

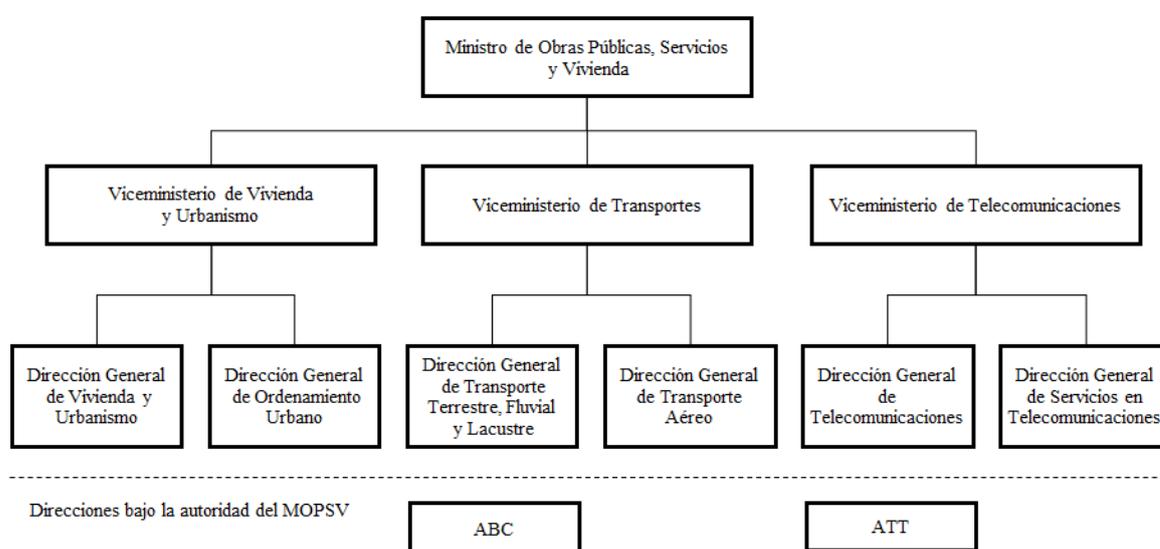
## Capítulo 4 Colección de datos, revisión y análisis de la situación actual del Transporte Urbano

### 4.1 Organizaciones e Instituciones

#### 4.1.1 Autoridades nacionales

##### (1) Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV)

El Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) a través del Viceministro de Transporte (VMT) está encargada de la administración nacional del sector de transporte. La Figura 4.1 presenta el organigrama de la institución donde se observa que debajo del Ministro existen tres viceministerios y uno de ellos es el Viceministerio de Transporte.



Nota: La figura solamente muestra parte del organigrama disponible  
Fuente: <http://www.oopp.gob.bo/>

**Figura 4.1 Organigrama del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda**

El Viceministerio de Transporte (VMT) es la entidad encargada de ejecutar las políticas y estrategias del sector transportes de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Sectorial de Desarrollo, el Plan Estratégico Institucional y el Programa de Operaciones Anual.

Están entre sus funciones la responsabilidad de proponer políticas y normas, y aplicar los planes sectoriales de transporte terrestre, marítimo, fluvial, lacustre, ferroviario y aéreo, en el marco de las estrategias nacionales del desarrollo, que garanticen el acceso de la población a un sistema de transporte seguro, eficiente e integral en sus diversas modalidades.

La Dirección General de Transporte Terrestre, Fluvial y Lacustre es una dirección que forma parte del VMT y se encarga de administrar todo lo concerniente al sector del transporte terrestre y acuático.

##### (2) Ministerio de Gobierno (MG)

El Ministerio de Gobierno, en el marco de sus actividades de seguridad ciudadana, es la responsable de la regulación de tráfico y la seguridad vial. El Viceministerio de Seguridad Ciudadana (VMSC) es un organismo nacional que vela por la seguridad ciudadana a través

del establecimiento de políticas, planes, programas y proyectos que incluyen la seguridad en el sector de transportes.

La Policía Nacional de Bolivia (PNB) está adscrita al MG y fiscaliza las violaciones a las normas de tránsito a través de la Policía de Tránsito. El Organismo Operativo de Tránsito (OOT) está adscrito a la PNB y es el ente fiscalizador y regulador de las normas de tránsito de los operadores que prestan servicios de transporte público.

#### **4.1.2 Otras instituciones nacionales**

##### **(1) Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)**

Esta institución está bajo la autoridad del MOPSV. La ABC es la entidad encargada de la integración nacional mediante la planificación y gestión de la Red Vial Fundamental (RVF). Entre sus tareas se incluyen las actividades de planificación, administración, estudios y diseños, construcción y mantenimiento, conservación y operación de la RVF y sus accesos, con el fin de contribuir al logro de los servicios de transporte terrestre eficiente, seguro y económico.

##### **(2) Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)**

Esta institución está bajo la autoridad del MOPSV. La ATT es la entidad encargada de garantizar la prestación de servicios eficientes y con calidad de las Telecomunicaciones, las Tecnologías de Información y Comunicación, Servicio Postal y Transportes mediante acciones de regulación y fiscalización enmarcadas en las Políticas de Desarrollo Nacional, permitiendo el acceso universal de los usuarios a estos servicios.

##### **(3) Organismo Operativo de Tránsito (OOT)**

La OOT es una institución de la Policía de Bolivia que tiene como función ejecutar las normas de tránsito relativas al transporte público, pero no implementa políticas de transporte, tarifas, control de organizaciones ni de empresas de transporte público.

##### **(4) Empresa Estratégica Boliviana de Construcción y Conservación de Infraestructura Civil (EBC)**

La Empresa Estratégica Boliviana de Construcción y Conservación de Infraestructura Civil (EBC), es la encargada de la ejecución de obras de infraestructura civil en todo el territorio nacional de Bolivia.

La EBC es una Empresa Pública Nacional Estratégica (EPNE), con personalidad jurídica de derecho público, de duración indefinida y patrimonio propio, con autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, que se encuentra bajo tuición del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV).

Esta institución ejecuta los proyectos de infraestructura civil mediante una planificación estratégica nacional, departamental y municipal que se encuentren enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Funciones y atribuciones:

- Construcción de carreteras de la Red Vial Fundamental y caminos de la Red Vial Departamental.

- Mantenimiento de la Red Vial Fundamental tanto periódico como rutinario.
- Construcción de aeropuertos.
- Construcción de infraestructura de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Construcción de obras hidráulicas (represas, etc.)
- Obras de emergencia.
- Proyectos de construcción llave en mano.
- Construcción de estructuras (puentes, viaductos, etc.).
- Asfaltado de vías urbanas.
- Construcción de autopistas.
- Construcción de Edificios.
- Consultorías de infraestructuras y cualquier otro rubro de la construcción de infraestructuras en general.

### **4.1.3 Nivel Departamental**

El rol que cumple el Gobierno Departamental sobre el transporte urbano es limitado ya que la competencia de ésta recae en cada uno de los municipios dentro de su propia jurisdicción.

#### **(1) Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial**

Tiene como función contribuir a promover el desarrollo de la infraestructura física del departamento, en base a un análisis de las demandas y necesidades de los sectores de producción, de servicios y de las emergencias naturales, identificando y priorizando los proyectos de infraestructura física: vial, servicios básicos y obras civiles. Así mismo velar por el cumplimiento de objetivos y resultados del Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM).

Por otro lado, tiene la función de organizar y elaborar instrumentos y normativas de planificación territorial de uso y ocupación del territorio en el Departamento de Santa Cruz.

Esta institución se compone de cuatro direcciones, la Dirección de Infraestructura, la de Ordenamiento Territorial, la Dirección de Vivienda y la Dirección de Transporte.

Tiene en sus dependencias al Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM), cuya función es la de contribuir a mejorar las condiciones físicas de la infraestructura vial en las 15 provincias y otras vías de acuerdo a convenios, mediante el mantenimiento respectivo que permita su transitabilidad durante todo el año.

#### **(2) Dirección de Transporte**

La Dirección de Transporte fue establecida dentro de la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial del departamento de Santa Cruz en el marco de la Ley de Autonomías y la Ley de Transportes No.165, la cual se describirá más adelante, con el fin de adoptar funciones en el sector de transporte dentro de su jurisdicción departamental. Siguiendo el Decreto Departamental N° 203 del 01 de julio de 2014 (Todavía sin ejecutarse a Enero 2015) esta dirección tiene la responsabilidad de aprobar las rutas o líneas (Rutas que unen los municipios dentro del área departamental. Ver referencia ítem 4.2) que se encuentran bajo la jurisdicción del Gobierno Departamental.

#### 4.1.4 Nivel Municipal

Cada municipio cuenta con una autoridad que se encarga del sector de transporte urbano dentro de su jurisdicción, sin embargo, la configuración de la organización y la institucionalidad de ésta difieren según el municipio reflejando la escala del sector en particular. Tal como se presenta en la figura 3.5, debajo del Alcalde de la Municipalidad de Santa Cruz están las 4 oficialías mayores que son: de Planificación; de Obras Públicas; de Desarrollo Humano y de Defensa Ciudadana. Dentro de estas 4 oficialías mayores, ahora llamados Secretarías, los que se relacionan al sector de transportes son los siguientes:

##### (1) Secretaría de Obras Públicas

Responsable de saneamiento básico, semáforos, señalización y otorgar concesiones al sector privado para equipamiento y mantenimiento de infraestructura y caminos vecinales. Cuenta con seis direcciones: Infraestructura Vial; Drenaje; Mantenimiento; UTMAS; Semáforos y Señalización; y Tráfico y Transporte.

##### 1) Dirección de Infraestructura Vial

Responsable de la construcción y pavimentación de carreteras. Asimismo es responsable de la formulación de proyectos de inversión.

##### 2) Dirección de Mantenimiento

Responsable de la operación y mantenimiento de las vías (pavimentadas y no pavimentadas) así como de los canales que están dentro de la competencia del Municipio.

##### 3) Dirección de Semáforos y Señalización

Es la encargada de la instalación así como de la operación y mantenimiento de semáforos, de señalización (horizontal y vertical) y educación vial. En la actualidad se está desarrollando la incorporación de un Sistema Inteligente de Transporte (ITS) y la instalación de semáforos con financiamiento del Gobierno Francés que se prevé finalizará en Noviembre del 2015.

##### 4) Dirección de Tráfico y Transporte

Responsable de la gestión del servicio de transporte y los problemas de tránsito. Además es la entidad responsable de coordinar con la comisión que se encarga de otorgar los números de placas.

#### 4.1.5 Operadores: organización gremial

##### (1) Información general

Los operadores de transporte en Bolivia están organizados en sindicatos, cooperativas y asociaciones. Habitualmente, cada entidad corresponde a la agrupación de operadores que trabajan coordinadamente en un servicio y en una ruta específica, cuando se trata de servicios de transporte público urbano.

En el departamento de Santa Cruz se pueden encontrar los tres tipos de organización. Estos se agrupan piramidalmente en federaciones a nivel departamental y en confederaciones a nivel nacional.

Existen dos instituciones predominantes en la organización institucional del transporte en el

Departamento: la Federación de Transportistas “16 de Noviembre” y la Federación Departamental de Cooperativas de Transporte (Fedetrans). Ellas representan organizaciones (sindicatos o cooperativas) tanto a nivel regional como municipal. Incluso, dentro de estas federaciones existen operadores de carga asociados a ellas.

La Federación de Transportistas “16 de Noviembre” es dependiente de la Confederación Sindical de Choferes de Bolivia, entidad a nivel nacional. Asimismo, la Confederación Nacional de Cooperativas de Bolivia (Concobel) es la instancia federativa a la cual pertenece la Federación Departamental de Cooperativas de Transporte (Fedetrans).

Aparte de ello, y en especial en el marco de cierta espontaneidad en el surgimiento y desarrollo de nuevos servicios, existen también asociaciones llamadas “libres”, que no pertenecen a ninguna organización, pero que operan servicios, en especial, con vehículos de menor tamaño y organizaciones más precarias.

La Federación de Transportistas “16 de Noviembre” agrupa los Sindicatos de micros, choferes sindicalizados de taxis, transportistas de corta y larga distancia, servicio rápido, servicio de transporte interprovincial, servicio mixto de camiones y taxis de alquiler.

## **(2) Santa Cruz de la Sierra**

Los Sindicatos de micros realizan servicios al Municipio de Santa Cruz. Se trata de la mayor organización en cuanto concentra la mayor cantidad de líneas (104) y de vehículos. Ellos están concentrados en cuatro sindicatos:

- Sindicato Santa Cruz: 65 líneas
- Sindicato 21 de Mayo: 10 líneas.
- Sindicato Andrés Ibáñez: 5 líneas.
- Sindicato 24 de Septiembre: 24 líneas.

Cada uno de estos sindicatos, tiene dentro de su estructura un Fiscal de la organización operativa de las líneas de microbuses, es decir, la persona que asegura el funcionamiento y la coordinación del servicio, los recursos humanos y la disciplina interna.

En la Federación Departamental de Cooperativas de Transporte (Fedetrans) están afiliadas 7 cooperativas y operan dentro de Santa Cruz con 20 líneas de microbuses:

- Héroes del Chaco Ltda. : 2 líneas
- 25 de Enero Ltda. : 4 líneas
- Fortaleza del Oriente : 1 línea
- 4 de Mayo : 1 línea
- 7 de Mayo : 3 líneas
- Cruceña Ltda. : 5 líneas
- 14 de Junio : 4 líneas



Fuente: Elaboración propia en base a información del libro “Transporte sin rumbo. El transporte público urbano y los desafíos de la modernización en Santa Cruz de la Sierra” de Saldías, Tayarapo y Cújuj, 2014.

**Figura 4.2 Estructura organizacional de los servicios de transporte del Municipio de Santa Cruz**

### (3) Intermunicipales

Como ya se ha destacado anteriormente, la organización institucional de los operadores se concentra en los sindicatos y las cooperativas. En el caso de los servicios de los municipios que conforman el área de estudio aparecen con intensidad, las asociaciones y organizaciones de transporte libre.

Los sindicatos concentran las principales organizaciones de micros de Santa Cruz, algunas organizaciones de trufis en la ciudad y diversos servicios intermunicipales de la Área Metropolitana de Santa Cruz. Todas se adscriben a la Federación Departamental de Transporte 16 de Noviembre. Las cooperativas están presentes entre mototaxis, trufis y vagonetas de los servicios intermunicipales. Todas adscriben a la Federación de Cooperativas de Transporte FEDECTRANS.

En el caso de las organizaciones de transporte libre y asociaciones, se trata generalmente de sistemas más precarios. Siguiendo la experiencia de trufis y mototaxis organizados como transporte libre en Santa Cruz, organizaciones similares están presentes en los servicios municipales e intermunicipales de los municipios periféricos.

Las asociaciones están organizadas principalmente en torno a servicios de trufis y vagonetas del servicio intermunicipal; habitualmente las asociaciones se han cobijado en la organización departamental de los sindicatos de transporte.

### (4) Formulación de organización gremial

Los operadores de Santa Cruz, los actuales o sus antepasados, llevan más de 50 años de profesión, y sus rutas existen y prevalecen desde los años 50. No se sabe exactamente como se fundaron y autorizaron esas rutas, pero hoy, para los operadores transportistas, cada una de ellas representa un derecho adquirido y una propiedad. Por ello es que difícilmente pueden aceptar que se trate de servicios públicos que deben tener otras formas de regulación y donde la potestad y el derecho pertenecen por definición a la autoridad.

A continuación se presenta la historia de la formación de estas operadoras.

Debido al carácter de actividad emergente, pero que requiere del concurso de numerosas personas, los primeros operadores espontáneos buscan socios para poder ofrecer un servicio regular y permanente. Operar una ruta exige pues de una cantidad de vehículos que garanticen que pueden movilizar las personas a lo largo de todo el día ofreciendo una confiabilidad y regularidad suficiente, expresada en frecuencias razonables, rutas regulares, vehículos similares y misma tarifa, como para que se justifique comercialmente el emprendimiento.

En este contexto, se crea un sistema de organización de ayuda mutua cuya unidad básica es la línea o ruta de transporte. Así se fundan estas organizaciones como son las Cooperativas, los Sindicatos y las Asociaciones con el propósito de establecer los negocios y fortalecer la unión interna se establecieron las regulaciones internas.

Estas regulaciones internas son más fuertes que los establecidos por las autoridades y se reflejan en la calidad del servicio del transporte público. Por ejemplo, en uno de los sindicatos está establecido la hora que debe de retornar al paradero inicial para cada operador. Por esta razón, las unidades que se retrasan debido al tráfico en ocasiones deben de circular sin recoger pasajeros o hasta en algunas situaciones extremas los pasajeros deben descender de la unidad y cambiarse a una unidad del mismo operador que viene detrás.

#### **4.1.6 Participación ciudadana**

En el área de investigación, aparte de las asociaciones de operadores, la participación ciudadana cumple un rol fundamental en el sector de transporte urbano. Esto se refleja sobre todo en la oposición a la alza de tarifas de transporte. Desde el año 2005 se viene aumentando de forma irregular las tarifas y en cada una de estas etapas ocurrió una movilización masiva de protesta en la cual participaron organizaciones vecinales, sindicatos de trabajadores, representantes de universidades, etc.

Otras organizaciones de la sociedad civil, en particular centros de estudios asociados a ONG's han jugado un rol más sostenido a nivel de propuestas de políticas y de lineamientos, con mayores fundamentos investigativos y conceptuales.

El Centro de Estudios para el Desarrollo Urbano y Regional (CEDURE) es una de estas instituciones, y ha realizado desde el año 1999, foros de planificación estratégica con representantes de la sociedad civil. Presentamos a continuación una breve descripción de los foros realizados por CEDURE en el pasado orientado a las actividades con relación al sector de transportes.

##### **(1) I Foro Urbano para la Planificación Estratégica de Santa Cruz de la Sierra (1999)**

En lo referido a los temas de transporte urbano, este Foro fue explícito en plantear la necesidad de impulsar un único plan urbano para el área metropolitana, que aborde entre otros el transporte a esta dimensión. Propuso igualmente crear una unidad especializada de tráfico y transporte entre el Gobierno Municipal, la Policía de Tránsito y los operadores privados para proponer un plan de tráfico y transporte; de la misma manera enfatizó en la necesidad de hacer atractiva la ciudad, con calles peatonales, veredas, arborización, mobiliario, etc. Por último, insistió en promover la transformación del transporte público, donde operadores informales y precarios se conviertan en empresas modernas.

**(2) III Foro Urbano, Informe sobre el estado de la ciudad, año 2000 y propuestas de acción para el 2001**

En este nuevo foro se hicieron propuestas concretas, que en su esencia, reiteran las propuestas de años anteriores:

- Crear una unidad especializada de diseño, manejo y gestión del tráfico urbano (profesionalizada).
- Impulsar el Plan del Área Metropolitana.
- Hacer del transporte público un servicio empresarial, concesionado, con sistemas de transporte masivos, operando sobre vías troncales y con choferes asalariados.

**(3) IV Foro Urbano (2002): Plan de Acciones estratégicas de corto plazo para el Gobierno Municipal 2003/2004**

- Adecuar el transporte público a las exigencias de la ciudad y del área metropolitana, las que deben ser coherentes con el Plan de Ordenamiento Urbano (PLOT)
- Hacer del transporte público un servicio organizado empresarialmente, contribuyendo así a reducir la accidentabilidad y la congestión en la ciudad.
- Promover un transporte público concesionado para poder exigir condiciones y calidades básicas de servicio.
- Implementar un plan vial de pavimentación, diseño vial especializado, semaforización, señalización, aceras, educación vial y control de estacionamientos en el centro.

**(4) V Foro Urbano: Orientación y agenda para la elaboración del Plan de Ordenamiento Urbano Territorial (2003)**

Se insiste en los mismos aspectos pero con propuestas cada vez más refinadas y más elaboradas:

- Se sugiere la reducción o eliminación de rotondas, la apertura de vías alternativas, concreción de radiales, tréboles, áreas de estacionamiento, puentes peatonales, “autopista marginal” y peatonalización del centro y otras áreas congestionadas.
- Se propone articular la ciudad a través de sus vías de transporte, evitando que se produzcan las interrupciones que generan urbanizaciones cerradas o macro infraestructuras como el aeropuerto El Trompillo.
- Se insiste en la necesidad de ordenar el transporte público.
- Igualmente, se insiste en la necesidad de introducir sistemas de control de tráfico.

**(5) VI Foro Urbano: Presentación y discusión del borrador del PLOT, Plan de Ordenamiento Territorial. Sistematización de Resultados (2004)**

Más concreto, se considera la relación entre el transporte y el desarrollo urbano:

Se define como uno de los objetivos del PLOT el “garantizar la fluidez y la seguridad del tráfico urbano, mejorando el diseño vial y la señalización, monitoreando su funcionamiento y cambiando el transporte público”. El PLOT fue elaborado el siguiente año.

**(6) VII Foro Urbano: Evaluación de los avances del PLOT (2006)**

Se aprueba la ejecución de un proyecto de Sistema Integrado de Transporte (SIT), pero un año después el proyecto se archiva de manera indefinida y no se ha ejecutado hasta ahora.

