Nacional
28	ENTEL S.A.	San Borja
29	HABLANDO TODOS S.R.L.*	La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra

*Empresas operadoras en el Departamento de Santa Cruz

Fuente: Autoridad de Regularización y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)

Tabla 3.18 Empresas operadoras de telefonía móvil

No	Operador	Servicio	Área de servicio
1	ORBCOMM BOLIVIA SRL*	Móvil Satelital	Todo el Territorio Nacional
2	ENTEL S.A.*	Móvil Satelital	Todo el Territorio Nacional
3	COMPAÑIA DE TELEFONOS DE BOLIVIA S.A.*	Móvil de Despacho	La Paz Santa Cruz y Quillacollo
4	NEXTEL S.A.	Móvil de Despacho	La Paz
5	TOTAL RADIO SYSTEMS	Móvil de Despacho	Santa Cruz y Cochabamba

	LTDA. *		
6	TOTAL RADIO SYSTEMS LTDA.	Móvil de Despacho	La Paz
7	TELECEL S.A.	Básico Móvil	La Paz, Cochabamba, Satna Cruz
8	TELECEL S.A.	Básico Móvil	Trinidad, Sucre, Oruro, Cobija, Potosí, Tarija
9	NUEVATEL S.A.*	Básico Móvil	Todo el Territorio Nacional
10	ENTEL S.A.*	Básico Móvil	Todo el Territorio Nacional

*Empresas operadoras en el Departamento de Santa Cruz

Fuente: Autoridad de Regularización y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)

(4) Situación actual

En la actualidad, Bolivia en comparación a otros países de la región tiene bajos índices de penetración telefónica y conectividad. La Unión Internacional de las Telecomunicaciones de las Naciones Unidas (UIT) midió en el año 2010 el desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) mediante el índice IDI (ICT Development Index) con el fin de establecer el nivel de penetración y apropiación de las TIC en los países y, a partir de allí, realizar comparaciones internacionales. El IDI mide el nivel y la evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones y está compuesta por 11 indicadores que cubren acceso, uso y habilidades relacionadas con las TIC. La Tabla 3.19 muestra los resultados de esta medición.

Tabla 3.19 Índice de Desarrollo de las TIC (IDI), 2010 y 2008

País	Ranking 2010	IDI 2010	Ranking 2008	IDI 2008
Corea	1	8,40	1	7,80
Suecia	2	8,23	2	7,53
Islandia	3	8,06	7	7,12
Dinamarca	4	7,97	3	7,46
Finlandia	5	7,87	12	6,92
Hong Kong	6	7,79	6	7,14
Reino Unido	10	7,60	10	7,03
Japón	13	7,42	11	7,01
Estados Unidos	17	7,09	17	6,55
Uruguay	54	4,93	51	4,21
Chile	55	4,65	54	4,14
Argentina	56	4,64	53	4,16
Brasil	64	4,22	62	3,72
Venezuela	65	4,11	61	3,73
México	75	3,75	74	3,26
Colombia	76	3,75	71	3,39
China	80	3,55	75	3,17
Perú	83	3,52	76	3,12
Ecuador	88	3,37	88	2,87
Paraguay	99	2,87	97	2,66
Bolivia	102	2,83	102	2,54
Cuba	107	2,69	98	2,62
Congo	147	1,26	147	1,04
Chad	152	0,83	151	0,80

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

Bolivia se encuentra en el puesto 102 con un IDI de 2,84 que está por debajo de los índices registrados en los otros países de la región.

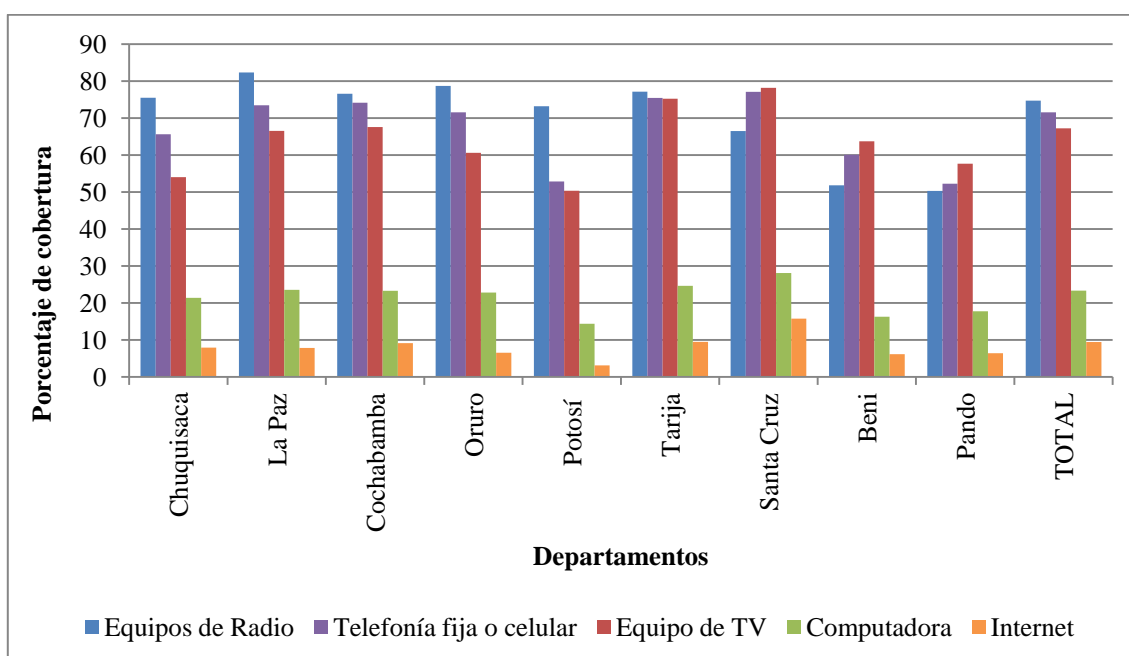
Según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística el porcentaje de cobertura de los servicios de internet en toda Bolivia es cercana al 9,5%. De este porcentaje el Departamento de Santa Cruz tiene el mayor porcentaje de cobertura que bordea el 15,8%. Asimismo la cobertura de los teléfonos fijos como móviles en Bolivia es aproximadamente 72% donde el departamento de Santa Cruz bordea el 77%. La Tabla 3.20 y la Figura 3.29 presentan el

detalle de cobertura por tipo de servicio.

Tabla 3.20 Porcentaje de cobertura de servicios de telecomunicación por departamentos

Departamento	Total de viviendas	Porcentaje de cobertura (%)				
		Equipo de Radio	Equipo de televisión	Computadora	Servicio de telefonía fija o celular	Servicio de Internet
Chuquisaca	150.050	75,52	54,03	21,39	65,65	7,93
La Paz	852.730	82,37	66,53	23,58	73,49	7,86
Cochabamba	517.711	76,61	67,57	23,30	74,18	9,14
Oruro	152.779	78,73	60,64	22,83	71,59	6,55
Potosí	243.067	73,23	50,35	14,37	52,86	3,12
Tarija	126.820	77,16	75,24	24,66	75,48	9,51
Santa Cruz	648.286	66,49	78,19	28,10	77,11	15,79
Beni	95.484	51,84	63,72	16,27	60,09	6,14
Pando	25.763	50,33	57,66	17,77	52,26	6,43
TOTAL	2.812.715	74,73	67,24	23,36	71,59	9,45

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)



Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA en base a datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Figura 3.29 Porcentaje de cobertura de servicios de telecomunicación por departamentos

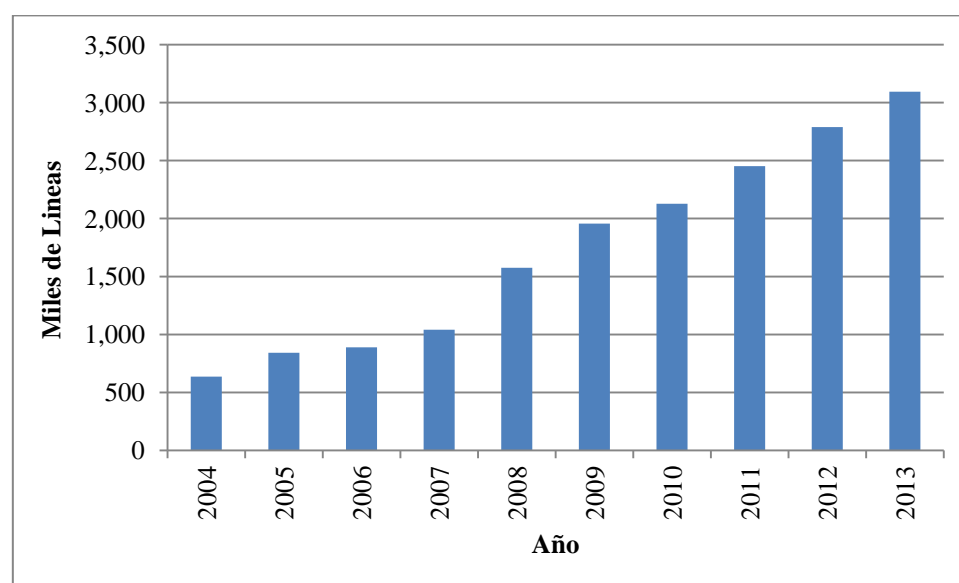
En cuanto a las líneas telefónicas móviles el departamento de Santa Cruz aumentó la cantidad de líneas de servicio en un 10% durante el periodo 2012 – 2013. A continuación presentamos una tabla que muestra el crecimiento en dicho sector por departamentos.

Tabla 3.21 Distribución de líneas telefónicas móviles en servicio

(x miles de líneas)

Departamento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013(p)
Chuquisaca	49,8	73,9	91,9	128,3	191,5	286,9	310,5	383,3	437,2	487,8
La Paz	573,6	747,5	862,7	1.005,0	1.547,0	1.905,5	2.103,0	2.445,1	2.734,9	2.962,2
Cochabamba	332,4	448,9	488,3	540,2	893,3	1.159,8	1.263,3	1.436,5	1.640,2	1.826,3
Oruro	66,5	9,8	127,7	165,9	259,6	342,6	384,9	445,0	511,1	569,7
Potosí	41,2	64,7	9,1	129,3	199,5	280,5	31,9	413,5	467,6	515,3
Tarija	6,6	98,3	122,0	163,4	234,1	324,2	380,0	421,0	50,3	531,7
Santa Cruz	636,3	842,3	888,8	1.041,4	1.574,7	1.956,8	2.127,9	2.452,9	2.788,6	3.094,0
Beni	28,3	37,8	53,9	72,4	124,2	173,3	221,8	271,9	319,2	345,8
Pando	6,4	10,1	14,1	19,6	26,6	34,8	6,9	8,4	9,2	92,8
TOTAL	1.800,8	2.421,4	2.740,6	3.265,4	5.050,4	6.464,4	7.179,3	8.353,3	9.493,2	10.425,7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Figura 3.30 Evolución de la telefonía móvil en el Departamento de Santa Cruz

Las principales dificultades para el desarrollo de este sector son la distribución geográfica y topográfica que viene acompañado de un escaso desarrollo de la economía en los sectores rurales. Estos factores conllevan a altos costos de conexión y niveles tarifarios a pesar de la apertura del mercado debido a los altos costos de inversión por las empresas privadas.

3.3.6 Electricidad

(1) Generación de energía

Actualmente en Bolivia operan 12 empresas que realizan la generación de energía, de los cuales 3 empresas realizan esta actividad para el Departamento de Santa Cruz.

La generación de energía en Santa Cruz se realiza por medio de centrales termoeléctricas cuya capacidad instalada total es aproximadamente 646 MW mientras que la efectiva es de 576 MW, ambos corresponden aproximadamente al 39% de la energía generada en todo el país de Bolivia. La siguiente tabla muestra las potencias instaladas y efectivas de cada uno de estas empresas.

Tabla 3.22 Potencia instalada y efectiva al 31 de Diciembre de 2013

Empresa Generadora	Potencia Instalada (MW)			Potencia Efectiva (MW)		
	Hidro	Termo	Total	Hidro	Termo	Total
CORANI	147	0	147	147	0	147
EGSA*		520	520		465	465
EVH		372	372		303	303
ENDE ANDINA		105	105		101	101
COBEE	213	30	243	209	19	228
CECBB*		101	101		90	90
ERESA	20		20	19		19
HB	95		95	89		89
SYNERGIA	8		8	8		8
GE*		25	25		21	21
SDB	2		2	2		2
ENDE		19	19		15	15
Total Santa Cruz		646	646		576	576
Total	485	1.172	1.657	475	1.013	1.488

* Empresas que operan en el Departamento de Santa Cruz

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control social de Electricidad

La generación de electricidad en los Sistemas Aislados abastece a los lugares donde no llega el SIN y la mayor demanda entre estos sistemas se encuentra en los departamentos de Tarija, Beni, Pando y Santa Cruz. Cabe señalar que existen autoprodutores que cubren sus necesidades de electricidad con equipos propios de generación.