**(7) IX Foro Urbano: La nueva agenda urbana cruceña para el siglo XXI (2010)**

Políticas de corto plazo propuestas:

- Mejorar el servicio y la infraestructura para el transporte masivo y todas las formas de movilización urbana (bicicleta y peatones). Análisis integrado de tráfico vehicular y de personas.
- En el marco de la nueva Constitución, crear una unidad especializada en diseño, monitoreo y gestión del tráfico, incorporando el concepto de movilidad urbana (ciclistas y peatones con iguales derechos).
- Adecuar el transporte público a las nuevas exigencias de la ciudad, avanzando en los conceptos del Sistema Integrado de Transporte.

## **4.2 Política, marco legal y planes del transporte**

### **4.2.1 Constitución Política del Estado (2009)**

En la Constitución Política del Estado se establecen las competencias del sector de transportes a nivel del gobierno municipal, gobierno departamental y gobierno central. Por otro lado destacamos la presencia de un gobierno autónomo regional que se encuentra posicionado entre el gobierno municipal y departamental.

Art. 76 - Garantiza el acceso a un sistema de transporte integral en sus diversas modalidades y que la Ley determinará que el sistema de transporte sea eficiente y eficaz generando beneficios tanto a usuarios como a proveedores.

Consagra la autonomía de las entidades territoriales (gobiernos departamentales y municipales) lo que implica la elección de autoridades, la administración de sus recursos económicos y el ejercicio de facultades administrativas (Art. 232).

Art. 269 - Bolivia se organiza territorialmente en departamentos, provincias, municipios y territorios indígena originario campesinos.

Art. 272 - La autonomía implica la elección directa de sus autoridades por las ciudadanas y los ciudadanos, la administración de sus recursos económicos, y el ejercicio de las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva, por sus órganos del gobierno autónomo en el ámbito de su jurisdicción y competencias y atribuciones.

Art. 274 - En los departamentos descentralizados se efectuará la elección de prefectos y consejeros departamentales mediante sufragio universal. Estos departamentos podrán acceder a la autonomía departamental mediante referendo.

Art. 277 - El gobierno autónomo departamental está constituido por una Asamblea Departamental, con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa departamental en el ámbito de sus competencias y por un órgano ejecutivo.

Art. 279 - El órgano ejecutivo departamental está dirigido por la Gobernadora o el Gobernador, en condición de máxima autoridad ejecutiva.

Art. 280 - La región, conformada por varios municipios o provincias con continuidad geográfica y sin trascender límites departamentales, que compartan cultura, lenguas, historia, economía y ecosistemas en cada departamento, se constituirá como un espacio de planificación y gestión. En las conurbaciones mayores a 500.000 habitantes, podrán conformarse **regiones metropolitanas**.

Art. 281 -El gobierno de cada autonomía regional estará constituido por una Asamblea Regional con facultad deliberativa, normativo-administrativa y fiscalizadora, en el ámbito de sus competencias, y un órgano ejecutivo.

Art. 283 - El gobierno autónomo municipal está constituido por un Concejo Municipal con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa municipal en el ámbito de sus competencias; y un órgano ejecutivo, presidido por la Alcaldesa o el Alcalde.

Art. 298 - Son competencias exclusivas del **nivel central del Estado**: 9) Planificación, diseño, construcción, conservación y administración de carreteras de la Red Fundamental, 10) Construcción, mantenimiento y administración de líneas férreas y ferrocarriles de la Red Fundamental, 11) Obras públicas de infraestructura de interés del nivel central del Estado, 26) Expropiación de inmuebles por razones de utilidad y necesidad pública, 28) Empresas públicas del nivel central del Estado, 32) Transporte, terrestre, aéreo, fluvial y otros cuando alcance a más de un departamento, 33) Políticas de planificación territorial y ordenamiento territorial.

Art. 300 - Son competencias exclusivas de los **gobiernos departamentales autónomos**, en su jurisdicción: 5) Elaboración y ejecución de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, 7) Planificación, diseño, construcción conservación y administración de carreteras de la red departamental de acuerdo a las políticas estatales, incluyendo las de la Red Fundamental en defecto del nivel central, conforme a las normas establecidas por éste, 8) Construcción y mantenimiento de líneas férreas y ferrocarriles en el departamento de acuerdo a las políticas estatales, interviniendo en los de las Red fundamental en coordinación con el nivel central del Estado, 9) Transporte interprovincial terrestre, fluvial, ferrocarriles y otros medios de transporte en el departamento.

Art. 302 - Son competencias exclusivas de los **gobiernos municipales autónomos**, en su jurisdicción: 6) Elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, 7) Planificar, diseñar, construir, conservar y administrar caminos vecinales, 18) Transporte urbano, registro de propiedad automotor, ordenamiento y educación vial, administración y control del tránsito urbano, 22) Expropiación de inmuebles en su jurisdicción por razones de utilidad y necesidad pública municipal, conforme al procedimiento establecido por Ley, así como establecer limitaciones administrativas y de servidumbre a la propiedad, por razones de orden técnico, jurídico y de interés público, 26) Empresas públicas municipales.

#### 4.2.2 Ley General de Transportes N°165

Se trata de una ley de nivel nacional. Fue establecida en agosto del año 2011. Esta ley establece las competencias de los Gobiernos Autónomos Municipales respecto al transporte (Políticas; planificación; regulación y fiscalización; ejecución, gestión y operación del Sistema de Transporte Integral - Art. 17 inciso c).

Desde el principio se establece el concepto del transporte como un Sistema de Transporte Integral (STI) y se reitera este principio a lo largo de toda la ley.

En su artículo 21 establece que “los gobiernos autónomos departamentales tienen las

siguientes competencias exclusivas”:

- a) Aprobar políticas departamentales de transporte e infraestructura interprovincial e intermunicipal.
- b) Planificar y promover el desarrollo del transporte interprovincial por carretera, ferrocarril, fluvial y otros medios en el departamento.
- c) Ejercer competencias de control y fiscalización para los servicios de transportes de alcance interprovincial e intermunicipal.
- d) Regular el servicio y las tarifas de transporte interprovincial e intermunicipal.
- e) Planificar, diseñar, construir, mantener y administrar las carreteras de la Red Departamental.
- f) Clasificar las carreteras de la red departamental, vecinal y comunitaria en el departamento.
- g) Apoyar en la planificación de obras de infraestructura de caminos en la jurisdicción de las autonomías indígena originario campesinas del departamento.
- h) Construir y mantener líneas férreas, ferrocarriles y otros medios de la Red Departamental.
- i) Construir, mantener y administrar aeropuertos que atiendan el tráfico de alcance departamental.
- j) En proyectos de infraestructura acuática (puertos y vías navegables), los gobiernos departamentales coordinarán con el nivel central del Estado la participación sobre el mantenimiento, mejoramiento y/o construcción.

Con respecto a los gobiernos autónomos municipales, el Artículo 22 establece que “los gobiernos autónomos municipales tienen las siguientes competencias exclusivas”:

- a) Planificar y desarrollar el transporte urbano, incluyendo el ordenamiento del tránsito urbano en toda la jurisdicción municipal.
- b) Efectuar el registro del derecho propietario de los vehículos automotores legalmente importados, ensamblados o fabricados en el territorio nacional. Los gobiernos autónomos municipales remitirán al nivel central del Estado, la información necesaria en los medios y conforme a los parámetros técnicos determinados para el establecimiento de un registro centralizado, integrado y actualizado para todo el país.
- c) Desarrollar, promover y difundir la educación vial con participación ciudadana.
- d) Regular las tarifas de transporte en su área de jurisdicción, en el marco de las normas, políticas y parámetros fijados por el nivel central del Estado.
- e) El transporte urbano, ordenamiento y educación vial, administración y control del tránsito urbano, se ejercerá en lo que corresponda en coordinación con la Policía Boliviana.
- f) Construcción, mantenimiento y administración de aeropuertos públicos locales.
- g) Planificar, diseñar, construir, mantener y administrar los caminos vecinales, en coordinación con los pueblos indígena originario, campesinos cuando corresponda.

El Artículo 25 establece que el transporte por cualquier modalidad, estará regido por la autoridad competente en el ámbito de su jurisdicción y le corresponderá planificar, normar, regular y fiscalizar la seguridad, calidad y equidad del servicio, además de la protección a la

vida humana y medio ambiente en el ámbito donde realizan sus operaciones.

Los Gobiernos Autónomos Municipales están facultados para autorizar a operadores del transporte público, garantizar la adecuada infraestructura, establecer mecanismos de control de la competencia, definir tarifas, tributar, establecer normas ambientales, controlar cumplimiento de rutas, establecer sanciones a los operadores de transporte público urbano, normar seguros, proteger y difundir derechos de los usuarios (Art. 114).

Los Gobiernos Autónomos Departamentales, deberán elaborar el Programa Departamental de Transporte (PRODET), por periodos de cinco (5) años. Asimismo, compatibilizará y articulará dentro del Plan de Desarrollo Departamental Económico y Social, los objetivos planteados en el Plan Nacional Sectorial de Transporte (PLANAST).

Los Gobiernos Autónomos Municipales (con más de 5.000 habitantes) deben elaborar el Programa Municipal de Transporte (PROMUT) por un período de 5 años, articulándolo con el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y con los objetivos del Plan Nacional Sectorial de Transporte (PLANAST) (Art. 84).

El Artículo 77 está dedicado al transporte masivo y establece que “El gobierno central y las entidades territoriales autónomas, en el ámbito de sus competencias serán responsables de promover, en coordinación con los operadores, el uso de medios de transporte masivo de pasajeros y carga de acuerdo a lo planificado en el Plan Nacional Sectorial de Transportes – PLANAST”.

Cabe señalar que los programas de transportes referidos en este acápite dispuestos por la Ley General de Transportes No.165 (PLANAST del Gobierno Nacional, PRODET del Gobierno Departamental y PROMUT del Gobierno Municipal) todavía no se han elaborado.

#### **4.2.3 Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Bóñez N°031**

En esta ley se propone distribuir las tareas público administrativas del Estado en otros niveles territoriales, promoviendo entre ellas la autonomía municipal y la departamental.

Art. 13 - GOBIERNO DE LAS UNIDADES TERRITORIALES: I. La entidad territorial a cargo de cada unidad territorial será según corresponda:

- a) El gobierno autónomo departamental en el caso de los departamentos.
- b) El gobierno autónomo municipal en el caso de los municipios.
- c) El gobierno autónomo regional, en el caso de las regiones que hayan accedido a la autonomía regional.
- d) El gobierno autónomo indígena originario campesino en el caso de los territorios indígena originario campesinos, municipios y regiones que hayan accedido a la autonomía indígena originaria campesina.

Art. 19 - La región es un espacio territorial continuo conformado por varios municipios o provincias que no trascienden los límites del departamento, que tiene por objeto optimizar la planificación y la gestión pública para el desarrollo integral, y se constituye en un espacio de coordinación y concurrencia de la inversión pública. La región, como espacio de planificación y gestión, tiene los siguientes objetivos: 2) Posibilitar la concertación y concurrencia de los objetivos municipales, departamentales y de las autonomías indígena originaria campesinas, si corresponde, 3) Promover el desarrollo territorial, justo, armónico y con equidad de género con énfasis en lo económico productivo y en desarrollo humano y 6)

Optimizar la planificación y la inversión pública.

Art. 23 - Los gobiernos autónomos municipales o las autonomías indígena originaria campesinas que conforman la región, conjuntamente con el gobierno autónomo departamental, llevarán adelante el proceso de planificación regional bajo las directrices del Sistema de Planificación Integral del Estado.

Art. 24 - Las entidades territoriales autónomas pertenecientes a la región, crearán un Consejo Regional Económico Social (CRES) como instancia de coordinación, conformado por representantes de los gobiernos autónomos municipales, autonomías indígena originaria campesinas, gobierno autónomo departamental, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones económicas productivas.

Art. 25 - Se crearán por ley las regiones metropolitanas en las conurbaciones mayores a quinientos mil (500.000) habitantes, como espacios de planificación y gestión.

Art. 26 - En cada una de las regiones metropolitanas se conformará un Consejo Metropolitano, como órgano superior de coordinación para la administración metropolitana, integrado por representantes del gobierno autónomo departamental, de cada uno de los gobiernos autónomos municipales correspondientes y del nivel central del Estado.

Art. 30 - El gobierno autónomo departamental está constituido por dos órganos: Una asamblea departamental elegida por sufragio universal, con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa en el ámbito de sus competencias y un Órgano Ejecutivo, presidido por una Gobernadora o Gobernador elegida o elegido por sufragio universal, e integrado además por autoridades departamentales.

Art. 34 - El gobierno autónomo municipal está constituido por: Un Concejo Municipal elegido por sufragio universal, con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa en el ámbito de sus competencias y un Órgano Ejecutivo, presidido por una Alcaldesa o un Alcalde elegido por sufragio universal, e integrado además por autoridades encargadas de la administración.

Art. 94 – En el ámbito del ordenamiento territorial, el nivel central de Estado tiene las competencias exclusivas de 1) Diseñar la política nacional de planificación y el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial. Los gobiernos autónomos departamentales tienen las competencias exclusivas de 1) Diseñar el Plan de Ordenamiento Territorial Departamental, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y 2) Diseñar y ejecutar el Plan Departamental de Uso de Suelos. Los gobiernos municipales autónomos tienen las competencias exclusivas de 1) Diseñar el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y 2) Diseñar y ejecutar el Plan de Uso de Suelos del municipio.

Art. 96 – En el ámbito del transporte, el nivel central de Estado tiene las competencias exclusivas de I.1) Formular y aprobar las políticas estatales, incluyendo las referidas a la infraestructura en todas las modalidades de transporte, I.2) Proponer iniciativas normativas y ejercer y ejecutar mecanismos de financiamiento para proyectos en el sector, I.4) Regular el transporte de acuerdo al Plan General de Desarrollo, establecer los parámetros o estándares técnicos mínimos y referenciales del transporte, I.7) Ejercer competencias de control y fiscalización para los servicios de transportes de alcance interdepartamental e internacional, I.8) Regular las tarifas de transporte interdepartamental, II.1) Planificar, diseñar, construir, mantener y administrar las carreteras, líneas férreas y ferrocarriles de la red fundamental, II.2) Establecer los criterios de clasificación de la red fundamental, departamental vecinal y comunitaria y clasificar las carreteras de la red fundamental, II.3) Concurrir con todos los

niveles autonómicos en la construcción de caminos en sus jurisdicciones, II.4) Establecer los criterios de clasificación y clasificar las líneas férreas de la red fundamental y vías férreas en los departamentos, II.5) Ejercer competencias exclusivas sobre el transporte por carretera y por ferrocarril de alcance interdepartamental e internacional de la red fundamental.

Los gobiernos autónomos departamentales tienen las competencias exclusivas de III.1) Aprobar políticas departamentales de transporte e infraestructura vial interprovincial e intermunicipal, III.2) Planificar y promover el desarrollo del transporte interprovincial por carretera, ferrocarril, fluvial, y otros medios, en el departamento, III.3) Ejercer competencias de control y fiscalización para los servicios de transportes de alcance interprovincial e intermunicipal, IV. 1) Planificar, diseñar, construir, mantener y administrar las carreteras de la red departamental, IV.2) Clasificar las carreteras de la red departamental, vecinal y comunitaria en el departamento, IV.3) Apoyar en la planificación de obras de infraestructura de caminos en la jurisdicción de las autonomías indígena originaria campesinas del departamento, IV.4) Regular el servicio y las tarifas de transporte interprovincial e intermunicipal y V) Construir y mantener líneas férreas, ferrocarriles y otros medios de las Red Departamental.

Los gobiernos municipales autónomos tienen las competencias exclusivas de VII.1) Planificar y desarrollar el transporte urbano, incluyendo el ordenamiento del tránsito urbano, VII.2) Efectuar el registro del derecho propietario de los vehículos automotores legalmente importados, ensamblados o fabricados en el territorio nacional. Los gobiernos municipales remitirán al nivel central del Estado, la información necesaria en los medios y conforme a los parámetros técnicos determinados para el establecimiento de un registro centralizado, integrado y actualizado para todo el país, VII.3) Desarrollar, promover y difundir la educación vial con participación ciudadana, VII.4) Regular las tarifas de transporte en su área de jurisdicción, en el marco de las normas, políticas y parámetros fijados por el nivel central del Estado, VII.5) La competencia exclusiva municipal en transporte urbano, ordenamiento y educación vial, administración y control del tránsito urbano, se la ejercerá en lo que corresponda en coordinación con la Policía Boliviana, VIII) Planificar, diseñar, construir, mantener y administrar los caminos vecinales

Art. 121 – Los mecanismos de coordinación son: 1) Para la coordinación política se establece un Consejo Nacional de Autonomías, 2) La entidad encargada de la coordinación técnica y el fortalecimiento de la gestión autonómica será el Servicio Estatal de Autonomías, 3) El Sistema de Planificación Integral del Estado se constituye en el instrumento para la coordinación programática, económica y social, 4) Los Consejos de Coordinación Sectorial, 5) Las normas e instrumentos técnicos de la autoridad nacional competente permitirán la coordinación financiera y 6) Los acuerdos y convenios intergubernativos entre las entidades territoriales autónomas.

Art. 130 - El Sistema de Planificación Integral del Estado consiste en un conjunto de normas, subsistemas, procesos, metodologías, mecanismos y procedimientos de orden técnico, administrativo y político, mediante los cuales las entidades del sector público de todos los niveles territoriales del Estado recogen las propuestas de los actores sociales privados y comunitarios para adoptar decisiones que permitan desde sus sectores, territorios y visiones socioculturales, construir las estrategias más apropiadas para alcanzar los objetivos del desarrollo con equidad social y de género e igualdad de oportunidades, e implementar el Plan General de Desarrollo, orientado por la concepción del vivir bien como objetivo supremo del Estado Plurinacional. El Sistema de Planificación Integral del Estado será aprobado por ley de la Asamblea Legislativa Plurinacional e incorporará la obligatoriedad de la planificación integral y territorial, así como la institucional.

#### 4.2.4 Código Nacional de Tránsito

El Organismo Operativo de Tránsito (OOT) es el encargado de la dirección, control y regulación de la locomoción en todo el territorio nacional (organización y funcionamiento de servicios públicos de autotransporte y los contratos de transporte y locomoción - Art. 173, 174 y 175)<sup>1</sup>, cuestión derogada por la Ley de Transporte, Ley de Autonomías y Ley de Gobiernos Autónomos Municipales. Sin embargo, los transportistas todavía evocan este instrumento legal como sustento legal de sus autorizaciones de operación.

#### 4.2.5 Decreto Supremo N° 25134: Sistema Nacional de Carreteras

Se entiende como SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS, al conjunto de la infraestructura de carreteras: en Bolivia conformado por:

- RED FUNDAMENTAL (bajo responsabilidad del Servicio Nacional de Caminos).
- REDES DEPARTAMENTALES (bajo responsabilidad de las Prefecturas a través de los Servicios Departamentales de Caminos)
- REDES MUNICIPALES (bajo responsabilidad de los Municipios).

#### 4.2.6 Otros

##### (1) Decreto Supremo N° 0890 de junio de 2011

Determina el retiro de vehículos de transporte público que tengan una antigüedad superior a los 12 años. Fue derogado por presiones de paro de los sindicatos de transporte.

##### (2) Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009

Crea la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Telecomunicaciones y Transportes (ATT), encargada de fiscalizar, controlar, supervisar y regular las actividades de Telecomunicaciones y de Transportes a nivel nacional.

##### (3) Decreto Supremo N° 0246 de 2012

Tiene por objeto modificar el Decreto Supremo N° 28710, del 11 de mayo de 2006, que reglamenta las actividades de los Subsectores del Transporte, modificado por el Decreto Supremo N° 28876, de 4 de octubre de 2006:

Artículo 2: Autoridad o Entidad Competente: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Telecomunicaciones y Transportes (ATT) como institución encargada de fiscalizar, controlar, supervisar y regular las actividades de los Servicios de Transporte Automotor Público Terrestre y los Servicios de Terminal Terrestre.

Artículo 2: Tarifa Mínima de Referencia: Nivel mínimo de una tarifa aprobada por la Autoridad o Entidad Competente para la prestación de los servicios de Transporte Automotor Público Terrestre y los Servicios de Terminal Terrestre.

Artículo 2: Tarifa Máxima: Tarifa establecida y aprobada por la Autoridad o Entidad Competente para la prestación del Servicio de Transporte Automotor Terrestre y Servicios de

---

<sup>1</sup> Esto se contrapone con la Ley General de Transportes n°165 y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez n°031, que atribuyen y descentralizan estas facultades a los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales.

Terminal Terrestre.

Artículo 9: La inspección técnica de los vehículos de transporte público es facultad exclusiva del Organismo Operativo de Tránsito, como entidad responsable de hacer cumplir las normas técnicas y de seguridad de los vehículos inspeccionados durante la prestación del servicio.

Artículo 14: I. La Autoridad o Entidad Competente fijará periódicamente la Tarifa Máxima y la Tarifa Mínima de Referencia que cubra todas las actividades principales, costos de operación y valor de insumos, bajo una metodología previamente aprobada mediante Resolución Administrativa fundamentada, para la prestación de los Servicios de Transporte Automotor Público Terrestre. II. Los montos establecidos por debajo de la Tarifa Máxima se encuentran sujetos a la libre oferta y demanda.