La Tabla 3.23 presenta las capacidades instaladas efectivas de las centrales térmicas a Diciembre de 2013.

Tabla 3.23 Capacidad efectiva a diciembre del 2013

Empresa	Central	Unidades	Capacidad Efectiva (MW)
EGSA	Térmica Guaracachi	8	321,57
	Térmica Santa Cruz	2	38,43
	Térmica Aranjuez - TG	1	17,09
	Térmica Aranjuez - DF	3	7,56
	Térmica Aranjuez - MG	7	10,73
	Térmica Karachipampa	1	13,38
CEC BULO BULO	Térmica Bulo Bulo	2	87,28
GUABIRA ENERGIA	Térmica Guabirá	1	21,00
	Total	25	517,04

Fuente: Comité Nacional de Despacho de Carga

(2) Transmisión de energía

La Ley de Electricidad de Bolivia define una red de líneas de alta tensión y sus subestaciones conocido como Sistema Troncal de Interconexión (STI) que debe operar a tensiones mayores o iguales a 69 kV. La red de transmisión eléctrica se encuentra regulada por la Autoridad de Fiscalización y Control de Electricidad (AE). La transmisión opera bajo la modalidad de acceso abierto, es decir que toda persona individual o colectiva que realice actividades de la industria eléctrica puede utilizar las instalaciones de transmisión, siempre que exista capacidad disponible. En la actualidad existen cuatro empresas transportadoras de electricidad: Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), Interconexión Eléctrica - ISA BOLIVIA S.A. (ISA), Transmisora de Electricidad San Cristóbal S.A. (TESA) y Transportadora de Electricidad S.A. (TDE).

El área de estudio está incluida en el Sistema Eléctrico del Área Integrada del Departamento de Santa Cruz llamado Sistema Oriental. Este sistema está conformado por Sistemas de

Subtransmisión de 69KV y 115KV, alimentados por las Centrales de Generación de Guaracachi, Central Santa Cruz y en la zona norte por la Generación en la zona de Guabirá, además de estar interconectado a las Líneas del SIN (Sistema Interconectado Nacional) mediante dos líneas de transmisión con punto de conexión la Barra de Carrasco en 230 KV.

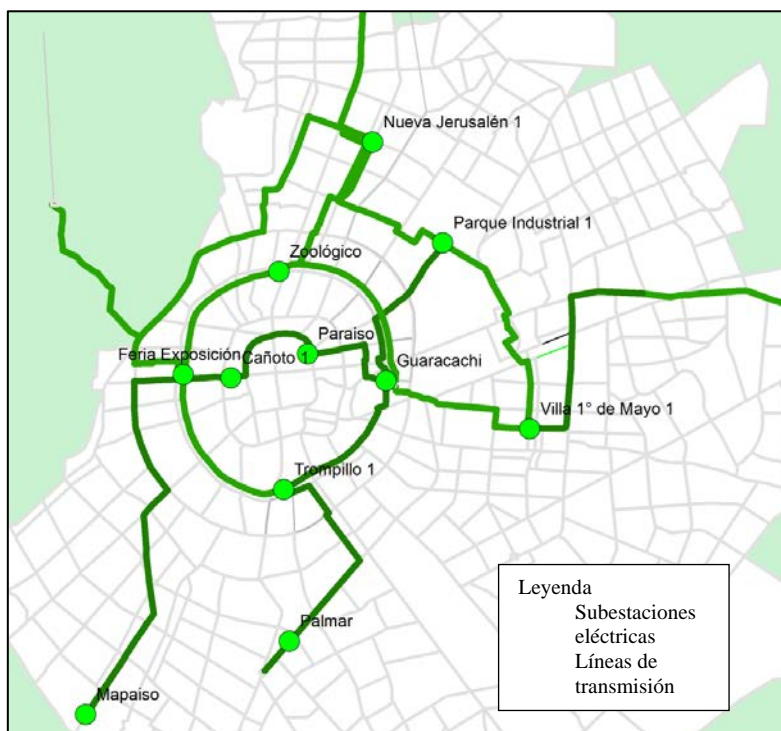
Las empresas que operan dentro del área de estudio son ISA y TDE. Presentamos a continuación los detalles de cada red de transmisión.

Tabla 3.24 Red de transmisión del departamento de Santa Cruz

Empresa	Componente	Tensión (KV)	Longitud (km)
TDE	Carrasco - Guaracachi	230	179
ISA BOLIVIA	Carrasco - Arboleda	230	102
	Arboleda - Urubó	230	62
TOTAL		343	

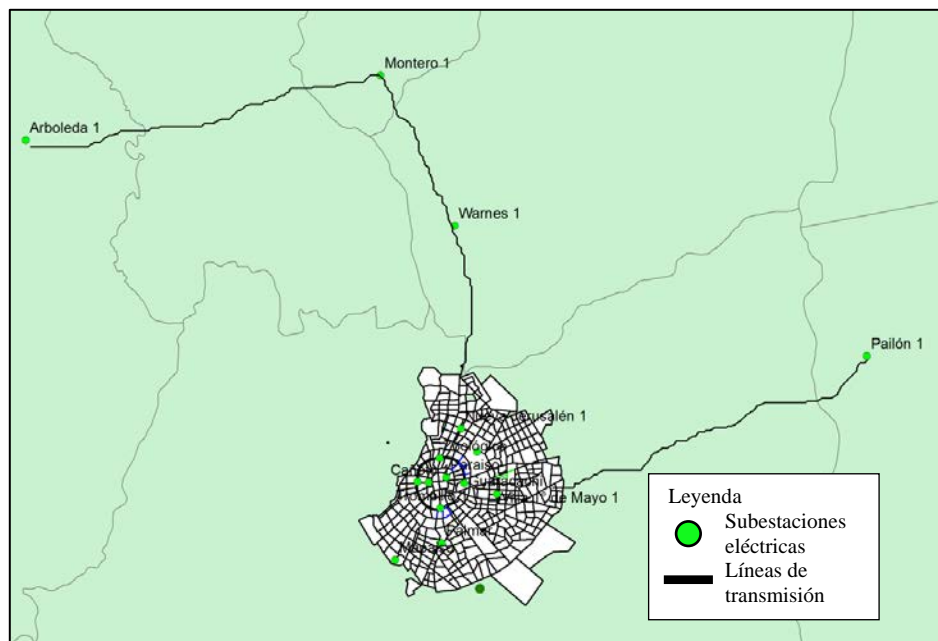
Fuente: Comité Nacional de Despacho de Carga

Las Figura 3.31 y Figura 3.32 muestran los esquemas actuales del sistema de subestaciones y redes de transmisión en del Sistema Eléctrico del Área Integrada del Departamento de Santa Cruz.



Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.31 Distribución geográfica de Subestaciones Urbanas y redes de transmisión



Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.32 Distribución geográfica de Subestaciones dentro del área metropolitana y redes de transmisión

(3) Distribución de energía

La distribución de la energía se realiza mediante empresas distribuidoras que tienen en concesión determinada zona espacial natural, el cual no se rige estrictamente a las divisiones regionales. La empresa que se encarga de la distribución en el área metropolitana de Santa Cruz dentro del SIN es la Cooperativa Rural de Electrificación Ltda. (CRE). Según las estadísticas de la AE, CRE a octubre del 2014 tiene aproximadamente 481.467 usuarios con una energía facturada de 2.1901,063 MWh con una tarifa promedio de US\$ 10,13 centavos/kWh.

A continuación presentamos un cuadro comparativo de demandas por empresa de distribución al año 2013.

Tabla 3.25 Demanda de Empresas de Distribución (2013)

Empresa	Área de Operación	Energía Comprada GWh	Demanda Máxima MW
CRE	Santa Cruz	2.556,70	492,6
DELAPAZ	La Paz	1.614,40	297,0
ELFEC	Cochabamba	1.116,90	199,3
ELFEO	Oruro	438,8	77,0
SEPSA	Potosí	445,2	72,2
CESSA	Sucre	247,3	45,9
ENDE	Beni	110,1	23,9

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control social de Electricidad

(4) Sistemas aislados

Estos sistemas se ubican en la zona este y sur de Santa Cruz. El suministro de energía eléctrica se efectúa mediante la alimentación por centrales de generación a diésel o gas natural.

La distribución y generación de electricidad en estos sistemas está a cargo de la CRE Ltda.

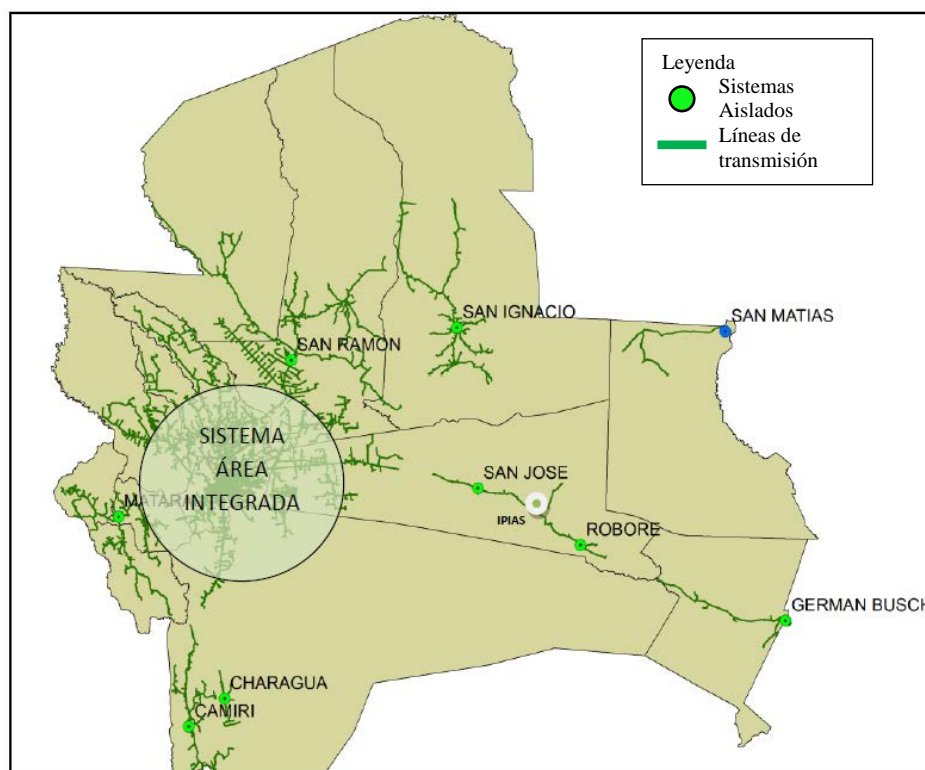
CRE opera en 14 provincias del Departamento, a excepción de la Provincia Ángel Sandoval que tiene la generación de EGSA y la distribución por parte de la Cooperativa CESAM. La Tabla 3.26 presenta un resumen de las características de estos sistemas.

Tabla 3.26 Sistemas aislados

Sistema	Demanda (MW)	Generación			Distribución		Operador
		Tipo	Unidades	Potencia efectiva (MW)	No. de Alimentadores	Capacidad (KV)	
Las Misiones	9,0	Gas Natural	4	12,60	4	34,5	CRE
San Ignacio	3,8	Energía eléctrica con motores a Diésel	1	7,40	1	34,5	
					1	10,5	
Chiquitos	3,0	Gas Natural	5	4,84	3	34,5	
Valles	5,0	Gas Natural	9	6,98	1	24,9	
Cordillera	5,0	Gas Natural	7	6,00	1	10,5	
					1	24,9	
Charagua	0,7	Gas Natural	3	0,90	1	10,5	
					1	24,9	
Germán Busch	11,0	Gas Natural		12,90	1	34,5	
					1	13,8	
San Matías,	1,5	Gas Natural	2	1,69	2	34,5	EGSA – CESAM

Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

La Figura 3.33 presenta un esquema de la ubicación de los sistemas aislados y el área de cobertura.

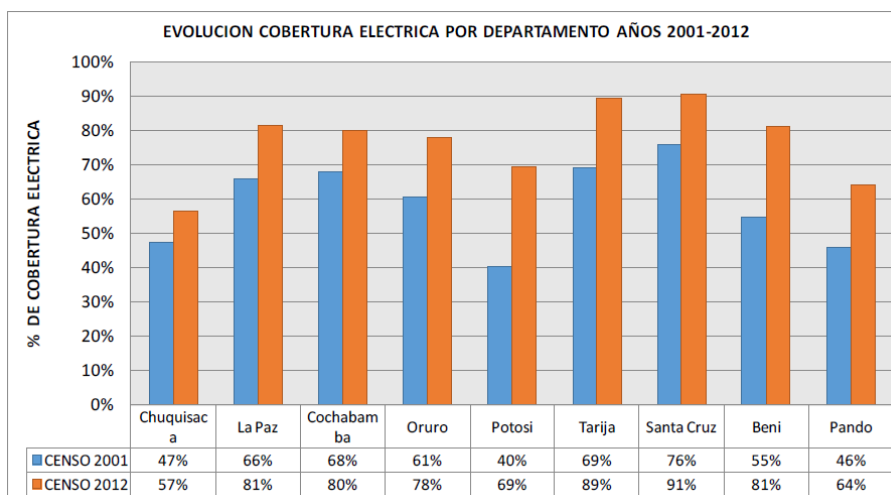


Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.33 Sistemas Aislados y Área de Cobertura

(5) Cobertura eléctrica en el Departamento de Santa Cruz

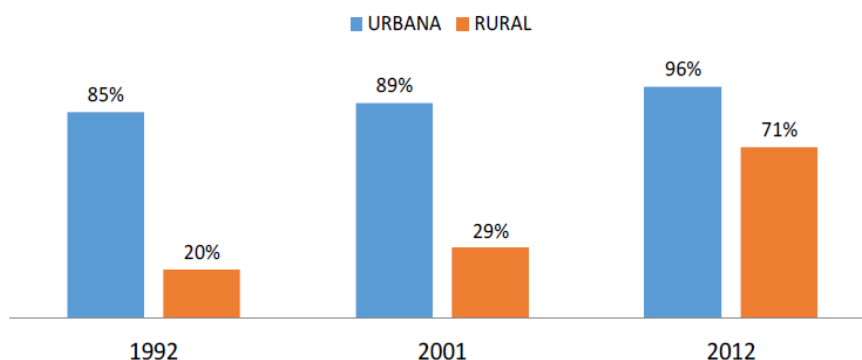
Según el CENSO de población y vivienda llevado a cabo en el año 2012, el departamento de Santa Cruz tiene una cobertura de 91% de hogares que cuentan con suministro eléctrico. La Figura 3.34 muestra la comparación de la evolución de la cobertura eléctrica por departamentos entre el año 2001 y 2012. Se aprecia que Santa Cruz es el departamento con mayor cobertura.



Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.34 Comparación de cobertura eléctrica nacional (2001 y 2012)

En el Departamento de Santa Cruz se ha logrado una cobertura eléctrica del 71% en el área rural y de 96% en el área urbana. La siguiente figura muestra la evolución de la electrificación urbana y rural.



Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.35 Evolución de Electrificación Departamental de Santa Cruz (2001 y 2012)

(6) Proyección de demanda eléctrica del Sistema Eléctrico del Área Integrada del Departamento de Santa Cruz

En el año 2013 la Secretaría de Hidrocarburos, Energías y Minas estimó la evolución de demanda eléctrica del área integrada considerando la demanda máxima registrada de dicho año (482,2MW).

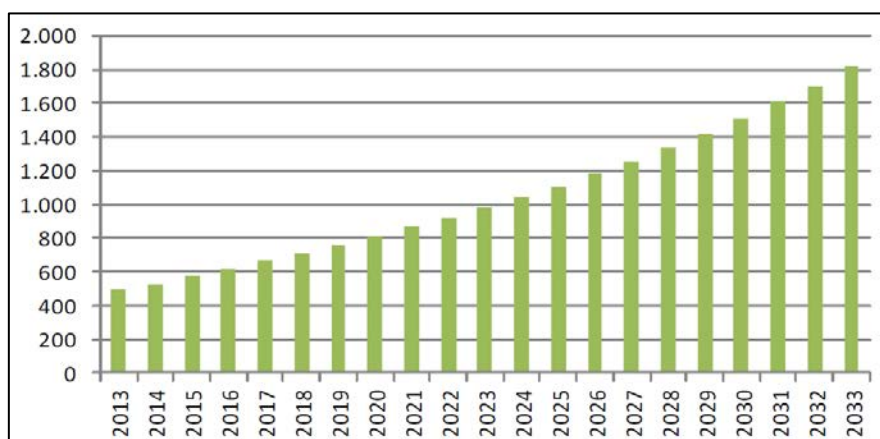
En la Tabla 3.27 se presenta las proyecciones de demanda de energía, potencia y número de usuarios para un periodo de los próximos 20 años.

Tabla 3.27 Proyección de demanda, potencia y número de usuarios (2014-2033)

Año	Energía		Potencia		No. De Usuarios	
	MWh	Tasa de Crecim.	MW	Tasa de Crecim.	Total	Tasa de Crecim.
2013	2.556.695	6,0%	493	10,5%	459.893	6,4%
2014	2.727.897	6,7%	526	6,8%	487.579	6,0%
2015	2.967.659	8,8%	571	8,6%	516.792	6,0%
2016	3.221.735	8,6%	618	8,3%	547.483	5,9%
2017	3.472.281	7,8%	665	7,6%	579.858	5,9%
2018	3.705.540	6,7%	711	6,9%	613.955	5,9%
2019	3.940.284	6,3%	755	6,2%	649.907	5,9%
2020	4.224.599	7,2%	808	7,0%	687.821	5,8%
2021	4.525.862	7,1%	865	7,0%	727.801	5,8%
2022	4.833.485	6,8%	924	6,8%	769.959	5,8%
2023	5.120.260	5,9%	979	6,0%	814.409	5,8%
2024	5.445.204	6,3%	1.039	6,2%	861.274	5,8%
2025	5.814.601	6,8%	1.106	6,5%	910.679	5,7%
2026	6.209.855	6,8%	1.180	6,7%	962.762	5,7%
2027	6.583.840	6,0%	1.252	6,1%	1.017.664	5,7%
2028	7.009.947	6,5%	1.332	6,4%	1.075.533	5,7%
2029	7.484.093	6,8%	1.419	6,5%	1.136.525	5,7%
2030	7.978.778	6,6%	1.510	6,4%	1.200.805	5,7%
2031	8.480.089	6,3%	1.604	6,2%	1.268.549	5,6%
2032	8.999.520	6,1%	1.703	6,2%	1.339.937	5,6%
2033	9.619.910	6,9%	1.820	6,8%	1.415.160	5,6%
Tasa (1990-2013)	6,4%		6,0%		6,6%	
Tasa (2013-2018)	7,7%		7,6%		5,9%	
Tasa (2013-2023)	7,2%		7,1%		5,9%	
Tasa (2013-2033)	6,9%		6,8%		5,8%	

Fuente: Plan Estratégico Departamental 2014 - 2030

La demanda máxima (MW) estimada para el año 2033 fue de 1.820 MW. La siguiente figura presenta la evolución de la demanda estimada.



Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.36 Proyección de la demanda máxima (2014 - 2033)

(7) Proyección de demanda eléctrica del Sistema Aislado

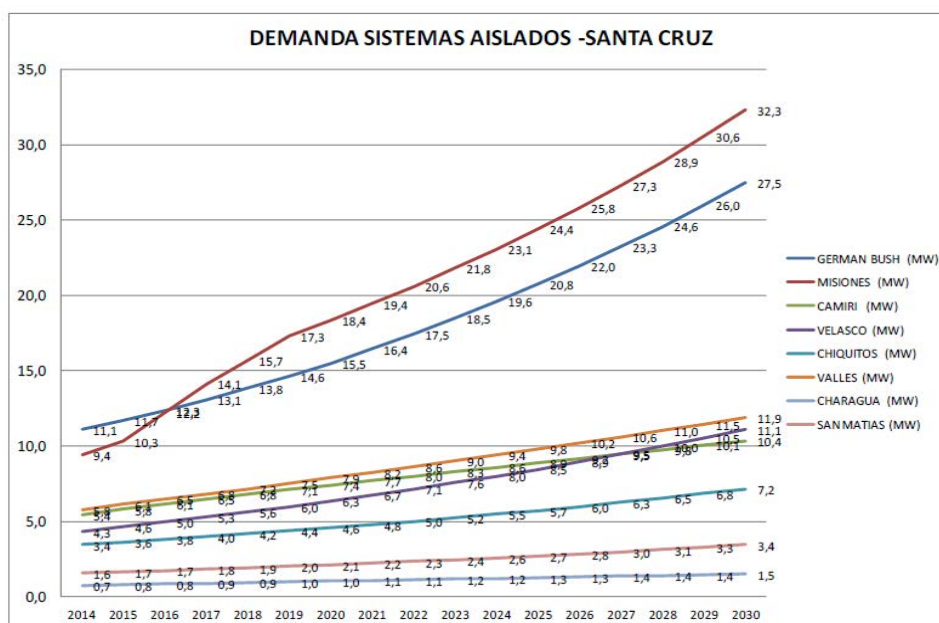
De manera similar al punto anterior se estimó la proyección de demanda para el periodo 2014 - 2030 de los sistemas aislados que operan dentro del Departamento de Santa Cruz. Si bien es cierto que en la actualidad el sistema German Bush (11,1MW) cuenta con la mayor

demanda, para el año 2030 la mayor demanda se registró en Misiones con 32,3 MW. La siguiente tabla presenta dichos cálculos que fueron graficados en la Figura 3.37.

Tabla 3.28 Proyección de demanda en sistemas aislados (2014-2030)

Año	German Bush (MW)	Misiones (MW)	Camiri (MW)	Velasco (MW)	Chiquitos (MW)	Valles (MW)	Charagua (MW)	San Matías (MW)
2014	11,1	9,4	5,4	4,3	3,4	5,8	0,7	1,6
2015	11,7	10,3	5,8	4,6	3,6	6,1	0,8	1,7
2016	12,3	12,2	6,1	5,0	3,8	6,5	0,8	1,7
2017	13,1	14,1	6,5	5,3	4,0	6,8	0,9	1,8
2018	13,8	15,7	6,8	5,6	4,2	7,2	0,9	1,9
2019	14,6	17,3	7,1	6,0	4,4	7,5	1,0	2,0
2020	15,5	18,4	7,4	6,3	4,6	7,9	1,0	2,1
2021	16,4	19,4	7,7	6,7	4,8	8,2	1,1	2,2
2022	17,5	20,6	8,0	7,1	5,0	8,6	1,1	2,3
2023	18,5	21,8	8,3	7,6	5,2	9,0	1,2	2,4
2024	19,6	23,1	8,6	8,0	5,5	9,4	1,2	2,6
2025	20,8	24,4	8,9	8,5	5,7	9,8	1,3	2,7
2026	22,0	25,8	9,2	8,9	6,0	10,2	1,3	2,8
2027	23,3	27,3	9,5	9,5	6,3	10,6	1,4	3,0
2028	24,6	28,9	9,8	10,0	6,5	11,0	1,4	3,1
2029	26,0	30,6	10,1	10,5	6,8	11,5	1,4	3,3
2030	27,5	32,3	10,4	11,1	7,2	11,9	1,5	3,4

Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

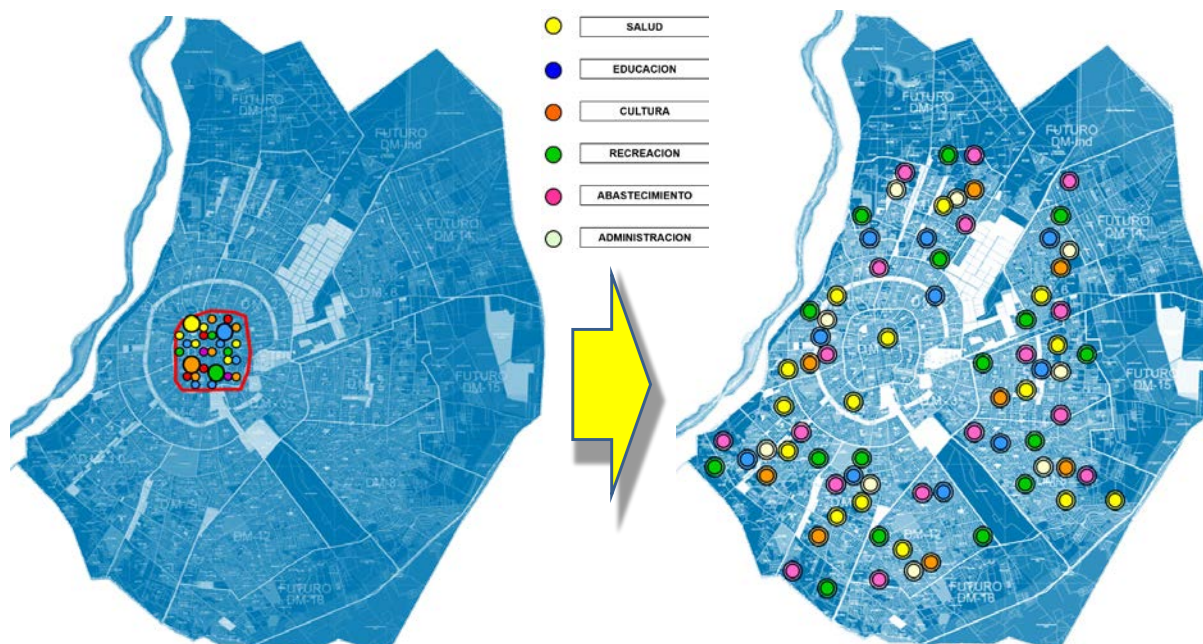


Fuente: Plan Energético Departamental 2014-2030

Figura 3.37 Evolución de la demanda estimada en sistemas aislados (2014-2030)

3.3.7 Instalaciones de Bienestar Social

Recientemente, el Municipio de Santa Cruz de la Sierra ha construido instalaciones de bienestar social (Hospitales, colegios, centros culturales, instalaciones recreativas) fuera del centro de la ciudad para aliviar la concentración del centro de la ciudad tal como se muestra en la Figura 3.38.