**(4) Decreto Departamental N° 203 Santa Cruz de la Sierra, 01 de julio de 2014**

Aprueba el “Reglamento de Otorgación de Autorizaciones para la Prestación del Servicio Público de Transporte Terrestre Interprovincial e Intermunicipal”.

Tiene por objeto regular de manera transitoria, en tanto se sancione la Ley Departamental de Transporte, la otorgación de autorizaciones o licencias de operación, para la prestación del servicio público de transporte terrestre interprovincial e intermunicipal en el Departamento de Santa Cruz.

Art. 5 - Señala que la Secretaría Departamental de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial, por intermedio de sus unidades correspondientes, deberá realizar un estudio de las rutas y tramos interprovinciales e intermunicipales en el Departamento, a efectos de justificar, cuando corresponda, la apertura de nuevas rutas o la necesidad del aumento y/o disminución de unidades de servicio.

Art. 6 - Se faculta al Secretario Departamental de Obras Pública y Ordenamiento Territorial, a emitir autorizaciones para la prestación del servicio de transporte público terrestre interprovincial e intermunicipal, de pasajeros y de carga, dentro de la jurisdicción territorial del Departamento de Santa Cruz.

El Gobierno Departamental de Santa Cruz en base a este Decreto Departamental por medio de Dirección de Infraestructura de la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial ha realizado el estudio señalado en el Artículo 5 y está desarrollando la normativa para materializar lo señalado en el Artículo 6.

**(5) Ley Municipal de Ordenamiento y Distribución del Servicio de Transporte Público Urbano (2014)**

Es una ley municipal, aprobada por el Concejo Municipal de Santa Cruz y aplica dentro en su jurisdicción. En su texto prohíbe, en el territorio municipal, el servicio de minibuses y motocicletas de tres y cuatro ruedas.

Exige la renovación dentro de un plazo de 60 días de la autorización de los propietarios de vehículos que prestan servicio público, en la Oficina de Tráfico y Transporte Municipal.

Los buses y micros deben tener una capacidad mínima de 22 pasajeros sentados, los trufis, taxis y radiomóviles deberán tener una capacidad máxima de 4 pasajeros sentados. Y los mototaxis solo podrán llevar una persona.

Existirán tres tipos de sanciones para los infractores: a la primera se le retirará la placa y se

le multará con una suma equivalente a medio salario nacional. A la segunda infracción también se le retirará la placa, pero se aumentará la multa equivalente a un sueldo entero. Finalmente, para la tercera infracción se le retirará su placa y se lo multará con un monto equivalente a un salario mínimo mensual y se le revocará la autorización de prestación de servicio.

## **4.2.7 Planes de transporte**

### **(1) El Plan de Tráfico y Transporte (1978)**

Este es un proyecto del Municipio de Santa Cruz en donde se propuso una lista de actividades de las cuales solamente se han implementado los pases peatonales y las ciclovías por partes. A continuación presentamos la lista de actividades propuestas:

- Implementación de la Oficina de Tráfico y Transporte
- Sistema educación vial y regulación de transporte
- Organización centralizada del transporte colectivo (Central de Cooperativas de Transporte)
- Peatonalización Casco Viejo
- Incentivar uso de la bicicleta
- Reestructuración de asignación de rutas
- Reestructuración de asignación de parque
- Esquemas de circulación entre anillos
- Línea de circulación de la Plaza Estudiante, Mercado 7 Calles, los Pozos y Mercado Pari.
- Reglamentación integral de estacionamientos.
- Zona peatonal (326 Ha.) Plaza 24 de Septiembre – Primer Anillo.
- Servicio de micros (intersección segundo anillo)
- Integración bicicleta al servicio de micros.

### **(2) El Plan de Circulación y Transporte (1996)**

En este plan se propone intervenir en los dos aspectos considerados; propone revisar el diseño vial e implementar un sistema de semáforos para la ciudad. Propone igualmente una reorganización institucional de los operadores, la introducción de vehículos de mayor tamaño y la racionalización de las rutas de transporte público.

### **(3) El Sistema Integrado de Tráfico y Transporte - SIT (2006)**

Propuesta de gestión municipal en el marco del Plan de Reordenamiento Territorial (PLOT), derivado del Plan de Desarrollo Municipal Sostenible (PDMS).

- Diseño de radiales y anillos.
- Plan de pavimentación para transporte público.
- Administración de tipo empresarial: desempeño conductores, mejora gestión tráfico del Gobierno Municipal y educación vial.

- Transformación del sistema de administración (sindicatos de propietarios de unidades de transporte) a hacia un tipo empresarial.

Ello implica institucionalizar el trabajo de conductores con un salario fijo y no en base a la ganancia que genera por día.

### 4.3 Análisis de las condiciones actuales

#### 4.3.1 Área Metropolitana de Santa Cruz y su transporte

Desde el punto de vista del transporte y la accesibilidad, todos los municipios se comunican dinámicamente con Santa Cruz, a través de una importante cantidad de viajes diarios, de la presencia de muchos residentes de esos municipios que trabajan en Santa Cruz y otros que se abastecen, realizan trámites o tienen servicios localizados en la ciudad mayor. También ocurre algo similar en sentido inverso: muchos residentes en el Municipio de Santa Cruz acuden a trabajar en la zona industrial de Warnes y otros que trabajan en diferentes servicios de los municipios vecinos, prefieren residir en Santa Cruz.

La Tabla 4.1 presenta las distancias entre el centro de Santa Cruz y las localidades principales de cada municipio del área de estudio ilustrando bien esta situación. En rigor, las distancias a recorrer son probablemente menores y se resuelven en menos de una hora de viaje, tiempo considerado como un referente útil para conocer los extremos o máximas distancias que se pueden recorrer habitualmente como viajes urbanos.

**Tabla 4.1 Distancias entre el Municipio de Santa Cruz y los municipios del área metropolitana**

Desde Santa Cruz a	Km
Warnes	30
Satélite Norte	17
Montero	50
Cotoca	18
Porongo	20*
La Guardia	20
El Torno	32

\* desde el puente Urubo a la localidad de Porongo

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Entonces la identificación del área metropolitana en la perspectiva del transporte se produce a través de la identificación de un área dinámica de relaciones de movilidad y contacto. Como se mencionará posteriormente en el acápite 4.3.2-(2), Warnes aporta diariamente alrededor de 20 mil viajes (servicios públicos) a Santa Cruz; y entre Santa Cruz y las otras municipalidades existe un movimiento de aproximadamente 100 mil personas. En términos de vehículos particulares, las estimaciones son que cada día ingresan al Municipio de Santa Cruz aproximadamente 100 mil automóviles. Ello determina de manera estimativa que unas 200 mil personas al menos ingresan diariamente a Santa Cruz desde los municipios vecinos.

Porongo constituye un caso particular ya que su distancia relativa a Santa Cruz es reducida, sin embargo la accesibilidad es débil pues los municipios se encuentran divididos por un río. El Puente Urubo, el único existente para vincular los dos territorios, es simultáneo con un fuerte proceso de urbanización de esa zona del Municipio de Porongo, con residencia y comercio de alto estándar tal como lo es la zona de Urubo. Todos los residentes de Urubo probablemente trabajan en Santa Cruz.

## 4.3.2 El transporte público

### (1) Los modos de transporte público en Santa Cruz de la Sierra

En la ciudad de Santa Cruz los principales modos de transporte público están constituidos por los micros y los taxis colectivos llamados “Trufis”. En la actualidad existen 122 líneas de micros con aproximadamente 7.000 unidades (Toyota Coaster). En cuanto a los trufis, existen 65 líneas que cuentan con aproximadamente de 2.000 a 3.000 vehículos circulando.

Existen también desde hace algunos años, los mototaxis, que operan principalmente desde el 5° anillo hacia el exterior. El número total de estas unidades oscila entre los 6.000 a 10.000 unidades. De esta cantidad total aproximadamente 300 unidades son los llamados “toritos” que son modelos de motos de tres ruedas.

Las rutas de transporte público que en la actualidad están operando no fueron definidas por el Estado, es decir, son líneas definidas por los propios transportistas desde 1950 y en general su configuración se orienta por las vías radiales de la ciudad.

Las rutas nuevas se establecen de manera que pasen por los destinos de mayor demanda de la ciudad. Por esta razón en la actualidad existe una gran cantidad superposición de líneas. Esta superposición de líneas es una de las principales razones de la competencia entre operadores que generan caos vehicular, congestión de tránsito y accidentes vehiculares. Presentamos a continuación algunos ejemplos de superposición de líneas.

- 45 líneas pasan por el Mercado La Ramada (Av. Grigota, entre 1er. y 2° Anillo)
- 25 líneas pasan por el Mercado Mutualista (Av. Mutualista, 3er. Anillo interno)
- 15 líneas pasan por el Mercado del Abasto (Av. Piraí y 3er. Anillo interno)
- 25 líneas pasan por el Mercado de Los Pozos (Campero y Suárez Arana, centro)



1. La Ramada
2. Mutualista
3. Abasto
4. Los Pozos

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.3 Ubicaciones de los Mercados**

La Tabla 4.2 presenta las rutas de cada uno de los sindicatos y cooperativas dentro de la ciudad de Santa Cruz.

**Tabla 4.2 Organización de rutas, sindicatos y cooperativas en la ciudad de Santa Cruz**

SINDICATOS			COOPERATIVAS		
NOMBRE	LÍNEAS	TOTAL	NOMBRE	LÍNEAS	TOTAL
Sindicato de Transportistas 21 de Mayo	22-25-26-44-48-83-87-88 -112-127	10 líneas	Cooperativa de Transporte Héroes del Chaco Ltda.	79-80	2 líneas
			Cooperativa de Transporte 25 de Enero Ltda.	7-82-107-123	4 líneas
Sindicato de Taxis y Colectivos 24 de Septiembre	4-5-6-21-30-31-32-38-39-47-62-67-84-85-12-13-94-97-102-108-109-119-120-125	24 líneas	Cooperativa de Transporte Fortaleza del Oriente.	121	1 línea
			Cooperativa de Transporte 4 de Mayo.	33	1 línea
Sindicato de Colectivos y Micros Santa Cruz	1-2-3-8-9-10-11-14-15-16-17-18-19-20-23-24-27-28-29-34-35-40-41-42-43-45-46-51-52-54-55-56-57-58-59-60-63-64-65-68-69-70-71-72-73-74-75-76-81-86-92-98-99-100-101-103-104-105-106-110-111-113-114-115-118	65 líneas	Cooperativa de Transporte 7 de Mayo.	61-66-93	3 líneas
			Cooperativa de Transporte Cruceña Ltda.	77-78-95-116-117	5 líneas
Sindicato de Micros y Colectivos Andrés Ibáñez	36-37-53-89-96	5 líneas	Cooperativa de Transporte 14 de Junio.	49-50-90-91	4 líneas
TOTAL		104 líneas	TOTAL		20 líneas
TOTAL LÍNEAS		124 líneas			

Fuente: Elaboración propia en base a información del libro “Transporte sin rumbo. El transporte público urbano y los desafíos de la modernización en Santa Cruz de la Sierra” de Saldías, Tayarapo y Cújuj, 2014.

En la actualidad, un micro alcanza a cumplir 5 vueltas al día. Como las rutas tienen extensiones de alrededor de 30 a 32 kilómetros, eso significa que un vehículo debe recorrer diariamente aproximadamente 150 a 180 kilómetros. A lo largo del día eso le reporta unos 400 pasajeros, o sea, 800 bolivianos, equivalentes a unos US\$ 115 por día, lo que puede significar un ingreso de por lo menos US\$ 3.000 por mes. Por esta razón, el derecho de operar una ruta tiene un precio. En la actualidad, adquirir un cupo en una línea (es decir, un derecho a operar un vehículo, sin incluir vehículo) puede costar entre US\$ 5.000 y US\$ 50.000 dependiendo de la ruta que se trate.

Las nuevas rutas del transporte público generalmente se deciden de la siguiente manera:

En primer lugar, las agencias operadoras proponen a los pobladores locales el establecimiento de una nueva ruta. Generalmente en la propuesta de los operadores viene incluido el mejoramiento de las vías no pavimentadas con el fin de mejorar las condiciones de transporte en micro. Para estos fines el operador trae sus propias maquinarias pesadas para ejecutar los trabajos. Una vez que los pobladores y el operador llegan a un acuerdo, juntos se presentan al Gobierno Municipal a exponer su propuesta. Si el Gobierno Municipal no acepta su propuesta, aplican presión por medio de manifestaciones masivas apelando la validez de la mejora de la línea del transporte público. Es así que en definitiva, la autoridad no tiene más remedio que aceptar la nueva línea. Una de las condiciones para la apertura de

una nueva línea en Santa Cruz es que debe contar con un mínimo de 40 unidades circulando en la misma.

## (2) Transporte público entre municipalidades

En las localidades incluidas dentro presente estudio existen normalmente servicios de transporte que se despliegan dentro del área del municipio, que son de responsabilidad administrativa del respectivo municipio, y servicios intermunicipales y/o interprovinciales, cuya gestión recae en el Departamento de Santa Cruz. Cabe recalcar que aunque las carreteras intermunicipales son competencia del Gobierno Departamental, la utilización de las rutas municipales y terminales municipales se rigen estrictamente a las normas y regulaciones de cada municipio.

Normalmente cada servicio cuenta con un terminal en su localidad de origen, desde donde salen los servicios hacia la ciudad Santa Cruz; es normal que los viajeros lleguen hasta esos terminales para abordar los vehículos. Para este fin se sirven normalmente del transporte intramunicipal, incluidos los mototaxis, que acercan a los usuarios al terminal, a menos que se encuentren a distancias caminables de él, lo que habitualmente no sucede pues estos se localizan en el centro o en el área cercana a él.

Los servicios intermunicipales que se dirigen a la ciudad de Santa Cruz, llegan a terminales definidos, los que se organizan de acuerdo a los orígenes, de cada servicio. Entre ellos destacan, además de la Terminal Bimodal, el ex terminal, la Avenida Banzer y el Mercado de Abasto. Sin embargo, también sucede que muchos de estos servicios, a pesar de la regulación que establece una parada única en un terminal, se detienen en cualquier otro punto y llegan en algunos casos, a ofrecer en la práctica servicios municipales dentro del municipio de Santa Cruz.



Terminal servicios de Montero en Av. Banzer  
Fuente: Dirección de Transporte, SOPOT



Terminal Línea 133 La Guardia

**Figura 4.4 Terminales en Montero y La Guardia**

En general, en el servicio priman los vehículos de tamaños más pequeños, concentrados principalmente en automóviles de 5 asientos, furgonetas de entre 6 y 8 asientos y vagonetas de entre 4 o 5 y arreglados hasta cabidas de 11 asientos. Luego existe un número importante de minibuses, de entre 10 y 15 asientos y por último, pero en mucho menor medida, micros de en torno a 22 asientos. El predominio de los vehículos de menor tamaño se asocia claramente al sistema de despacho del servicio. En efecto, en el terminal de salida los vehículos se localizan en orden y salen en cuanto se llenan los asientos; si hay un vehículo grande, demora más en llenarse por lo que la gente no quiere subir y perder tiempo en espera y opta por uno pequeño. Así, no es buen negocio tener un vehículo grande.

La Tabla 4.3 presenta la capacidad media de los vehículos de transporte público en los municipios periféricos. Se observa en este cuadro que las capacidades promedio de las flotas se centran en torno a valores iguales o menores que 10 asientos, salvo en los casos de La Guardia, dado probablemente que la cercanía con la ciudad de Santa Cruz asimila muchos servicios al uso de micros (buena parte del recorrido de los servicios entre Santa Cruz y La Guardia ocurre en vías urbanas), y la ruta coincide en parte con los servicios a El Torno. En realidad son dos servicios de micros (101 y 133), sindicatos de carácter urbano, que dan servicios a estos dos municipios, los que desvían los valores medios de los otros casos.

**Tabla 4.3 Capacidad media de los vehículos de transporte público en los municipios periféricos**

Localidad	Capacidad media de los vehículos (pasajeros por vehículo)
SATELITE NORTE	8,9
WARNES	6,1
MONTERO	10,0
COTOCA	5,4
PORONGO	7,3
LA GUARDIA	16,9
EL TORNO	23,1
<b>TOTAL</b>	<b>10,7</b>

Fuente: Elaborado en base a la información de la Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

La Tabla 4.3 presenta la flota total y las capacidades ofrecidas por localidad. Se aprecia aquí que existen aproximadamente 1.700 vehículos que dan servicio de transporte intermunicipal desde los distintos municipios periféricos a la ciudad de Santa Cruz. Las mayores flotas provienen del eje norte con el municipio de Warnes operando aproximadamente 700 vehículos (Warnes + Satélite Norte) y Montero con aproximadamente 500. Llama la atención lo reducido de la flota de Cotoca, aunque es posible que la información sea incompleta.

**Tabla 4.4 Flota Total Y Capacidades Ofrecidas Por Localidad**

Localidad	Nº entidades	Flota	Asientos
Satelite norte	22	381	3.404
Warnes	10	312	1.892
Montero	8	498	4.973
Cotoca	4	74	403
Porongo	1	39	286
La guardia	6	239	4.039
El torno	3	128	2.954
Total	54	1.671	17.951

Fuente: Elaborado en base a la información de la Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

La capacidad de los vehículos en asientos es importante pues se trata en general de servicios que transportan solo pasajeros sentados, y lo que es más significativo, que viajan siempre llenos pues se despachan vehículos una vez que se ha completado su capacidad. De acuerdo a la información disponible, los vehículos alcanzan a cumplir 4 a 5 vueltas por día. La Tabla 4.5 presenta el rango de demanda máxima y mínima de viajes desde los municipios periféricos hacia Santa Cruz. Los valores máximos y mínimos se calcularon teniendo en cuenta el número de recorridos realizados al día. De acuerdo a esta información, cada día ingresan al Municipio de Santa Cruz de la Sierra con origen en los municipios vecinos en el área de estudio, entre 72.000 y 90.000 pasajeros en transporte público. Si además consideramos que en el período pico de la mañana prácticamente se alcanza a realizar una vuelta por vehículo, los valores de demanda de viajes en el período pico de la mañana coinciden con las capacidades ofrecidas en asientos, esto es, en torno a 18.000 pasajeros.

**Tabla 4.5 Rango De Demanda Máxima Y Mínima De Viajes Desde Los Municipios Periféricos**  
Unidad: pasajeros

Localidad	Máxima demanda	Mínima demanda
Satelite norte	17.020	13.616
Warnes	9.460	7.568
Montero	24.865	19.892
Cotoca	2.015	1.612
Porongo	1.430	1.144
La guardia	20.195	16.156
El torno	14.770	11.816
Total	89.755	71.804

Fuente: Elaborado en base a la información de la Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

### (3) Reducción de tamaño de vehículos

En los últimos años dentro del área de estudio se está observando una tendencia a la reducción del tamaño de vehículos en los servicios de transporte público, es decir, a preferir vehículos más pequeños como trufis y mototaxis, sobre todo en las urbanizaciones periféricas. En los centros de las ciudades de Cotoca y Warnes este modo de transporte público es importante. Para los usuarios los costos de los viaje se encarece porque habitualmente estos vehículos no llegan a todos los destinos y obligan a trasbordos. En las localidades donde las condiciones de las carreteras no son buenas los servicios de micro dejan de funcionar en épocas de lluvia debido a la condición fangosa de las carreteras permitiendo así que predominen los vehículos pequeños.

### (4) Costo del transporte público

La Tabla 4.6 presenta las tarifas de los pasajes del transporte público en Santa Cruz. Todas las tarifas son fijas a excepción del servicio de taxi. La tarifa del taxi se determina mediante la negociación directa, sin embargo, en la ciudad de Santa Cruz se ha introducido el sistema de taxímetro que en la actualidad se está promoviendo su difusión.

**Tabla 4.6 Serie Histórica Precios Promedio en la Ciudad de Santa Cruz**

Modalidad	Precios al Consumidor				
	nov-10	nov-11	nov-12	nov-13	nov-14
Servicio de transporte en Trufi	1,57	1,95	2,03	2,10	2,10
Servicio de transporte en Microbús/Bus	1,52	1,80	1,80	2,00	2,00
Servicio de transporte en Taxi	10,21	11,71	13,25	13,79	14,37
Servicio de transporte en Radio taxi	10,87	12,38	14,27	14,49	14,65
Servicio de transporte interprovincial	22,63	22,44	24,98	25,93	25,77
Servicio de transporte interdepartamental	82,79	86,02	96,10	85,84	89,75

Fuente: INE

La Tabla 4.7 presenta las tarifas de los servicios intermunicipales con destino a la ciudad de Santa Cruz. La mayoría de los usuarios pagan además de la tarifa presentada en la tabla inferior, las tarifas presentadas en la tabla 4.6 con el fin de desplazarse al interior de la ciudad de Santa Cruz.

**Tabla 4.7 Tarifas De Los Servicios Intermunicipales Con Destino A Santa Cruz**

Unidad: Boliviano

Ruta		Micros	Minivan	Noah
Santa cruz	Warnes			6,0
Santa cruz	Satelite norte	2,5		4,0
Santa cruz	Montero	7,0		9,0
Santa cruz	La guardia	2,5		4,0
Santa cruz	El torno	5,0	6,0	7,0
Santa cruz	Cotoca	3,0		5,0

Fuente: Elaborado en base a la información de la Dirección de Transporte del GAD de Santa Cruz

### 4.3.3 Modos de transporte y modelos de vehículos en Santa Cruz

Dentro del área de estudio, como medio de transporte público se ha adoptado una serie de vehículos de tamaño menor, evitando hasta el día de hoy acceder a vehículos de formato o tamaño estándar (aproximadamente 12 m).