Fuente: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>, Elaborado por el Equipo de Estudio JICA

Figura 3.38 Desconcentración de instalaciones Urbanas en Santa Cruz de la Sierra

El municipio de Santa Cruz de la Sierra ha invertido Bs. 1.450 millones en colegios (Módulo Educativo) desde el 2008. Existen 180 colegios para 350.000 estudiantes cubriendo el 97% de la demanda. El Municipio planea construir 11 bibliotecas con una inversión total de Bs. 40 millones.

3.3.8 Equipamiento Urbano

Santa Cruz de la Sierra es rico en áreas verdes y parques, tiene 54 parques urbanos, y 1.000 plazas, avenidas, y corredores. La ciudad se ha estado desarrollando desde 1960 de acuerdo con el Plan Techint que ha estado basado en el concepto “Ciudad Jardín”.

3.3.9 Instalaciones Logísticas

(1) Aeropuertos

El aeropuerto internacional de Viru Viru fue construido mediante el financiamiento con préstamo en yenes del Gobierno del Japón. Este aeropuerto abrió sus instalaciones en el año 1983 y está situado a 15 km al norte del centro de Santa Cruz de la Sierra. y constituye el aeropuerto más grande de Bolivia. El operador del aeropuerto es Aeropuertos Bolivianos Sociedad Anónima (SABSA) que fue creado en 1999 para la concesión de tres aeropuertos en Bolivia. Sin embargo, fue nacionalizado en el año 2013. Los servicios de carga son proporcionados por American Airlines, DHL, Fedex Express. La aduana del interior del aeropuerto es operado por Almacenera Boliviana SA (ALBO).

(2) Vías Férreas

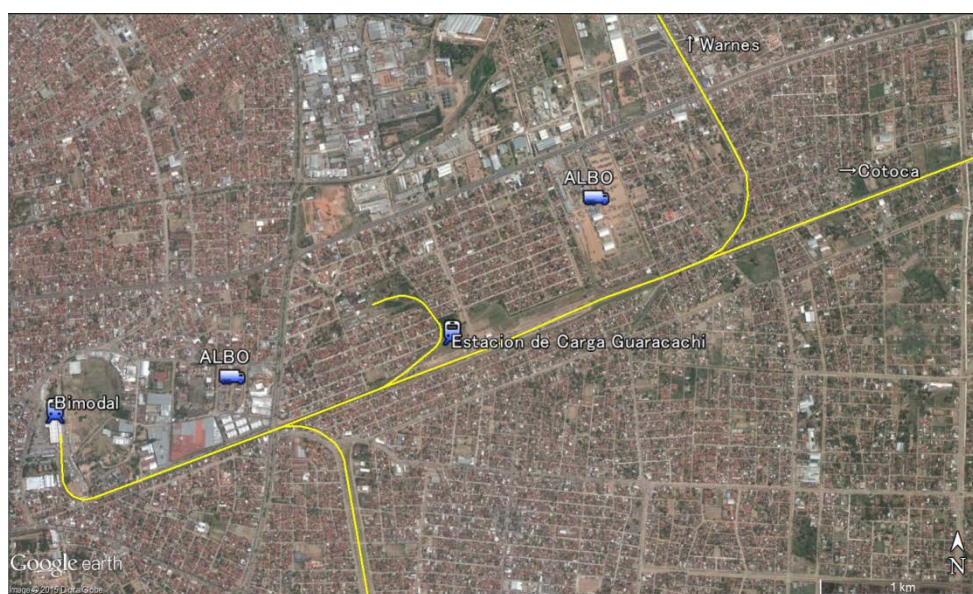
Existen tres líneas de ferrocarril que conectan con la estación bimodal en Santa Cruz de la Sierra. La sección sur conecta Santa Cruz y Argentina con una longitud total de 539Km, y el barrio este conecta Santa Cruz y Brasil, con una longitud total de 643Km. La longitud de la sección norte es solo de 64Km, que conecta Santa Cruz y Montero.



Fuente: Departamento de Santa Cruz

Figura 3.39 Ferrovial Oriental y sus rutas dentro de Bolivia

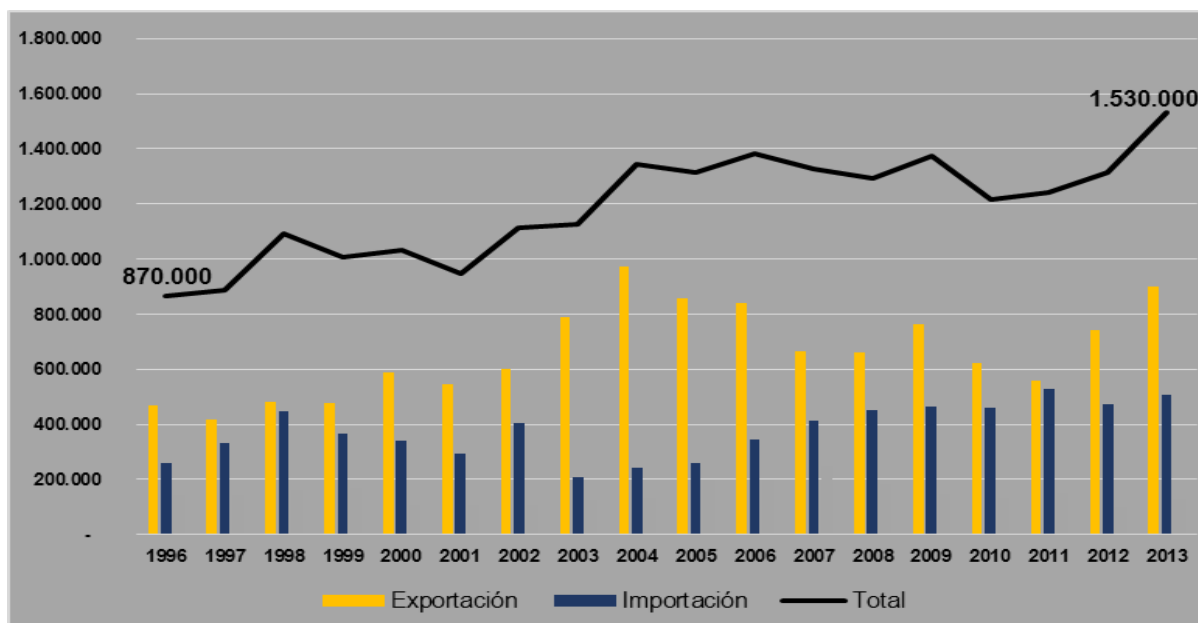
La Empresa Ferrovial Oriental S.A. opera 3 servicios de transporte de mercancías y trenes de pasajeros que utilizan estas líneas ferroviarias. La Terminal de Carga Guaracachi es la siguiente estación de la Estación Bimodal para las secciones este y norte, que tiene un área de 46ha. La terminal de ferrocarril para aduanas operado por ALBO se encuentra al norte de la estación. Hay otra aduana interior operados por ALBO cerca de la estación bimodal.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA (Google Earth)