#### (1) Microbuses

El microbús es un transporte público común en la ciudad de Santa Cruz. El vehículo más común es el Toyota Coaster, que predomina casi exclusivamente dentro de este modo que sirve principalmente a la totalidad de la ciudad. Se trata de un vehículo con motor habitualmente de 4.000 cc a gasolina. Tiene 7 metros de largo y capacidad de 20 a 24 asientos, pero que los operadores habitualmente le quitan una fila longitudinal reduciendo el número de asientos a 18 para albergar más pasajeros de pie. Tiene una sola puerta para abordaje y descenso de los pasajeros.

Estas unidades por lo general han sido importadas usadas desde Japón y se trata de modelos con 10 a 20 años de antigüedad. Su mayor importación se produjo entre fines de los años 90 y la primera década de este siglo, cuando se permitía libremente importar vehículos usados. Estas unidades reemplazaron a los minibuses que imperaban en esos tiempos. En la actualidad esa medida se ha restringido a vehículos de una antigüedad máxima de 5 años. La flota de Santa Cruz tiene el 20% de unidades con más de 20 años de antigüedad, el 50% tiene entre 10 y 20 años y solo un 10% tiene menos de 10 años (Fuente: Dirección de Tráfico y Transporte de la Oficialía Mayor de Planificación del Municipio de Santa Cruz).



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 4.5 Toyota Coaster en Santa Cruz

#### (2) Chaturubí

Su nombre proviene de una abeja local. Este modo es una innovación reciente en la ciudad y se han importado dos vehículos nuevos cero kilómetro que son de mayor tamaño que los anteriores que actualmente ofrecen servicio en el primer anillo. Se trata de buses fabricados por la empresa Marco Polo en Brasil y cuentan con un motor de 4.800cc que opera a petrolero con una potencia de 150 CV. Estas unidades tienen mayor altura que los Coaster, lo

que permite que vayan pasajeros de pie de manera cómoda. Tienen un largo de 8,6 metros, 24 asientos y dos puertas de manera de separar los abordajes de los descensos. El precio de una unidad nueva es de US\$ 115.000.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.6 Chaturubis en Santa Cruz**

### (3) Minibuses

Existen diversos modelos de minibuses, que prestan servicios principalmente en municipios fuera de Santa Cruz y en algunas rutas intermunicipales. Las unidades son de origen japonés y coreano que operan con gasolina como combustible. Se trata de vehículos de menor tamaño que los Coaster, de techo aún más bajo y que solo pueden transportar pasajeros sentados. Su capacidad más corriente es de 11 pasajeros y su antigüedad es considerable. Fueron los modelos predominantes hasta fines del siglo pasado y fueron prohibidos en ese entonces. Sin embargo, como se puede apreciar en las figuras 4.5 todavía en la actualidad siguen circulando en el interior de la ciudad de Santa Cruz.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.7 Minibuses en Santa Cruz 2014**

### (4) Trufis (Taxis compartidos)

Los taxis compartidos en Bolivia son denominados “Trufis” que son taxis de ruta fija. Los modelos más recurrentes, usados tanto en el transporte urbano como en el intermunicipal e interprovincial son los modelos Toyota Noah y Toyota Ipsum, ambos de origen japonés e importados usados. Estas unidades han sido arregladas para contener 7 a 8 asientos. En el caso del modelo Ipsum, se trata de vehículos con motores a gasolina de entre 1.800 y 2.200cc de cilindrada. Habitualmente tienen más de 10 años de antigüedad. El modelo Noah es un poco más nuevo (en torno a 10 años de antigüedad), con capacidad similar y motor a gasolina de 2.000cc. Los dos modelos solo llevan solo pasajeros sentados.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.8 Trufis en Santa Cruz**

#### (5) Motos y toritos

En los últimos años dentro del área de estudio han aparecido una gran cantidad de motos que operaran especialmente en las zonas de baja densidad, tanto en Santa Cruz como en otros municipios. Se trata en general de motos de fabricación china, que tienen un precio aproximado de US\$ 1.000 a 1.500. Existen también los llamados “toritos” que son las motos carrozadas con una doble cabina y mayor capacidad (figura 4.7 derecha), que pueden llegar a costar entre US\$ 4.000 a 5.000.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.9 Motos y toritos en Montero y Satélite Norte respectivamente**

### 4.3.4 Red vial

Bolivia tiene una densidad vial de  $0,057 \text{ km/km}^2$  (el promedio de Latinoamérica y el Caribe es de  $0,151 \text{ km/km}^2$ ); este bajo valor evidencia la baja cobertura, integración territorial y accesibilidad. De acuerdo al Foro Económico Mundial (2012), Bolivia ocupa el puesto 101 en términos de calidad de carreteras, de una muestra de 148 países.

De acuerdo al Decreto Supremo 25134, se define como Sistema Nacional de Carreteras, al conjunto de la Infraestructura Vial en todo el territorio nacional conformado por tres categorías de Redes:

Fundamental, que cumple con los siguientes requisitos:

- vincular las capitales políticas de los departamentos,
- permitir la vinculación de carácter internacional conectándose con las carreteras principales existentes de los países limítrofes,

- conectar en los puntos adecuados dos o más carreteras de la red fundamental
- cumplir con las condiciones de protección ambiental.

Departamental, que cumple con los siguientes requisitos:

- integración departamental, o conexión con la Red Fundamental, o caminos colectores que pasando cerca de las zonas productivas permitan una conexión corta a través de caminos municipales, llevando la producción a los centros de consumo, o vinculación de capitales de provincia con la capital de departamento, directamente o a través de una Ruta Fundamental,
- conexión con sistemas de transporte intermodal de importancia departamental,
- acceso a polos de desarrollo de carácter departamental,
- que cumpla normas y requerimientos de protección ambiental.

Municipal, que cumple con los siguientes requisitos:

- ser caminos alimentadores de la red departamental y/o fundamental,
- establecer vinculación de poblaciones rurales, comunidades o centros de producción, entre capitales de provincia o de capitales de provincia con capital de departamento,
- cumplir las normas y requerimientos de protección ambiental.

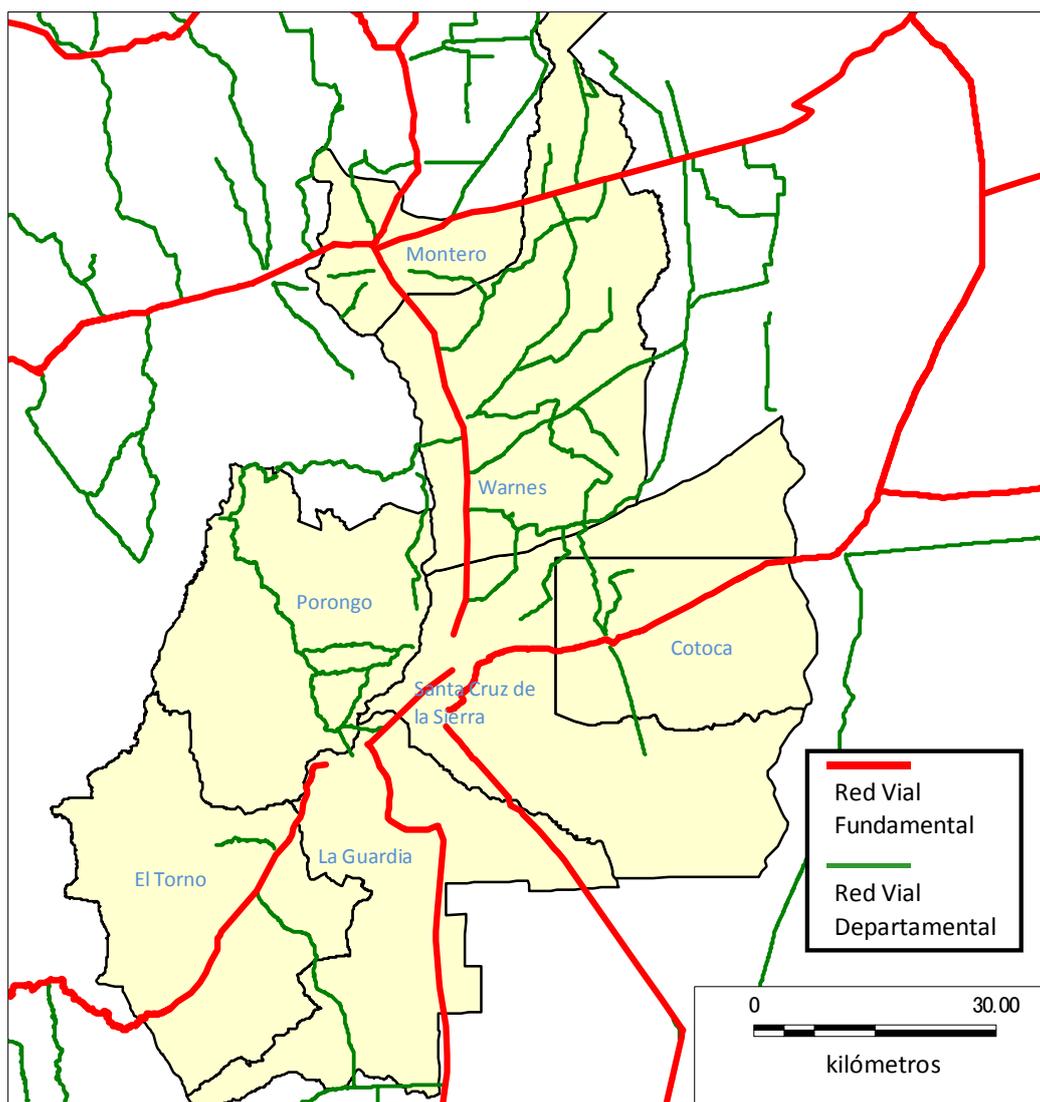
Las cifras que se presentan aquí y que se resumen en el siguiente cuadro son del año 2010 y constituyen los datos más actualizados al respecto.

**Tabla 4.8 Situación Carreteras 2010 – Santa Cruz**

Red	Pavimentado KM	Enripiado KM	Tierra KM	Total KM (Índice de Pavimentación)
Red Fundamental	1.870	2.060	463	4.393 (42,6%)
Red Departamental	96	1.168	5.004	6.268 (1,5%)
Red Municipal	12	594	4.214	4.820 (0,2%)
TOTAL	1.978	3.822	9.681	15.481 (12,8%)

Fuente: Informe Final de Recolección de Datos del Sector Transporte en Estado Plurinacional de Bolivia. Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), Noviembre 2013.

La Figura 4.10 presenta la ubicación de la red vial fundamental y la red vial departamental.



Fuente: Plano creado por el Equipo de Estudio JICA en base al plano de uso de suelos de la Secretaría de Obras Públicas de la Gobernación de Santa Cruz.

**Figura 4.10 Red Vial Fundamental y Red Vial Departamental dentro del área de estudio**

### 4.3.5 Gestión del tránsito

#### (1) Control y regulación del tránsito

La circulación en el área de estudio es altamente desorganizada. La utilización del espacio vial es considerablemente ineficiente debido a la falta de educación vial sumado a las inapropiadas planificaciones viales y controles de tránsito deficientes.

Presentamos algunos ejemplos que ponen en evidencia esta situación.

La falta de control en el uso de las vías del centro de la ciudad incrementa innecesariamente la congestión en la zona. Por ejemplo, existen vías importantes del centro que tienen autorización de parqueo en sus bordes reduciendo la capacidad de las calles en las zonas congestionadas. A esto se agrega el estacionamiento en zonas prohibidas sin que la autoridad tome medidas para impedirlo o para sancionarlo.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.11** Vehículo estacionado en el centro sobre el cruce peatonal



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.12** Vehículos estacionados en una calle central con prohibición de estacionamiento

Por otra parte, los mercados se toman partes de las vías para realizar sus ventas y tampoco tienen control, lo que se agrava por corresponder a las zonas de los mercados los más altos niveles de congestión.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.13 Mercado sobre el Primer anillo utilizando parte de la calzada**

En la ciudad de Santa Cruz existen 194 intersecciones semaforizadas de las cuales 95 están conectadas al sistema de gestión de semáforos en tiempo real. La mayoría de estos semáforos fueron instalados a través de un préstamo del gobierno francés por medio de la empresa francesa SAGEM como parte del Sistema de Transporte Inteligente (ITS). La culminación de este proyecto está planificada para finales de noviembre del año 2015 e incluye la instalación de una central de control, cámaras de vigilancia y dispositivos de medición de velocidad del tráfico. La inversión total asciende a US\$ 6 millones. Según la Dirección de Semáforos y Señalización del Municipio el 90% de los accidentes en los cuales los autos chocan contra los semáforos no pueden ser identificados los culpables. Por consiguiente, el Municipio debe de poner de su dinero para la reparación de los semáforos dañados. El presupuesto que se gasta anualmente para la reparación de los semáforos debido a accidentes asciende a aproximadamente US\$ 80.000 a 90.000. Actualmente los equipos de semáforos no están disponibles en el mercado nacional por lo que cada vez que deja de funcionar un equipo se debe de esperar a que éstos sean importados.

## (2) Seguridad vial y seguridad peatonal

Dentro del área de estudio se observó que existe un grave problema de cruce peatonal en las carreteras. Especialmente en las carreteras nacionales que unen un municipio con otro, se observa la falta de cruceos peatonales. Esto causa que los peatones crucen de manera desprevenida lo que son la causa de los accidentes. Al interior de la ciudad de Santa Cruz, sobre todo en las autopistas, los intervalos de tiempo en los cruces son muy largos, lo cual a pesar que estén instalados semáforos, en algunos casos no permite cruzar al peatón en una vez. Por otro lado, Santa Cruz tiene un déficit de semáforos lo que conlleva a que los peatones crucen entre los espacios disponibles durante la circulación de los automóviles. Además el viraje a la derecha en semáforos con rojo es permitido, sin otorgarle al peatón prioridad en el cruce. Igualmente los canales de evacuación de aguas lluvias juegan un fuerte efecto barrera, dividiendo zonas de la ciudad donde en extensiones bastante largas, los peatones no pueden cruzar.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 4.14 Canal de evacuación de lluvias en segundo anillo y su efecto barrera

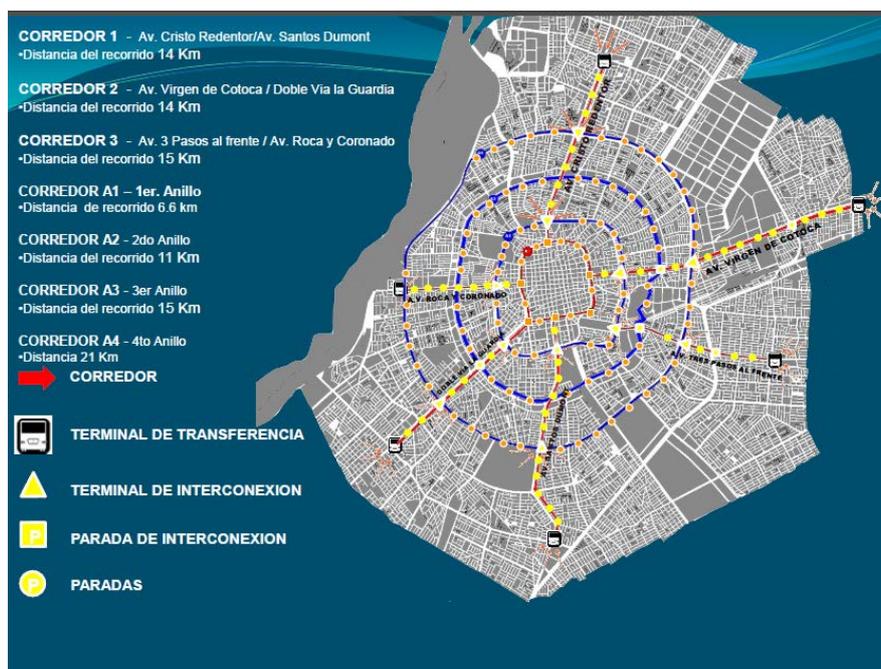
## 4.4 Proyectos de transporte

### 4.4.1 Proyectos de transporte público

#### (1) La Vía Camba (2010 - Proyecto a nivel conceptual)

A principios de la década, se elaboró un ambicioso proyecto de implementar un BRT en la ciudad, denominado la Vía Camba. Se trata de un proyecto tronco alimentador con corredores segregados, estaciones, integración tarifaria y buses de mayor tamaño, que puede ofrecer capacidades de hasta 15.000 a 20.000 pasajeros por hora.

El proyecto definió tres corredores radiales y cuatro corredores de circunvalación en los cuatro primeros anillos de la ciudad. Los tres corredores radiales son los siguientes: 1) Norte – sur (Cristo Redentor – Santos Dumont); 2) este – oeste (Av. Virgen de Cotoca – Doble vía a La Guardia) y 3) este – oeste (Av. 3 Pasos al Frente – Roca y Coronado)



Fuente: Sociedad de Ingenieros de Bolivia

Figura 4.15 Proyecto de BRT para la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Este proyecto, sin embargo, no llegó al diseño de ingeniería, por lo que no se conocen detalles sobre sus capacidades, tipos de vehículos, organización, etc. La falta de información, más la oposición de los actuales operadores lo hicieron abortar antes de terminar su formulación. Hoy es un proyecto abandonado.



Fuente: Sociedad de Ingenieros de Bolivia

**Figura 4.16** Diseño de estaciones para los corredores el BRT

## (2) La introducción de grandes autobuses (Proyecto a nivel conceptual)

En la ciudad de Santa Cruz se está pensando en ofrecer servicios con buses de mayor tamaño para las zonas de demandas más altas. Sin embargo, debido a problemas financieros no se está avanzando.

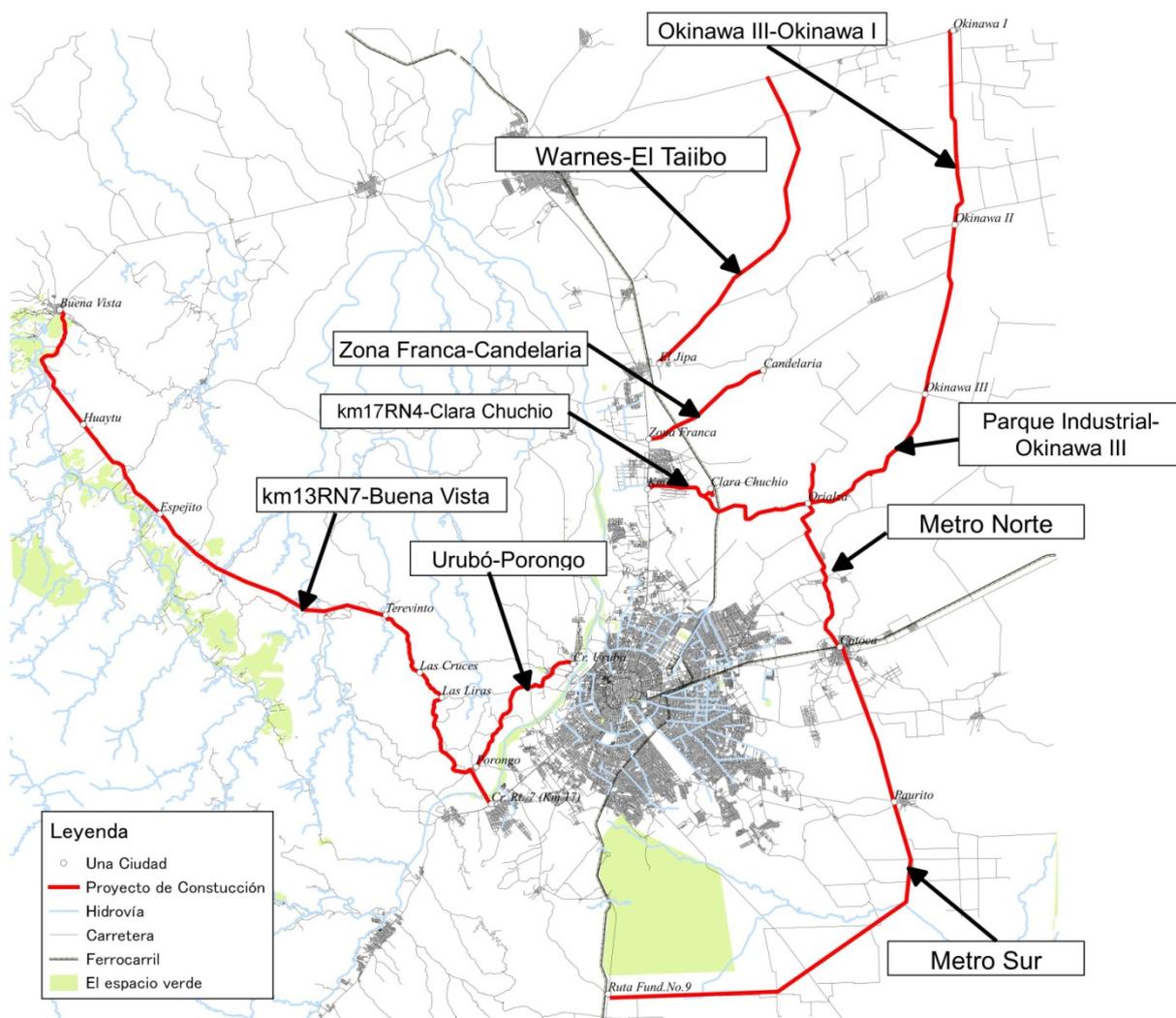
El concepto de este proyecto es inaugurar servicios nuevos desde la Pampa de la Isla, la Villa 1° de Mayo y el Plan 3000, utilizando 40 buses de tamaño estándar en cada ruta. Este sistema concentraría un poco más de 300 mil viajes diarios y contará con 90 estaciones o paraderos de alto estándar para ordenar el servicio.

En la actualidad se está realizando un análisis de demanda en estos puntos (según entrevista realizada en Diciembre del 2014) de los cuales al momento se tiene las siguientes estimaciones de demandas:

La Pampa de la Isla	100 mil viajes diarios
Villa 1° de Mayo	120 mil viajes diarios
Plan 3.000	120 mil viajes diarios

## 4.4.2 Proyectos de caminos

El Departamento de Santa Cruz ha elaborado un plan de desarrollo de nuevos caminos departamentales, que tienen una fuerte influencia en el funcionamiento del transporte en la ciudad (Figura 4.17). Se trata de una red de vías que intentan ofrecer alternativas al paso de los vehículos, especialmente de carga, cuando su destino no es la ciudad de Santa Cruz. La siguiente figura muestra el conjunto de estos planes.



Fuente: Secretaría de Obras Públicas de la Gobernación de Santa Cruz

**Figura 4.17 Infraestructura vial metropolitana**

El estado de estos proyectos se explica a continuación:

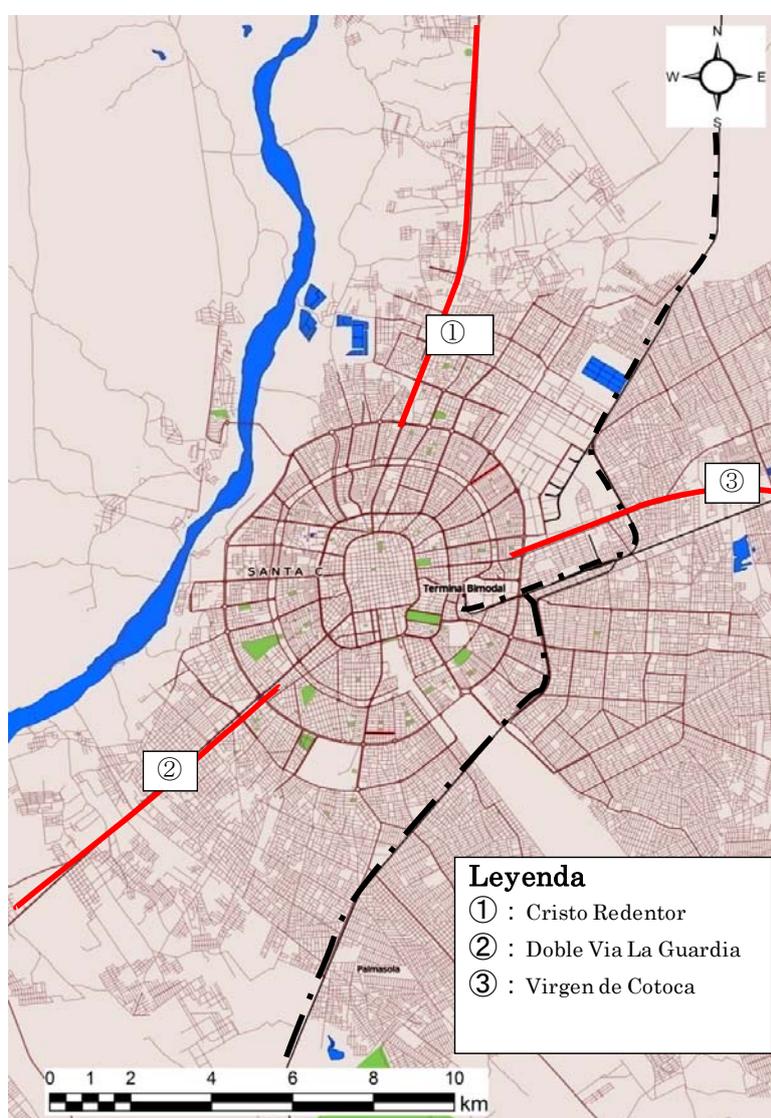
- Metro Norte y Metro Sur : En elaboración del TESA
- Warnes – El Tajibo : En construcción
- Zona Franca – Candelaria : En construcción
- km 17 RN 4 – Clara Chuchio : En construcción
- Parque Industrial – Okinawa III : Por licitar
- Okinawa III – Okinawa I : En gestión de financiamiento JICA
- km 13 RN 7 – Buena Vista : En gestión de financiamiento
- Urubó – Porongo : En construcción

## 4.5 Estudios de observación e investigación de campo

Se obtuvo información de los siguientes temas sobre la situación actual del transporte urbano del área de estudio mediante inspección de campo y otros métodos que serán descritos a continuación.

### 4.5.1 Accesibilidad

La ciudad de Santa Cruz de la Sierra y los municipios del área de estudio están interconectados mediante las carreteras de la Red Fundamental. El medio principal de transporte utilizado para movilizarse desde las ciudades aledañas hacia la ciudad de Santa Cruz son los vehículos propios y buses. Por otro lado, existen las líneas de la red ferroviaria, sin embargo, solo transportan a pasajeros de larga distancia, es decir, no está siendo utilizadas para el transporte interno de pasajeros dentro del área de estudio.



Fuente: Equipo de estudio

**Figura 4.18** Mapa de la red de transporte alrededor de la ciudad de Santa Cruz

La red vial de la ciudad de Santa Cruz está conformada por vías radiales y anillos. Éstos últimos están construidos hasta un octavo anillo. Sin embargo, fuera del cuarto anillo los

círculos no están completamente cerrados. Cerrar estos anillos incompletos es complicado tomando en cuenta la situación del uso del suelo.

Dentro del Primer Anillo la disposición de las calles es cuadriculada y la mayoría de ellas tienen determinadas el sentido de circulación. Es por esto que las rutas de los buses también están definidas según este sentido de circulación. En el caso del Primer Anillo las rutas de los buses son relativamente sencillas como se puede observar en el Figura 4.19.



Fuente: Dirección de Tráfico y Transporte – Oficialía Mayor de Planificación del municipio de Santa Cruz

**Figura 4.19 Ruta de buses dentro del Primer Anillo de la ciudad de Santa Cruz**

## 4.5.2 Movilidad

Para conocer las características de la movilidad en las avenidas principales, se hizo una inspección de la velocidad recorriendo con un vehículo las principales avenidas que unen la ciudad de Santa Cruz con los municipios aledaños. Adicionalmente se realizó la inspección de velocidades en las calles de la zona céntrica de la ciudad. Para medir la velocidad se utilizó una aplicación para celulares (Ryotei-GPSTracker) y se obtuvieron datos de GPS por cada segundo de recorrido. Los datos obtenidos fueron: Latitud-Longitud, altitud (m), error horizontal (m), error vertical (m), velocidad (m/s), distancia recorrida (m).

### (1) Investigación de la velocidad de circulación

Se efectuó la investigación de la velocidad de circulación de los vehículos en los horarios pico (a partir de las 18:30 en día laboral). Se realizó un recorrido vehicular partiendo desde El Cristo (Intersección entre el Segundo Anillo y la Av. Cristo Redentor) midiendo la velocidad en las principales vías troncales y anillos que conectan la ciudad de Santa Cruz con los municipios aledaños. La medición se realizó teniendo en cuenta que el vehículo no sobrepase la velocidad máxima de aproximadamente 60km/h. El itinerario de la medición en campo fue el siguiente:

- 28 de noviembre (Viernes) : Tercer anillo
- 01 de diciembre (Lunes) : Primer anillo y Carretera a Cotoca (Red Fundamental 4)
- 02 de diciembre (Martes) : Segundo anillo, Carretera a Warnes (Red Fundamental 4)
- 03 de diciembre (Miércoles) : Carretera a El Torno (Red Fundamental 7)
- 04 de diciembre (Jueves) : Cuarto Anillo

**(2) Resultado de la investigación de la velocidad de circulación**

En general, se define como congestión vehicular en vías urbanas cuando la velocidad promedio es inferior a 20km/h. Por medio de la presente inspección se obtuvo como resultado la velocidad de 14km/h en el Primer Anillo durante la hora pico, observándose por lo tanto congestión. El Primer Anillo tiene muchas conexiones con diferentes calles y el congestionamiento en las intersecciones es severa. Cabe mencionar que en la zona alrededor de mercados (zona de la Ex Terminal de Buses), la falta de control vehicular causa la congestión vehicular. En el Segundo Anillo se produce congestionamiento cerca de los mercados y la Terminal Bimodal de buses. Además de ello, aunque durante la inspección no se produjo, en la intersección del monumento El Cristo, muchas veces se produce la situación de estancamiento vehicular. Como causantes de la congestión vehicular en los anillos se pueden mencionar las intersecciones con capacidad insuficiente para soportar el volumen vehicular y la deficiencia en el sistema de semáforos. En las carreteras que unen a la ciudad de Santa Cruz a los municipios aledaños, se observó congestión vehicular en los lugares donde se están realizando obras de construcción de las mismas carreteras y en los retornos en U.

**Tabla 4.9 Velocidad promedio en las vías principales**

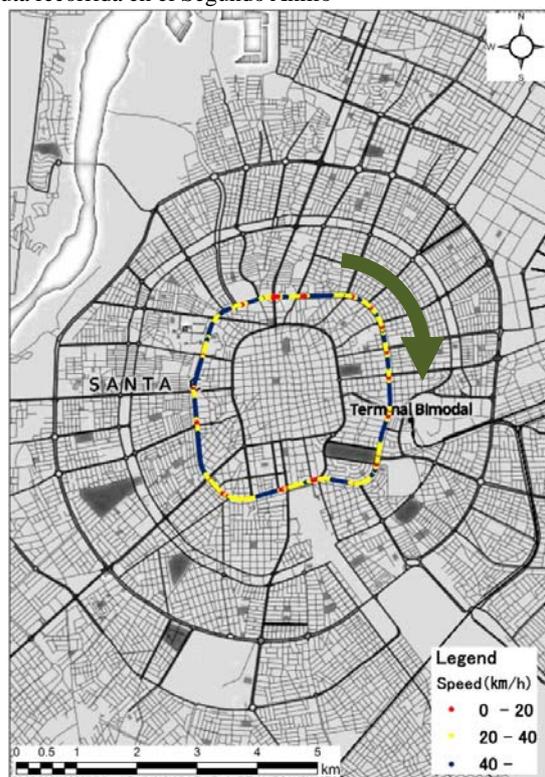
Ruta	Velocidad Promedio (km/h)	Horario de medición
Primer Anillo	Aprox. 14km/h	Aprox. 51 minutos
Segundo Anillo	Aprox. 29km/h	Aprox. 33 minutos
Tercer Anillo	Aprox. 24km/h	Aprox. 68 minutos
Cuarto Anillo	Aprox. 28km/h	Aprox. 72 minutos
Red Fundamental 4 (Hacia Cotoca)	Aprox. 33km/h	Aprox. 33 minutos
Red Fundamental 7 (Hacia El Torno)	Aprox. 34km/h	Aprox. 43 minutos
Red Fundamental 4 (Hacia Warnes)	Aprox. 44km/h	Aprox. 27 minutos

Fuente: Equipo de estudio

Ruta recorrida en el Primer Anillo



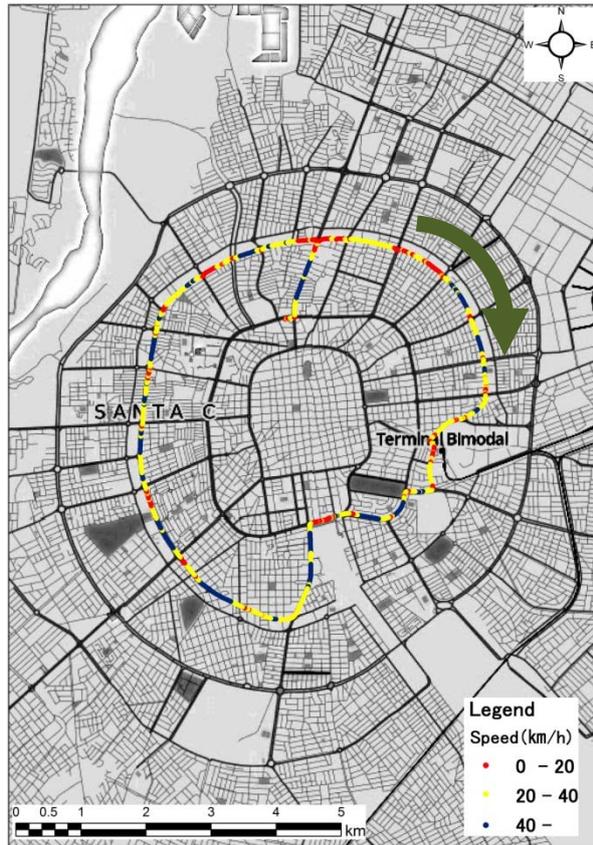
Ruta recorrida en el Segundo Anillo



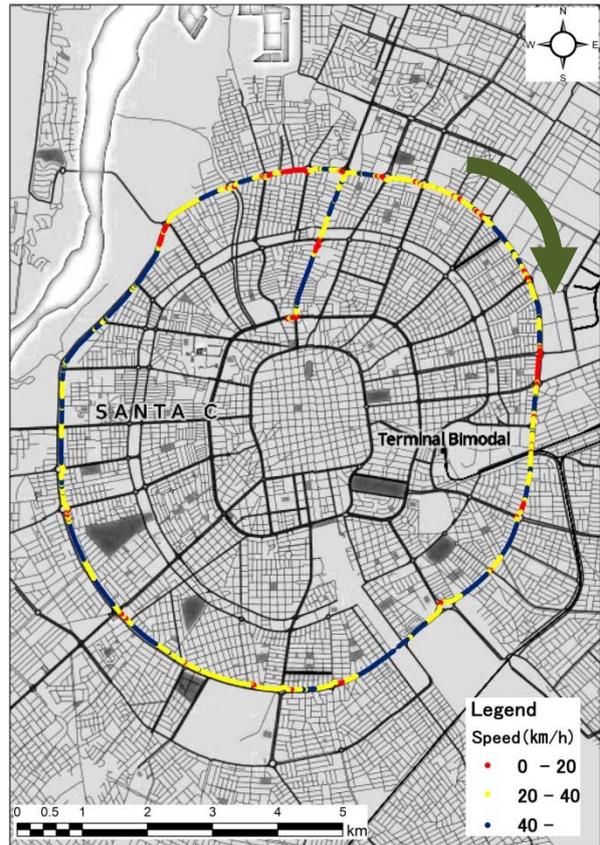
Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.20 Rutas de la inspección de velocidad (Primer Anillo, Segundo Anillo)**

Ruta recorrida en el Tercer Anillo



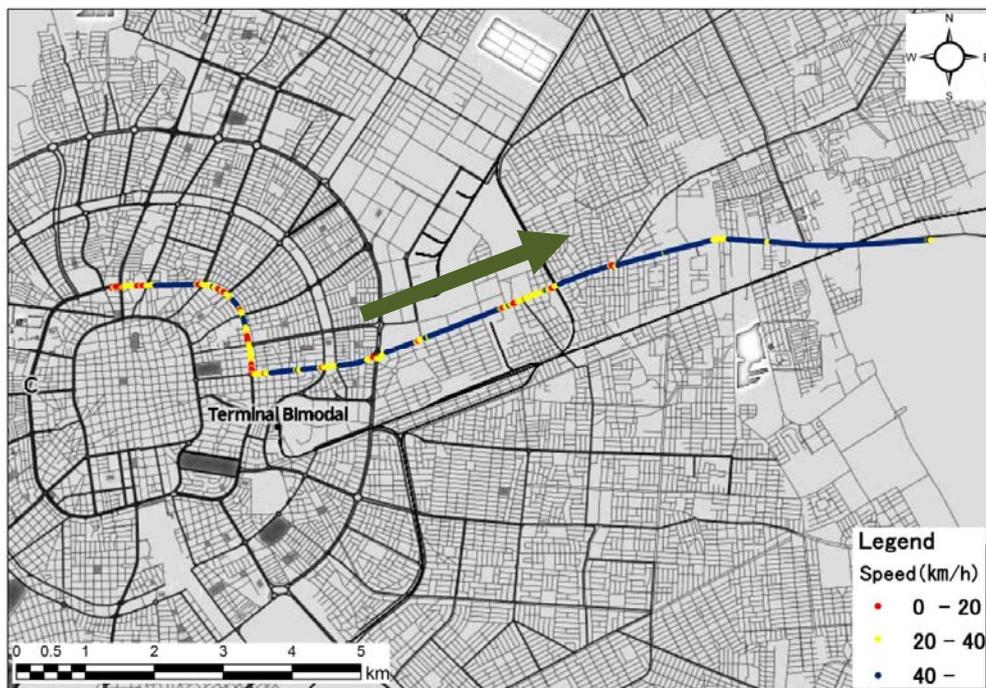
Ruta recorrida en el Cuarto Anillo



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.21** Rutas de la inspección de la velocidad (Tercer Anillo, Cuarto Anillo)

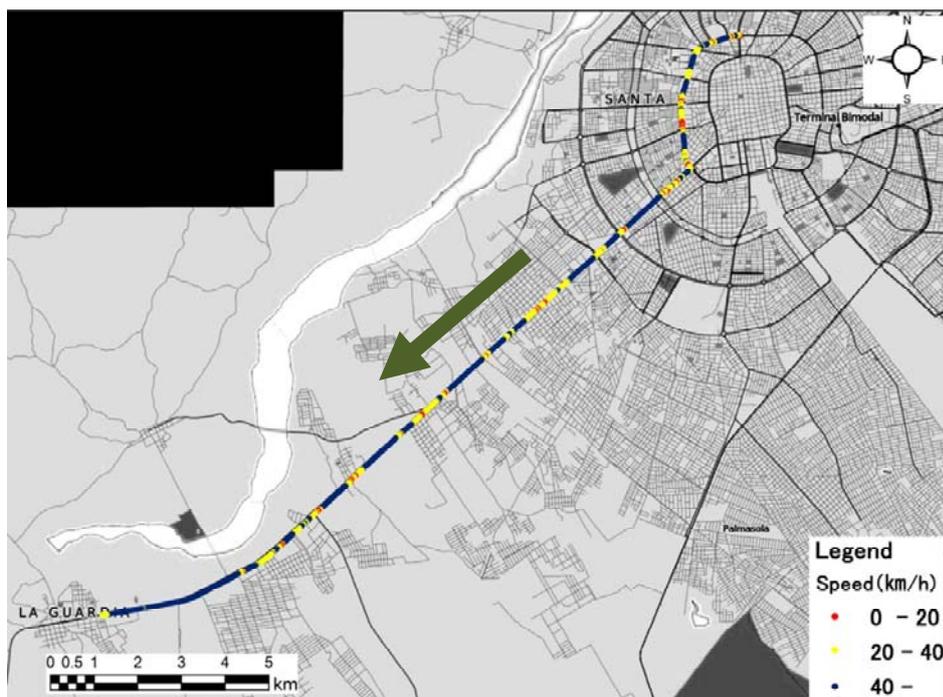
Ruta hacia Cotoca



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 4.22** Rutas de la inspección de la velocidad (Hacia Cotoca)

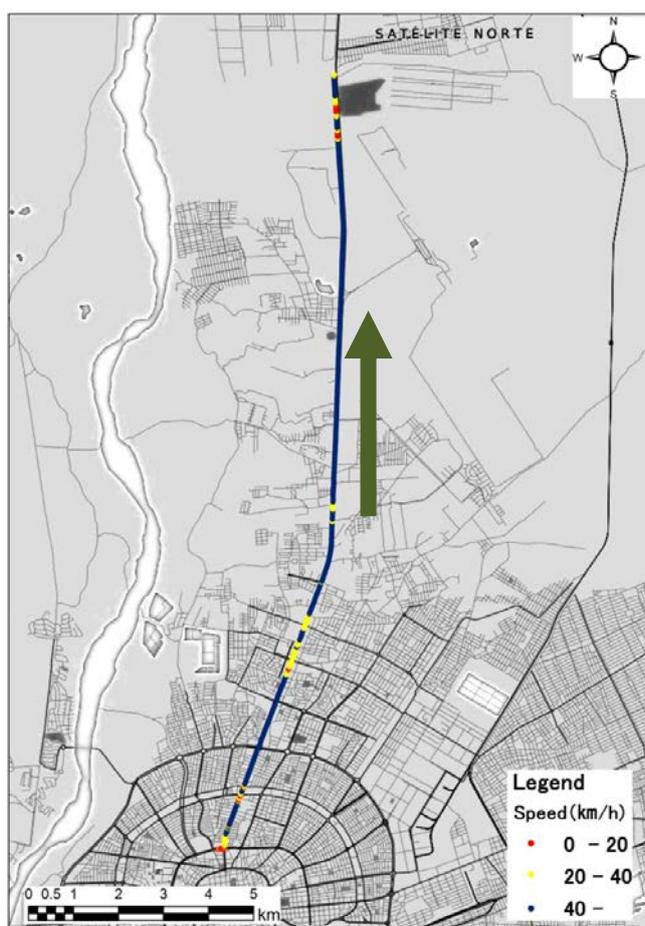
Ruta hacia El Torno



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 4.23 Rutas de la inspección de velocidad (hacia El Torno)

Ruta hacia Warnes



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 4.24 Rutas de la inspección de velocidad (Hacia Warnes)

### 4.5.3 Servicio de Transporte Público

A continuación indicamos los resultados obtenidos por medio de la inspección de campo sobre el servicio de transporte público de la ciudad de Santa Cruz.