Figura 3.40 Ubicaciones de Bimodal y Estación de Carga Guaracachi

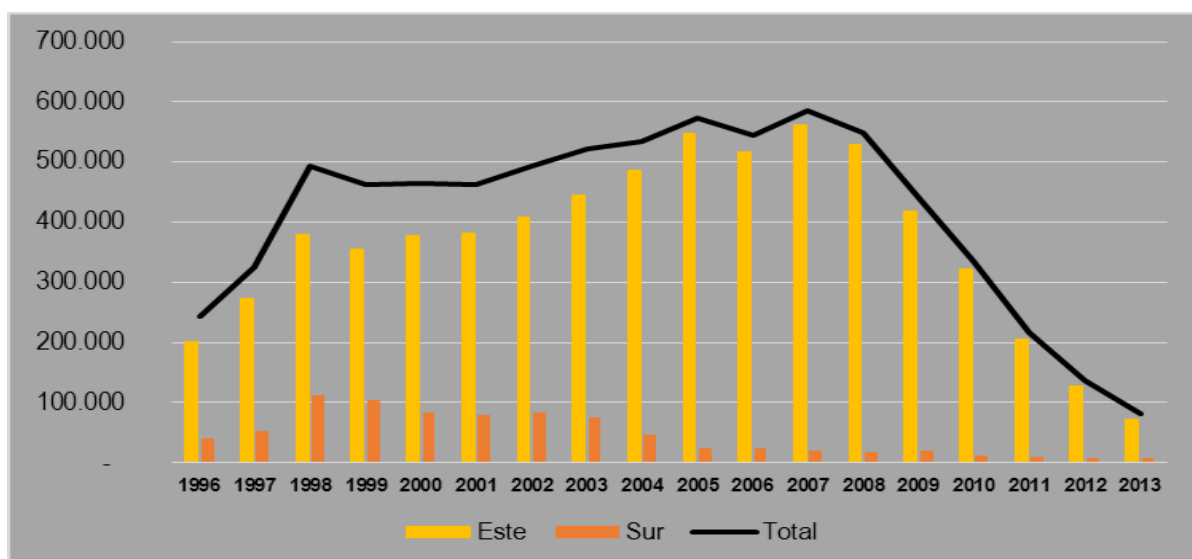
La Figura 3.41 presenta el volumen anual de transporte de carga de la Empresa Ferroviaria Oriental S.A. donde el año 2013 se alcanzó un volumen de transporte de carga de 1.530 mil toneladas.



Fuente: Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

Figura 3.41 Volumen de carga transportado por la empresa Ferroviaria Oriental (Ton)

Por otro lado, en la Figura 3.42 se presenta la cantidad de pasajeros transportados. Se puede apreciar que en los últimos años la cantidad de pasajeros viene disminuyendo debido a que las condiciones de las carreteras han mejorado para la circulación de buses.



Fuente: Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

Figura 3.42 Cantidad de pasajeros transportados por la empresa Ferroviaria Oriental (personas)



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 3.43 Situación de los vías férreas

3.4 Proyectos en curso y futuros proyectos

3.4.1 Desarrollo Urbano en el Centro de la Ciudad.

De acuerdo al sitio web oficial de la Municipalidad, en Santa Cruz de la Sierra se está llevando a cabo los siguientes proyectos en el centro histórico de la ciudad. La Dirección de Centro y Patrimonio Histórico del Municipio de Santa Cruz es la responsable de realizar la planificación y la Dirección de Obras Públicas se encarga de ejecutar los proyectos.

- Introducción de espacio compartido a lo largo de la calle cerca de la Plaza Principal
- Desarrollo de espacios públicos (plaza)
- Instalación de cable subterráneo y la iluminación de edificios históricos
- Desarrollo del transporte público y parqueo en el centro histórico de la ciudad
- Renovación urbana en el centro histórico de la ciudad

Por otro lado, el municipio intenta descentralizar los edificios públicos y construir edificios comerciales a gran escala (mercados) en el área suburbana con el fin de aliviar la concentración.

3.4.2 Alcantarillado

En Santa Cruz de la Sierra, SAGUAPAC tiene un plan para construir una nueva planta de tratamiento de aguas residuales en el sur de la ciudad. SAJUBA también construirá una nueva planta en el sur de la ciudad dentro de su área de servicio. COSEPW (Warnes) tiene un plan para construir dos grupos de tres lagunas de oxidación con tratamiento anaeróbico y facultativo en el noreste de la ciudad, con una capacidad de 19 litros por segundo. COSAP (Cotoca) tiene un plan para construir una nueva laguna de oxidación. COSMOL (Montero) tiene un proyecto para implementar equipos de control automático, como medidores de frecuencia, sensores de presión, equipos de medición de flujo, etc.

3.4.3 Residuos Sólidos

Santa Cruz de la Sierra ha construido dos plantas de tratamiento intermedio de los residuos sólidos. Una, es una planta para subdividir los árboles en piezas pequeñas, y otra es una planta para separar los materiales de desecho de los edificios y de las construcciones, en cemento, fierro de refuerzo y otros materiales. Actualmente (Diciembre del 2014) se

encuentra en construcción una nueva planta para cortar neumáticos.

Según EMACRUZ, se va a llevar a cabo un estudio de viabilidad de la planta de tratamiento final de residuos sólidos para el área metropolitana a través de la cooperación de la CAF.

3.4.4 Otros Proyectos

Existe un proyecto de construcción de un nuevo centro logístico en el nuevo parque industrial ubicado entre el centro de Warnes y "Satélite Norte" por el sector privado. Además el Departamento de Santa Cruz tiene un proyecto para construir un centro logístico en el Aeropuerto Internacional de Viru Viru.