#### (1) Buses

Sobre el servicio de buses, las rutas están definidas pero no operan con un horario regular. Además en este servicio está permitido que el pasajero suba o baje del bus en cualquier punto dentro de la ruta. Dentro del Primer y Segundo Anillo existen paradas de buses pero los buses pueden detenerse en cualquier otro punto de la ruta.

La tarifa es de 2 Bolivianos (Aproximadamente 34 Yenes) sin importar dónde suba o baje el pasajero. Para el pago, se entrega el dinero al conductor al momento de subir al bus. Muchas veces esto ocasiona una demora en el embarque de los pasajeros.

Según lo consultado a los usuarios locales sobre la seguridad en los buses, ellos indican que hay muchos robos dentro de los buses

Los vehículos son en su mayoría viejos y muchas veces desaseados, pero en porcentaje son pocos los vehículos que se encuentran en tan malas condiciones que hasta sus puertas están averiadas.



Bus



Interior del vehículo



Parada de buses



Bus (Al momento de subir y bajar -1)

Fuente: Equipo de estudio

**Figura 4.25 Interior de los buses y las paradas de buses**

Las rutas de los buses han sido formuladas para que pasen por los puntos claves de la ciudad que también son los puntos de transferencia a buses de otras rutas. Los puntos claves son: los mercados, áreas comerciales, terminal de buses y otros. En las rutas de buses, existen algunas calles donde están designados carriles exclusivos para buses, y en otras hay espacios dispuestos para que los buses se estacionen.

Se observó que durante el día las calles están saturadas hacia los lados con vehículos estacionados y adicionalmente los buses paran en estos lugares causando a la vez mayor congestión vehicular. Por esta razón, no se puede garantizar la seguridad de los pasajeros al momento de subir y bajar de los buses.



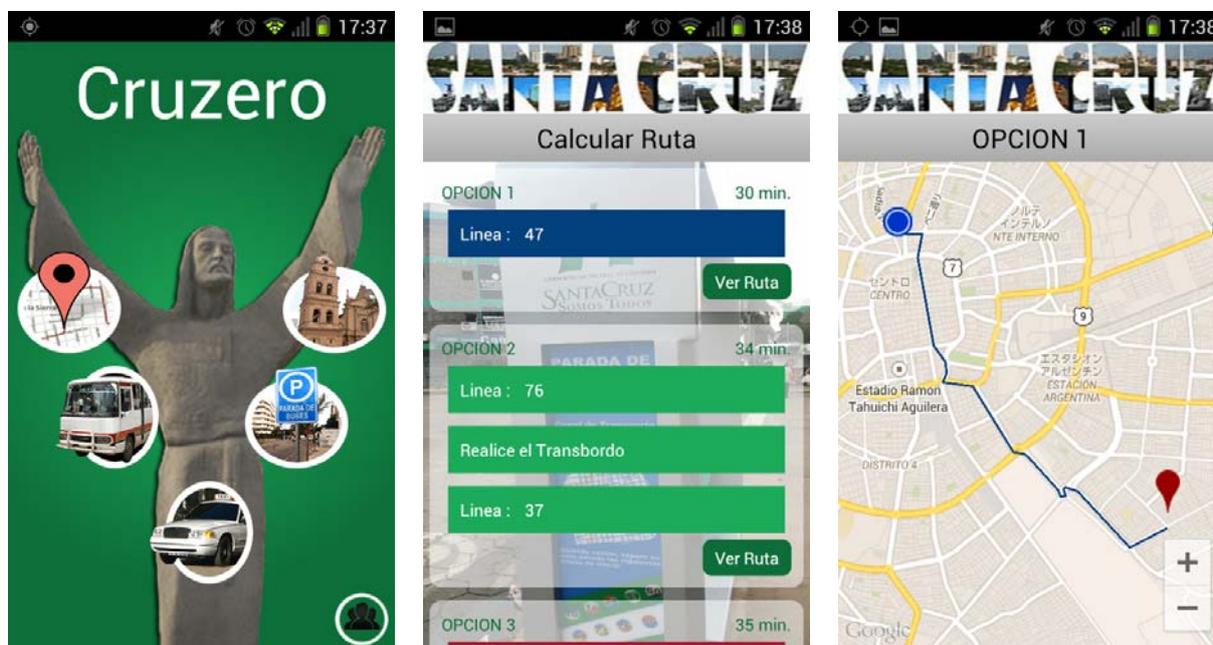
Bus (Al momento de subir y bajar -2)  
Fuente: Equipo de Estudio JICA



Espacio para parada de buses

**Figura 4.26 Espacio de parada de buses**

Dentro del municipio de Santa Cruz existen aproximadamente 120 líneas de micros. Algunos de ellos son fáciles de reconocer y sus recorridos son circulares a través de los anillos viales. Sin embargo, hay otros en los cuales no puede reconocer el recorrido con una simple inspección del número de ruta. En las paradas no está disponible un diagrama de rutas, esto no es conveniente para el usuario cuando debe tomar una ruta que no está acostumbrada a tomar o cuando necesita decidir qué ruta tomar hasta su destino final. Por otro lado, actualmente existen aplicaciones muy útiles para el Smartphone (Figura 4.27) que brindan el servicio de búsqueda de rutas, en la cuales la aplicación busca la ruta más corta disponible.



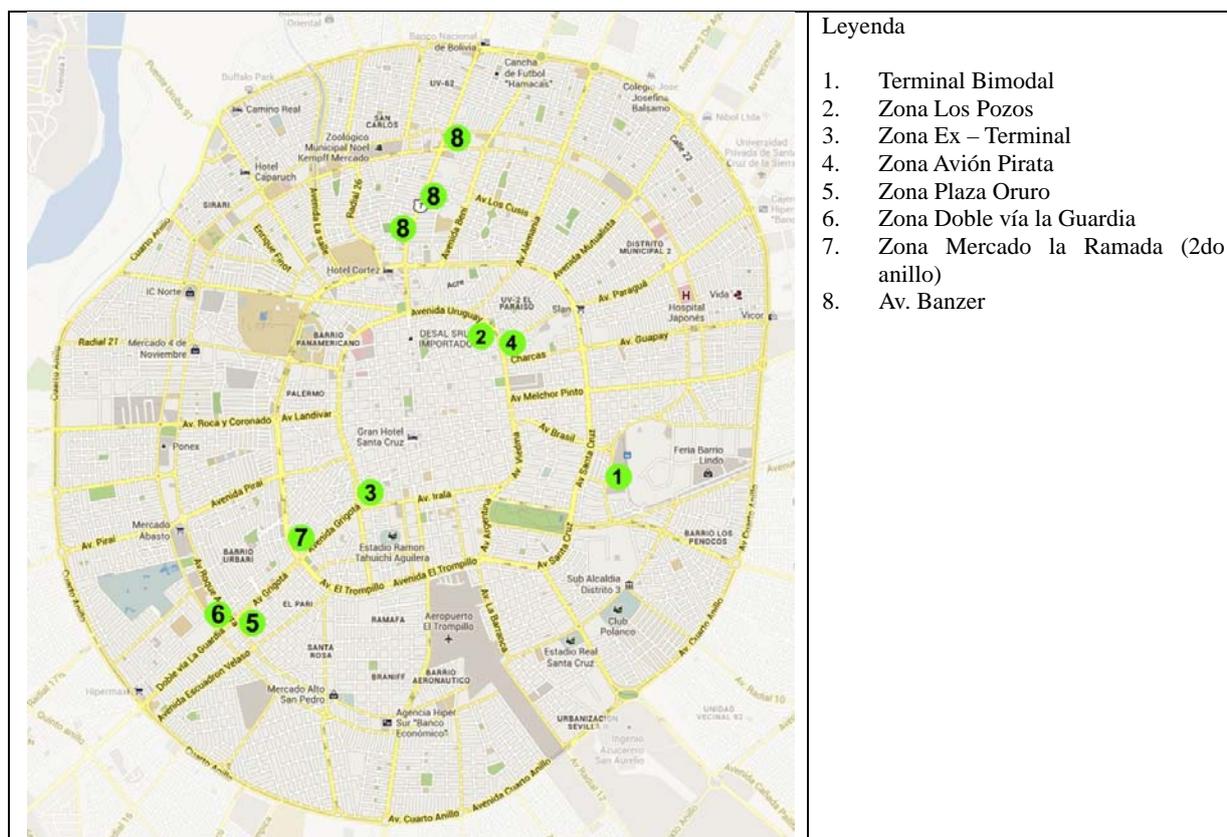
Fuente: Aplicación "Cruzero" para Smartphone

**Figura 4.27 Servicio de búsqueda de rutas con aplicación para Smartphone**

## (2) Buses de larga distancia

Los buses de larga distancia llegan a la Terminal Bimodal. Los usuarios que llegan a esta terminal deben tomar buses y taxis para poder llegar a sus respectivos destinos dentro de la ciudad.

Dentro de la terminal de buses se encuentran las diferentes oficinas de ventas de los boletos de buses de larga distancia que cubren la demanda de frecuencia de viajes a las principales ciudades del país.



Fuente: SOPOT

Figura 4.28 Ubicación de Terminales en Santa Cruz de la Sierra



Terminal Bimodal



Interior de la Terminal Bimodal



Oficinas de ventas de boletos de buses  
Fuente: Equipo de estudio



Oficina de venta de boletos de tren

**Figura 4.29 Terminal Bimodal**

### (3) Taxi

Hay un gran número de taxis que operan en la ciudad de Santa Cruz (Aproximadamente 40.000 vehículos según las entrevistas al municipio). Éstos mayormente pertenecen a dueños particulares. Si el vehículo tiene la capacidad de ser usado como taxi, es muy fácil registrarlo en la alcaldía para que opere como tal, y se puede decir que ésta es una de las causas de la existencia de la gran cantidad de estas unidades. Por otro lado, según las entrevistas a los representantes locales, ellos indican que hay muchos taxis que operan ilegalmente sin registrarse. Resalta mucho la existencia de vehículos antiguos con ventanas y puertas averiadas. En el acápite 4.3.4 se detalla sobre las características del servicio de los taxis compartidos (trufis).



Taxi-1

Fuente: Equipo de estudio



Taxi-2 (Al momento de subir)

**Figura 4.30 Taxis dentro de la ciudad de Santa Cruz**

## 4.5.4 Situación de la congestión vehicular

Dentro de la ciudad de Santa Cruz se produce la congestión vehicular en la terminal de buses, los mercados, las áreas comerciales y en las cercanías de los centros educativos. Las rutas de los buses se concentran en estos puntos y se origina el congestionamiento vehicular cuando éstos se detienen para dejar o recoger pasajeros.

También se congestiona en las intersecciones de las avenidas principales. Esto se debe a que cuando el semáforo está en luz verde, no están logrando pasar todos los vehículos que estaban esperando. Igualmente en los colegios ubicados sobre avenidas, en los horarios de entrada y salida de clases, las avenidas se llenan con los vehículos de los padres, causando congestión.

Asimismo se observa congestión en la zona de mercados del Primer Anillo (alrededor de la

Ex Terminal de Buses). Esto debido a que no hay equipamiento adecuado en los puntos de intersección ni control de tráfico vehicular. En las rotondas se pudo observar que los vehículos pasan en ambos sentidos causando congestión al no lograr circular completamente por ella. Además de ello, como los buses recogen a los pasajeros en dicha rotonda, hay personas esperando en ella, resultando en una condición peligrosa para los pasajeros.



Intersección con una avenida



Calle paralela a un mercado



Calle paralela a la Ex terminal de buses-1

Fuente: Equipo de estudio



Calle paralela a la Ex terminal de buses-2

#### Figura 4.31 Congestión Vehicular en la ciudad de Santa Cruz

En la ciudad de Santa Cruz, existen diversas intersecciones que soportan el volumen de circulación de más de 8.000 vehículos por hora. La imagen a continuación muestra el volumen vehicular en hora pico en la intersección del Segundo Anillo y la Av. Santos Dumont.



Fuente: Dirección de Semáforos y Señalización. Oficialía Mayor de Obras Públicas de Santa Cruz

**Figura 4.32** Volumen de circulación vehicular en la intersección del Segundo Anillo y Av. Santos Dumont

### 4.5.5 Número de Vehículos

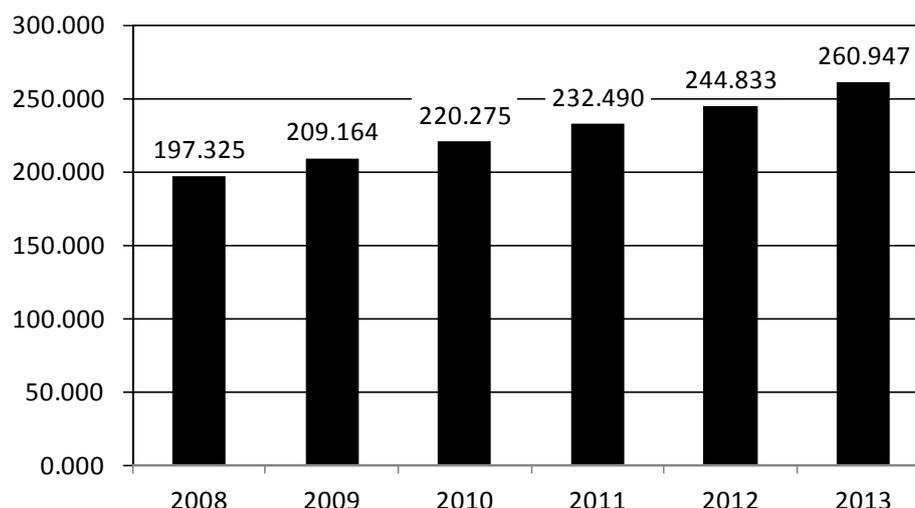
La Tabla 4.10 presenta el número de vehículos registrados por departamento, en donde se observa que Santa Cruz presenta el mayor número de vehículos. Igualmente en cuanto a la tasa de crecimiento vehicular desde el año 2012 al 2013, Santa Cruz es el que presenta el mayor crecimiento porcentual que mayor al 35%.

**Tabla 4.10** Número de vehículos registrados según departamento (2012 – 2013)

Departamento	Año 2012	Año 2013	Incremento de número de vehículos
Beni	21.896	26.515	4.619
Chuquisaca	47.429	52.913	5.484
Cochabamba	275.486	297.254	21.768
La Paz	304.279	332.448	28.169
Oruro	71.295	76.555	5.260
Pando	1.106	1.662	556
Potosí	47.545	51.393	3.848
<b>Santa Cruz</b>	<b>376.686</b>	<b>420.817</b>	<b>44.131</b>
Tarija	65.792	72.185	6.393
Total	1.211.514	1.331.742	120.228

Fuente: Registro Único para la Administración Tributaria Municipal

El número de vehículos de la ciudad de Santa Cruz ha ido en aumento presentando un índice de crecimiento de más de 5% desde el año 2008. Se observa una gran proporción de vehículos concentrados en la ciudad de Santa Cruz, puesto que el 60% de los vehículos del departamento de Santa Cruz están registrados en esta ciudad.



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra

**Figura 4.33 Crecimiento del número de vehículos registrados en la ciudad de Santa Cruz**

El tipo de vehículo con mayor cantidad de unidades registradas en la ciudad de Santa Cruz es la vagoneta. Esto se debe a que en esta cantidad están incluidos los vehículos que están operando como taxis. A las vagonetas les siguen en cantidad los autos y camionetas. Por otro lado, hay un gran número de vehículos 4x4, debido seguramente a que las vías están en malas condiciones. Las motocicletas son poco utilizadas y las registradas son aproximadamente solo el 10% del total, sin embargo comparado con los otros tipos de vehículos, su uso se ha incrementado rápidamente en los últimos años.

**Tabla 4.11 Vehículos registrados de la ciudad de Santa Cruz según tipo de vehículo (2013)**

Tipo de vehículo	Oficial	Particular	Público	Total
Automóvil	26	55.177	1.263	56.466
Camión	231	15.619	2.038	17.888
Camionetas	641	34.773	77	35.491
Furgón	6	1.538	0	1.544
Jeep	283	18.015	47	18.345
Microbus	19	2.364	3.360	5.743
Minibus	28	2.134	43	2.205
Moto	916	26.187	3	27.106
Omnibus	13	535	449	997
Quadratrack	49	569	0	618
Torpedo	0	10	0	10
Tracto-Camión	7	1.710	763	2.480
Vagoneta	161	88.092	3.801	92.054
Total	2.380	246.723	11.844	260.947

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra

#### 4.5.6 Situación de los estacionamientos de los vehículos en la ciudad de Santa Cruz

La ciudad de Santa Cruz fue formada mucho antes del avance de la motorización y no fue planificada para poder enfrentar el gran aumento de vehículos. Es por esto que tradicionalmente se han utilizado los espacios en las calles para el estacionamiento de los vehículos. Esta medida disminuye la capacidad de tránsito y en la actualidad ya no está soportando el gran aumento del volumen vehicular.

En la zona céntrica de la ciudad de Santa Cruz existen los parqueos públicos (no en calles), pero como su uso tiene un costo, la gran mayoría sigue estacionándose libremente de forma

gratuita en las calles, como están acostumbrados. La tarifa promedio de estos parqueos públicos (no en calles) es de 10Bs por unas 5 a 6 horas de uso. Con respecto a las calles, si no hay ninguna señalización de “prohibido estacionar” se permite estacionar el vehículo en el lado derecho de las calles (Figura 4.34). Sobre los parqueos públicos, los hay también en áreas céntricas de la ciudad pero como están en áreas muy limitadas no es muy práctico usarlos. Por otro lado, existen parqueos multiniveles en edificios, pero tienen muy pocos usuarios. Sobre la seguridad en los parqueos, se puede decir que son seguros ya que siempre hay un encargado que administra el lugar.



Fuente: Dirección de Tráfico y Transporte – Oficialía Mayor de Planificación del municipio de Santa Cruz

**Figura 4.34 Regulación para el estacionamiento de los vehículos en las calles**

Sobre el hecho de estacionar en las calles, éste genera congestión vehicular ya que debido a que las personas se estacionan en lugares prohibidos (incluso en zonas donde hay señalización de “prohibido estacionar”) los pasajeros de buses no pueden subir o bajar con fluidez.

Las medidas de control contra estos infractores son muy débiles y mecanismo de gestión de tránsito no está funcionando adecuadamente.



Vehículos estacionados en los lados de las calles-1



Vehículos estacionados en los lados de las calles-2



Interior de parqueo público multiniveles



Ingreso a un parqueo multiniveles



Interior de un parqueo público



Ingreso a un parqueo público



Señalización de prohibición

Fuente: Equipo de Estudio JICA



Señalización para indicar carriles solo para buses

**Figura 4.35 Situación actual de los estacionamientos vehiculares en la ciudad de Santa Cruz**

## Capítulo 5 Colección de datos y Análisis de Prevención de Desastres.

### 5.1 Confirmación de datos históricos de desastres urbanos

#### 5.1.1 Generalidades

Los datos estadísticos del pasado desastre natural en Bolivia está disponible en el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE) a niveles nacionales y departamentales. A nivel nacional, se dan mayormente inundaciones entre todos los desastres naturales en el país así como se muestra en la Tabla 5.1. La Tabla 5.2 muestra los desastres naturales a nivel departamental. El departamento La Paz es el que tiene mayores desastres con un 38% de los desastres naturales en el país desde 2003 a 2012. Los desastres en el departamento de Santa Cruz fueron 7%.

La Tabla 5.3 muestra el numero de familias afectadas por cada tipo de desastre natural. Estos datos tambien indican que la inundacion es el principal desastre con un 40,5% en todos lo desastres naturales como se muestra en la Tabla 5.4, el departamento de La Paz cuenta con un 37% de familias afectadas por desastres naturales en el país desde 2003 a 2012. El departamento de Santa Cruz cuenta solo con un 9%.

**Tabla 5.1 Desastres Naturales en Bolivia (2003 – 2012)**

BOLIVIA: EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL REPORTADOS, SEGÚN TIPO, 2003-2012  
(En número de reportes)

TIPO DE EVENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>968</b>	<b>1.444</b>	<b>783</b>	<b>1.278</b>	<b>3.913</b>	<b>2.271</b>	<b>299</b>	<b>270</b>	<b>120</b>	<b>201</b>
Inundación	810	448	278	868	1.191	1.095	61	87	64	102
Sequía	43	451	151	16	651	159	122	114	15	25
Helada	5	153	132	121	1.259	451	21	5	1	30
Granizada	67	261	74	194	695	421	67	38	17	28
Deslizamiento, Mazamorra	24	23	11	36	31	84	9	11	10	8
Viento Huracanado	4	56	30	8	52	13	13	7	6	4
Incendio	15	44	105	33	30	24	6	8	5	4
Sismo	0	8	2	2	4	9	0	0	0	0
Plaga	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
Tormenta Eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Contaminación	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Note: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUTION NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.

Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en datos del Anuario Estadístico 2012, INE

**Tabla 5.2 Desastres Naturales en Bolivia a Nivel Departamental (2003 – 2012)**

BOLIVIA: EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL REPORTADOS, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2003-2012  
(En número de reportes)

DEPARTAMENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>968</b>	<b>1.444</b>	<b>783</b>	<b>1.278</b>	<b>3.913</b>	<b>2.271</b>	<b>299</b>	<b>270</b>	<b>120</b>	<b>201</b>
Chuquisaca	16	95	66	64	153	264	30	28	5	23
La Paz	569	171	56	404	2.087	847	78	96	43	53
Cochabamba	115	259	174	105	189	182	44	31	26	37
Oruro	31	146	27	110	127	170	57	22	9	16
Potosí	52	371	90	163	500	259	40	33	6	13
Tarija	52	121	101	111	112	194	14	9	6	24
Santa Cruz	32 (0,033)	94 (0,065)	59 (0,075)	108 (0,085)	365 (0,093)	113 (0,050)	18 (0,060)	31 (0,115)	7 (0,058)	17 (0,085)
Beni	97	145	177	182	360	180	16	18	13	6
Pando	4	42	33	31	20	62	2	2	5	12

Note: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUTION NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.

Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en datos del Anuario Estadístico 2012, INE

**Tabla 5.3 Desastres Naturales en Bolivia a nivel del tipo de desastre (2003 – 2012)**

BOLIVIA: FAMILIAS DAMNIFICADAS EN EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE EVENTO, 2003-2012  
(En número de familias)

TIPO DE EVENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>54.841</b>	<b>101.275</b>	<b>29.497</b>	<b>67.640</b>	<b>232.263</b>	<b>161.253</b>	<b>118.182</b>	<b>120.090</b>	<b>42.512</b>	<b>95.147</b>
Inundación	38.631 (0,704)	34.383 (0,340)	8.195 (0,278)	45.928 (0,679)	80.966 (0,349)	89.962 (0,558)	15.518 (0,131)	35.193 (0,293)	20.476 (0,482)	45.386 (0,477)
Sequía	7.043	34.625	8.420	1.228	37.638	15.260	63.704	70.749	10.883	20.370
Helada	2.402	13.261	6.426	7.851	63.158	28.006	16.569	2.490	298	15.547
Granizada	6.225	13.059	3.279	11.528	46.236	24.464	20.777	8.281	5.845	7.528
Deslizamiento, Mazamorra	426	365	398	714	1.324	1.714	888	1.152	2.724	5.169
Viento Huracanado	45	2.382	902	251	2.019	635	690	373	995	1.013
Incendio	69	451	1.877	140	922	430	36	1.852	641	134
Sismo	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Tormenta eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	458	0
Contaminación	0	0	0	0	0	0	0	0	192	0
Granizada - Inundación	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizada - Sequía	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizada - Vientos Huracanados	0	305	0	0	0	0	0	0	0	0
Helada, Granizada, Inundación	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Inundación - Helada	0	130	0	0	0	0	0	0	0	0
Inundación - Sequía	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
Plaga	0	0	0	0	0	782	0	0	0	0
Sequía - Helada	0	2.043	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUCION NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.

Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en datos del Anuario Estadístico 2012, INE

**Tabla 5.4 Familias afectadas por Desastres Naturales a Nivel Departamental (2003 – 2012)**

BOLIVIA: FAMILIAS DAMNIFICADAS EN EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2003-2012  
(En número de familias)

DEPARTAMENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>54.841</b>	<b>101.275</b>	<b>29.497</b>	<b>67.640</b>	<b>232.263</b>	<b>161.253</b>	<b>118.182</b>	<b>120.090</b>	<b>42.512</b>	<b>95.147</b>
Chuquisaca	491	9.083	2.388	1.281	7.806	19.207	8.411	13.889	904	10.044
La Paz	30.047	6.967	1.252	16.849	106.268	45.489	70.119	51.608	14.259	31.126
Cochabamba	14.304	17.889	4.509	6.957	27.699	20.044	17.252	14.997	10.233	17.405
Oruro	1.335	9.986	2.682	8.113	4.406	7.984	5.582	6.502	3.584	8.427
Potosí	2.955	20.378	3.507	12.256	28.029	8.006	4.763	4.186	2.068	3.215
Tarija	1.873	9.859	2.830	2.383	5.633	19.385	7.079	9.068	7.069	11.616
Santa Cruz	2.107 (0,038)	7.622 (0,075)	1.129 (0,038)	8.862 (0,131)	27.376 (0,118)	15.892 (0,099)	1.952 (0,017)	15.167 (0,126)	1.668 (0,039)	10.642 (0,112)
Beni	1.715	7.001	10.465	9.511	24.494	23.931	2.872	4.491	1.820	1.349
Pando	14	12.490	735	1.428	552	1.315	152	182	907	1.323

Note: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUCION NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.

Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en datos de Anuario Estadístico 2012, INE

## 5.1.2 Inundación de Ríos

De acuerdo a una presentación del estudio del “Río Piraí (Bolivia)<sup>1</sup>” mencionado anteriormente, el Río Piraí experimenta inundaciones repentinas regularmente por su ubicación al borde de los Andes (altitudes de cuencas fluviales que van desde los 2.600 m hasta 250 m sobre el nivel del mar). La erosión en la cuenca alta del río produce una gran cantidad de sedimento que se deposita en la cuenca baja como un gran abanico aluvial donde el curso del río cambia muy a menudo. En marzo de 1983, una inundación repentina se produjo en la cuenca del río Piraí que inundó la zona céntrica de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Latrubesse<sup>2</sup> reportó que “...9500 casas fueron afectadas por las inundaciones en el Departamento de Santa Cruz y 5000 en áreas rurales. Las inundaciones del río Piraí produjeron un daño estimado en 37 millones de \$us, y 900 personas se reportaron como

<sup>1</sup> Prof. em. Ir. J.J. Peters, MariMorph, Consultant – River specialist

<sup>2</sup> Latrubesse, E. (eds). Natural Hazards and Human-Exacerbated Disaster in Latin America: Special Volumes of geomorphology. Elsevier link

perdidas” la inundación de 1983 dañó severamente dos puentes en el área de estudio así como se muestra en la Figura 5.1 y Figura 5.2. La inundación de 1983 es el peor desastre registrado en el área de estudio.



Fuente: “Rio Pirai (Bolivia)” presentado por el Prof. em. Ir. J.J. Peters, MariMorph, Consultor – Especialista en Ríos.

**Figura 5.1** Puente de La Angostura en el Rio Pirai, en el municipio de El Torno (1983)



a) Porción original restante Construido en 1961

b) Porción rehabilitada después de la inundación de 1983

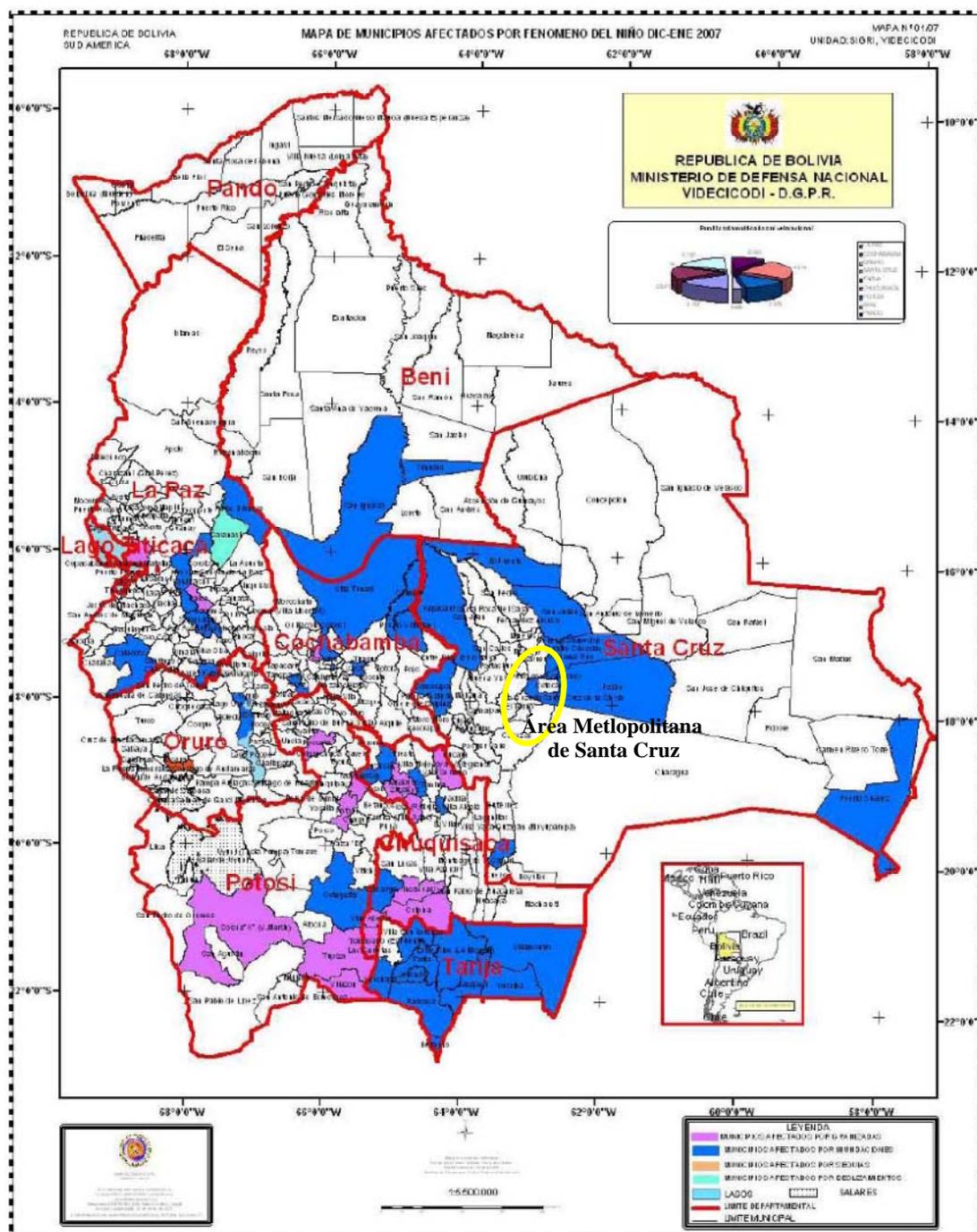
Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 5.2** el Puente La Bélgica en el Rio Pirai, Municipio de Warnes

La Figura 5.3 muestra el municipio afectado en el país por el efecto del Niño 2007. La figura indica que dentro del area de estudio, solo en el municipio de Santa Cruz de la Sierra ha tenido daños por inundaciones debido al Niño 2007.

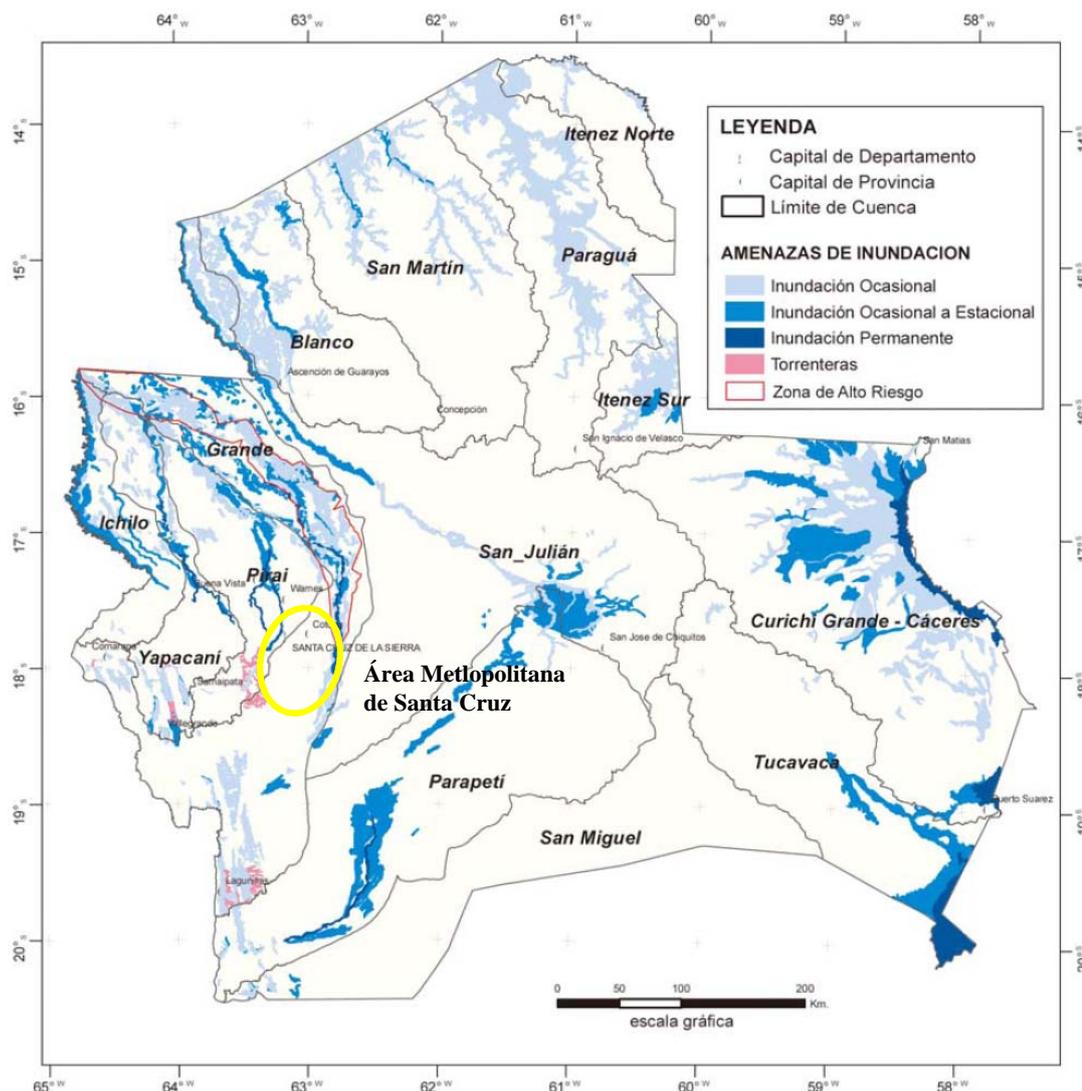
La Figura 5.4 muestra información más detallada sobre riesgo de inundación en el Departamento de Santa Cruz. La parte este de Santa Cruz de la Sierra y del municipio de Cotoca tiene amenazas de inundación del Río Grande. Los municipios de Montero, Warnes, Santa Cruz de la Sierra y Porongo tienen amenazas de inundación del Río Pirai. El Equipo de Estudio JICA confirmó la situación actual de las zonas con riesgos de inundaciones por visitas de campo y entrevistas con el personal del municipio.

El municipio de Warnes tiene relativamente más riesgo de inundación del Río Pirai porque la altitud promedio del terreno del municipio es 3 m más bajo que el del municipio de Santa Cruz de la Sierra. Muy a menudo se producen inundaciones y erosiones de las orillas del Río Pirai en el municipio de Warnes. Tienen daños severos en el Puente de La Bélgica y el área de Juan Latino.



Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en el documento del Ministerio de Defensa de la República de Bolivia Nacional Videicodi – D. G. P. R.

Figura 5.3 Municipio Afectado por el Efecto del Niño 2007

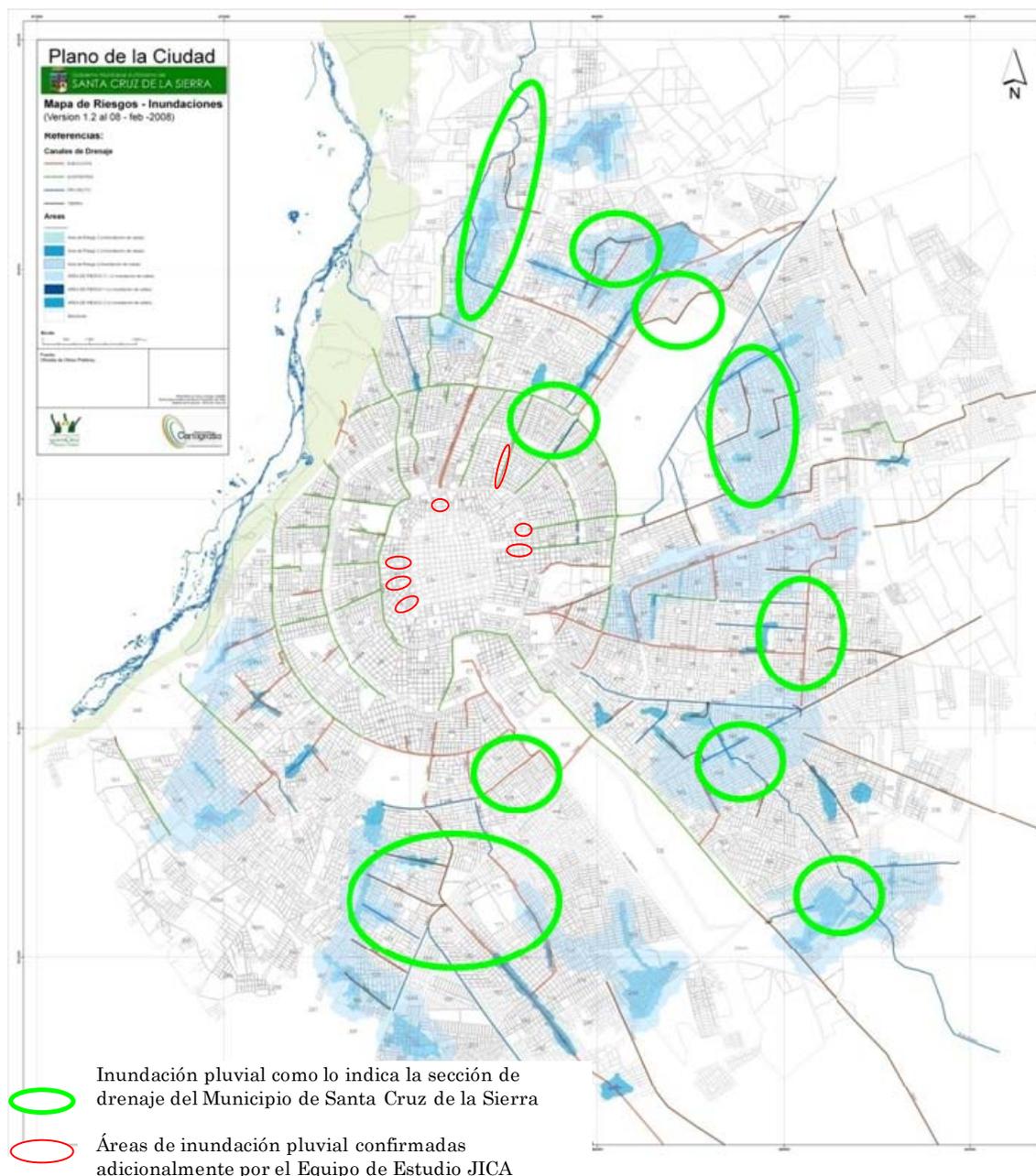


Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA basados en el documento de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgos Ambientales, Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz

**Figura 5.4 Mapa de Riesgo de Inundaciones en el Departamento de Santa Cruz**

### 5.1.3 Congestión de aguas continentales

Basado en visitas de campo y entrevistas con el personal de los municipios, el Equipo de Estudio JICA reconoció que los municipios de Santa Cruz de la Sierra y Warnes tienen daños por inundaciones de aguas continentales. La Figura 5.5 es un mapa que muestra las áreas de riesgo de inundaciones pluviales en la ciudad de Santa Cruz preparado por el Equipo de Estudio JICA basados en la información obtenida de la Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra. Los círculos de color verde y rojo son inundaciones pluviales en áreas indicadas por la Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra y adicionalmente confirmado por el Equipo de Estudio JICA, respectivamente. La Dirección de Drenaje del municipio de Santa Cruz de la Sierra explicó que fuera del Cuarto Anillo son áreas problemáticas recientes de inundación a causa de la rápida urbanización y la demora de la construcción de infraestructura. Sin embargo, el Equipo de Estudio JICA confirmó que dentro del cuarto anillo todavía se cuenta con varias áreas de inundación pluvial.



Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en el documento de la sección de drenaje del Municipio de Santa Cruz De La Sierra

**Figura 5.5 Mapa de Riesgo de inundación pluvial en la Ciudad de Santa Cruz**

Durante la estadía del Equipo de Estudio JICA en Noviembre y Diciembre del 2014, se ha tenido menos lluvias y una oportunidad para realizar investigaciones de campo el 11 de Diciembre de 2014. El estado actual de inundaciones pluviales en la ciudad Santa Cruz se describe con fotografías tomadas el 11 de Diciembre de 2014 como se muestra en la fotografía –a de la Figura 5.6 muestra una inundación pluvial en una pequeña calle, vista desde el primer anillo. La mayoría de los anillos y las avenidas no tienen inundaciones significativas pero muchas de las calles pequeñas sí las tienen porque están en una elevación más baja de la superficie sin zanjas laterales. La profundidad de la inundación es con frecuencia superior a 10 centímetros. Fotografía-b) muestra la inundación pluvial en una rotonda situada en la primer anillo. La viabilidad del tráfico es a menudo reducida en diferentes lugares despues de las lluvias Fotografía-c) muestra que las aguas pluviales en una

calle fluyen hacia un canal abierto. Es peligroso no contar con un pretil entre la calle y el canal abierto. El 19 de Septiembre de 2012 un vehículo 4WD saltó a un canal abierto en la parte este del tercer anillo y dos pasajeros murieron ahogados. La lluvia del día 18 de Septiembre de 2012 registró 148,4 mm y al día siguiente también registró 43 mm a pesar de estar en temporada seca. Al parecer el conductor era una persona de nacionalidad brasileña que no conocía las calles de Santa Cruz, según comentarios de la Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra. Fotografía-d) muestra congestión vehicular con una inundación pluvial. La inundación acrecenta las condiciones del congestionamiento vehicular Fotografía-e) muestra charcos de agua de lluvia en un puente recién construido. A pesar de tener un canal de drenaje al medio, el charco aparece después de la lluvia debido a una construcción de baja calidad. Fotografía-f) muestran charcos de agua de lluvia en un puente que se puede evitar fácilmente si se hacen orificios verticales en el puente.

Lluvias torrenciales son las causantes de inundaciones en el centro de Warnes en el 2013. La profundidad máxima de la inundación fue aproximadamente de 50 cm y la duración de la inundación fue de 12 a 18 horas. La limpieza y drenaje llevada a cabo por la municipalidad después de la inundación mejoró significativamente la situación de acuerdo al personal de la municipalidad.



a) Inundación pluvial en una calle pequeña vista desde el primer anillo.



b) Inundación pluvial en una rotonda localizada en el primer anillo



c) Agua de lluvia fluyendo hacia el canal abierto.



d) Congestión vehicular en inundación pluvial.



e) Charcos de agua de lluvia en una vía recién construida f) Charcos de agua de lluvia sobre un Puente.

Fuente: Equipo de Estudio JICA (Fotografías tomadas el 11 de Diciembre de 2014)

**Figura 5.6 Inundación Pluvial en la Ciudad de Santa Cruz**

### 5.1.4 Otros desastres por inundaciones

En los municipios de Porongo, Cotoca y El Torno se dan otro tipos de desastres por inundaciones aparte de los ya mencionadas.

De acuerdo a las entrevistas con los funcionarios del municipio de Porongo, a mediados de Febrero de 2013, hubo una inundación y erosión en las orillas del río El Hondo afluente del Río Piraí. Aproximadamente 200 familias estuvieron atrapadas por la subida de nivel del agua del río. Esto ocurrió debido a la deforestación incontrolada además de la lluvia torrencial que erosionó las colinas y formó un canal natural donde drenaba toda el agua pluvial. Este canal pasó por medio de la ciudad. El área tiene daños por inundaciones muy a menudo. Desastres causados por sedimentación ocurrieron en las comunidades de Villa Guadalupe, Surutuvia y Potrecito en el año 2013. 32 familias fueron afectadas y evacuadas temporalmente en la iglesia de Porongo. Sus casas fueron severamente dañadas debido al desastre. La inundación repentina purgó a ambos lados de un puente y se detuvo el acceso por varios meses. En los años recientes, la tendencia de lluvias torrenciales ha cambiado: Antes, estas lluvias ocurrían en el mes de noviembre que era la temporada más alta de lluvias, pero ahora se lo ve entre los meses de diciembre a marzo.

El agua pluvial drenada en la ciudad de Santa Cruz fluye hacia el municipio de Cotoca a través del Río Callejas e inunda el municipio. El ancho del Río Callejas es de aproximadamente 10 a 20m en promedio y de 5 a 10m inmediatamente antes de la confluencia con el Río Grande. Además, en el cruce con una vía férrea este río se estrecha y río arriba a menudo se inunda. Generalmente el Río Callejas es estrecho y transitado a pie, pero no se puede acceder cuando se desborda el río y no existe ningún puente construido.

En las áreas montañosas en el municipio de El Torno frecuentemente se producen desastres por sedimentación que dañan las carreteras y puentes, dejándolos temporalmente intransitables.

## 5.2 Política, marco legal, y planes de gestión de desastres

### 5.2.1 Política Nacional de Gestión de Desastres.

Ley 2140 (de 25 de Octubre de 2000) determina el marco legal de reducción de riesgos y respuesta a desastres y/o emergencias. La ley creó el Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Prevención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE). SISRADE trabaja para los siguientes objetivos:

- Para prevenir y reducir la pérdida de vidas humanas, económicas, físicas, culturales y medioambientales causadas por desastres y/o emergencias.
- Restaurar o reconstruir áreas dañadas.
- Definir las responsabilidades y funciones de las entidades que son parte del SISRADE.

Figura 5.7 muestra la red nacional de asistencia para reducción de riesgos y desastres y/o emergencias. La estructura institucional está compuesta por tres niveles: Nacional, Departamental y Municipal. Los desastres y emergencias están clasificadas en: i) Nivel municipal es solo cuando un municipio ha sido dañado, ii) Nivel departamental es cuando múltiples municipios han sido dañados y iii) Nivel nacional es cuando múltiples departamentos han sido dañados.

El Concejo Nacional para asistencia y reducción de Desastres y/o Emergencias (CONARADE), mostrado a nivel nacional en la Figura 5.7, tiene las siguientes características:

- Es la entidad superior de decisión y coordinación, ejecutada por el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Desarrollo.
- El Ministerio de Defensa Nacional funciona como secretaría técnica.
- Está presidido por el Presidente de la Nación y está compuesto por los 11 ministros, entre los cuales se encuentra de manera permanente el Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda y el Viceministerio de Telecomunicaciones. Otros ministerios se sumarán de acuerdo al origen y efectos del desastre o según las acciones requeridas para la situación.
- De acuerdo a las circunstancias y para el cumplimiento de sus atribuciones, se pueden sumar instituciones públicas o privadas, organizaciones nacionales y civiles, ligadas a la reducción y asistencia de riesgos de desastres y/o emergencias.
- Se reúnen a convocatoria del Presidente de la República o del secretario técnico para resolver los problemas sobre gestión de riesgos.

COE (Comité de Operación en Emergencias) mostrado en cada nivel en la Figura 5.7 es una organización que es operativa temporalmente cuando se produce un desastre y/o una emergencia. Su propósito es el de coordinar la recopilación de información, tomar acciones, establecer formas de comunicación y para realizar el monitoreo respectivo.



Fuente: Marco Normativo – Institucional Para la Gestión del Riesgo de Desastres

**Figura 5.7 Red Nacional de Asistencia para la Reducción de riesgo y Desastres y/o Emergencias**

## 5.2.2 Marco Legal

El marco legal relacionado a la asistencia en un desastre natural, es:

- Ley No. 2140 para la Reducción de Riesgo y Respuesta a Desastres y/o Emergencias. Con el objetivo de regular las actividades del área de Reducción de Riesgo y Respuesta a Desastres y/o Emergencias, para fijar un marco institucional apropiado y eficiente que permita reducir el riesgo en las estructuras económicas y sociales del país encarando Desastres y/o Emergencias, para dar una asistencia apropiada y eficiente de estos eventos causados por amenazas, naturales, tecnológicas y humanas. Esta Ley crea el Sistema Nacional de Asistencia para Reducción de Desastres y/o Emergencias (SISRADE), que encierra el proceso de planificación del desarrollo, asigna atribuciones, establece orientación financiera, establece la Reducción de Riesgos y el Fondo de Recuperación Económica, las situaciones de desastre, régimen especial, y la generación de Sistema Integrado de Información.
- Ley No. 2335 que modifica la Ley No. 2140, crea el Fondo de Fideicomiso para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres, establece los recursos financieros y las contribuciones al Tesoro General de la Nación; genera incentivos para la prevención y mitigación de riesgos y establece directrices para la evaluación de la utilización de los recursos financieros en la prevención y mitigación de riesgos.
- Decreto Supremo No. 26739, Reglamento General de Reducción de Riesgos y Desastres y / o asistencia de emergencia dispone i) establece normas para la organización, competencias y funcionamiento de la SISRADE, ii) establece una serie de atribuciones de Ministerio de Planificación del Desarrollo (ex Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación), Ministerio de Defensa Nacional, y entidades públicas nacionales, departamentales y municipales; iii) para definir el proceso y los procedimientos que serán utilizados para la Reducción del Riesgo, en la planificación y el ordenamiento

territorial; iv) para definir el proceso y los procedimientos que serán utilizados para Desastres y / o asistencia de emergencia en el proceso de planificación; v) establece los deberes y los mecanismos a través de los cuales se implementará el Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión de Riesgos (SINAGER); vi) establece las reglas del funcionamiento del Fondo Fiduciario de Asistencia y Reducción de Riesgos de Desastres (FORADE).

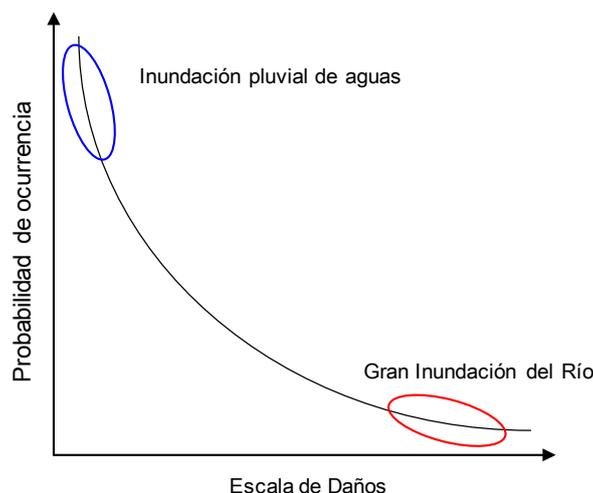
- Decreto Supremo N. 29894. Estructura Organizacional del Poder Ejecutivo del Estado Plurinacional y modificado por el Decreto Supremo N. 0429 de 10 de febrero de 2010, designa al ministro de Defensa, a través de Viceministerio de Defensa Civil, las atribuciones en relación a las políticas de gestión de riesgos, planes y coordina acciones para la prevención y reducción de riesgos en coordinación con las entidades indígena originarias departamentales, regionales, municipales así como del público nacional e internacional y las entidades privadas, ejecuta y lleva adelante la Secretaría técnica del Concejo nacional para la Reducción de Desastres y Asistencia a y Emergencias (CONARADE); coordina con los Ministerios de Economía y Finanzas Públicas y Desarrollo Planificación, la conducción de la cooperación técnica y financiera para el desarrollo de proyectos de Defensa Civil en situaciones de emergencia y desastres.

## **5.3 Organización e Instituciones**

### **5.3.1 Generalidades**

Normalmente, los desastres que causan grandes daños tienden a ser menos frecuentes y los desastres con daños pequeños tienden a ocurrir con mayor frecuencia, como se muestra en la Figura 5.8. “Desastres no frecuentes con grandes daños” y “Desastres frecuentes con pequeños daños” son tratados distintamente en la política de gestión de desastres. En general, las medidas para “Desastre no frecuente con grandes daños” se consideran más importantes que el de los “Desastres frecuentes con pequeños daños”. En el área de estudio, una gran inundación del río puede ser categorizado como “Desastre no frecuente con grandes daños”, como la inundación de 1983 del Río Piraí y la inundación pluvial de aguas continentales pueden ser categorizados como “Desastres frecuentes con pequeños daños”.

Para el transporte urbano en el área Metropolitana de Santa Cruz, la inundación pluvial de aguas continentales es un tema importante a pesar de sus relativamente pequeños daños. Están previstas las instalaciones de drenaje de agua pluvial, diseñados y construidos por la Dirección de drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra. Se está llevando a cabo por el SEARPI la protección de los bienes públicos y privados contra las inundaciones y la vigilancia de la escala de inundación. La Defensa Civil se encarga de la respuesta ante los desastres catastróficos. En esta sección se describen estas tres organizaciones en la gestión de desastres.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 5.8 Teoría del Riesgo de Desastre**

### 5.3.2 Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra

La Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra tiene 20 funcionarios y se encarga de la planificación, diseño y construcción de drenajes de aguas pluviales en la ciudad de Santa Cruz. Las actividades de Operación y Mantenimiento (O&M) las lleva a cabo la sección de O&M de la Municipalidad.

En el Tabla 5.5 indicamos los presupuestos anuales de la Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz de la Sierra y su estado de ejecución. La mayor parte del presupuesto está destinado a la construcción de canales de drenaje abiertos y lagunas de regulación, pero su estado de ejecución está entre los 35% al 74%. La razón principal de que no se haya ejecutado según lo planificado es que tienen dificultades en la adquisición de los terrenos para las construcciones, principalmente a causa de los asentamientos ilegales en humedales bajos.

**Tabla 5.5 Presupuesto de la Dirección de Drenaje del Municipio de Santa Cruz y su estado de ejecución**

Moneda : Bolivianos

Año	Presupuesto	Ejecutado
2010	211.092.776	92.025.703
2011	272.477.602	94.678.568
2012	174.881.920	63.142.958
2013	160.655.390	92.248.464
2014	119.623.903	87.916.268
2015	109.866.620	-

Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA en base a información obtenida de la Dirección de Drenaje

### 5.3.3 SEARPI

#### (1) Historia

El 23 de Octubre de 1971, CORDECRUZ (Corporación Regional de Desarrollo) crea el “Proyecto Piraf” para recabar información técnica y proyectar obras hidráulicas en el Río Piraf.

Los trabajos de cuantificación económica que se hicieron en esa época sobre los daños causados por las crecidas del Río fueron pocos, sin embargo, los resultados fueron significativos. Uno de los de más relevantes, fue el realizado por técnicos de la Misión Alemana y del Ministerio de Agricultura por el evento del 4 de enero de 1977 generado por las lluvias torrenciales en el curso medio del río y con epicentro en el Municipio de Santa Cruz de la Sierra, que provocaron daños cuantificados en 4 millones de dólares.

En 1978, se crea el Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí, como parte integrante de la Corporación Regional de Desarrollo (CORDECRUZ). Este Servicio proyectó para el periodo 1980-1986, con el apoyo de la misión de la República Federal de Alemania, 3,3 millones de dólares en obras de defensa y encauzamiento del Río, sin embargo, en 1982 el progreso de los trabajos no fue el esperado lo cual obligó una exhaustiva evaluación cuyo resultado arrojó un tiempo mayor al planificado para la conclusión final de las obras.

Por los antecedentes registrados y cuantificados desde 1971 y especialmente por lo acontecido en marzo de 1983, las autoridades nacionales tomaron debida atención de la magnitud que representó el suceso y el riesgo de no poseer en la region de influencia del río Piraí una gestión en manejo integral de cuencas. Como consecuencia de ello, por Ley de la República se crea el Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí (SEARPI) como entidad técnica, autónoma y descentralizada del entonces CORDECRUZ y facultada a tomar a su cargo de un “modo específico, todas las acciones que se relacionan con la regularización del río Piraí y, de un modo general, la coordinación y planificación del Desarrollo Social y Económico de la cuenca con orden de su preservación y saneamiento”. La Ley N° 550 que da nacimiento al SEARPI fue promulgada el 15 de mayo de 1983.

Con las experiencias adquiridas desde 1971, y con los derechos y obligaciones dadas a través de la ley nacional, y pasada la emergencia de 1983, SEARPI comienza a trabajar coordinada y mancomunadamente con la autoridad departamental y organismos de cooperación internacional, con planes de emergencia y otras instancias técnicas – operativas y de socialización con el fin de ofrecer una serie de obras estructurales y no-estructurales que brinden protección a la infraestructura urbana y económica-productiva colindantes con el Río Piraí.

Todas estas acciones, proyectos y experiencias sirvieron de base para diseñar, proyectar y plasmar, en 1991, el Plan Directivo de la Cuenca Río Piraí para dar soluciones a los problemas del comportamiento hídrico del Río, y así asegurar las inversiones efectuadas y futuras, mediante obras de impacto positivo en la región a fin de potenciar las inversiones en las áreas económicamente productivas en la zona de influencia del Río Piraí.

Este Plan Directivo –pionero en Bolivia en Manejo Integral de Cuencas- planificó a detalle las propuestas de obras a efectuarse en la cuenca a través de cuatro directrices claramente definidas: (a) identifica la problemática del río Piraí; (b) desarrolla alternativas de solución a los problemas existentes; (c) propone un conjunto de obras y medidas que llevan a la regularización de un cauce permanente con capacidad hidráulica adecuada, la protección de áreas amenazadas por inundaciones, la disminución y/o control de la sedimentación, y en general, mejora la seguridad y protección de las áreas urbanas y económicas productivas; y (d) estudia la factibilidad de las obras propuestas, en base a las alternativas analizadas a nivel de prefactibilidad y elabora proyectos para las obras factibles. Actualmente este Plan requiere una actualización, motivada especialmente por la expansión demográfica y su consecuente aumento de las zonas urbanas, arrojando como resultados sectores que el Plan establece sin habitantes ahora lo están.

Además de las facultades dadas por Ley Nacional, el devenir histórico-constitucional de la

República hizo que la entonces Prefectura del Departamento de Santa Cruz, a través de su Consejo Departamental, mediante Resolución n°255/2001, N° 037/2003 y N° 064/2005, brindó competencias al SEARPI para que intervenga en las cuencas del Departamento que así lo requieran, para culminar en el año 2010, donde el actual Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, mediante Decreto Departamental N° 82/2010, delega en el SEARPI el Servicio de Cuencas, donde la Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Gobernación ejerce tuición sobre el Servicio de Cuencas (SEARPI) de carácter descentralizado.

Recientemente el Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Pirá (SEARPI) – Servicio de Cuencas, tiene competencia en las todas la cuencas hidrográficas del Departamento de Santa Cruz, desarrollando avances significativos como brazo técnico-operativo del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz planificando y gestionando obras estructurales y no estructurales en el manejo integral de cuencas y gestión integral de recursos hídricos.

## **(2) Actividad Responsable**

Se encarga de la gestión técnica de las cuatro cuencas, incluyéndose el Río Pirá y el Río Grande (16 incluyendo los ríos pequeños). Ejecutan obras de reencauzamiento y regularización de ríos, conservación de las cuencas con medidas tales como la reforestación, monitoreo de las inundaciones y emisión de alertas tempranas.

## **(3) Estructura Organizacional**

SEARPI tiene en su organización 6 direcciones.

**Dirección Técnica:** Es la máxima autoridad de SEARPI y en ella recae la responsabilidad de la gestión estratégica de la organización para la ejecución de medidas estructurales y no estructurales.

**Dirección de Ejecución y Mantenimiento de Obras:** Realiza la construcción, operación y mantenimiento de obras como: canales pilotos o revestidos, diques de cierre, espigones y defensas ribereñas, entre otros.

**Dirección de Manejo de Cuencas:** Tiene por principales actividades monitorear los principales río del departamento, a través del Sistema de Alerta Temprana por inundaciones y registro y procesamiento de datos hidrometeorológicos; como así también ejecutar acciones de reforestación, sensibilización, comunicación y capacitación a los actores de las cuencas

**Dirección Administrativa:** A través de las áreas gestión de personal, contabilidad y presupuesto, maestranza, almacén, activo fijo y contrataciones menores, pone a funcionar una serie de actividades de soporte.

**Asesoría Legal:** Se encarga de custodiar los marcos normativos referidos al medio ambiente de las actividades que realizan las direcciones mencionadas en la parte superior.

**Área de Auditoría Interna:** Realiza auditorías periódicas en la organización, garantizando la transparencia de las gestiones anuales.

#### (4) Presupuesto General

El presupuesto del proyecto SEARPI se compone por POAs regulares, Fondos externos del Departamento de Santa Cruz, gobierno nacional y municipios, así como el financiamiento de la Cruz Roja a ABC como se muestra en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6 Presupuesto General del Proyecto SEARPI**

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Investigación total (mil Bs.)	13,682	31,238	40,716	99,140	201,192	35,067	
Contribución del Gob. Departamental (mil Bs)	13,682	31,238	38,498	59,778	48,700	35,067	
Fondo del Gobierno Departamental	POAs Regulares	13,682	31,238	38,498	51,686	19,007	35,067
	Proyectos con Fondos Externos				7,910	29,623	
Otras Fuentes de Financiamiento	Gobierno Nacional y Municipalidades				36,260	150,500	
	Financiamiento de CRUZ ROJA - ABC			2,218	3,102	1,993	
Población Beneficiada (Personas)	560.000	615.000	708.000	1.519.632	1.779.816	1.779.816	
Áreas protegidas	(ha)	130.000	300.000	400.000	1.000.000	2.000.000	2.000.000
	(mil. Bs)	910,000	2100,000	2800,000	7000,000	14000,000	14000,000

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA, basado en "Gestión 2012, SEARPI"

#### 5.3.4 Defensa Civil

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, la Defensa Civil desarrolla el Sistema de Prevención de Riesgos en coordinación con los municipios, UV y las comunidades, organizando redes comunitarias para la reducción de riesgo de desastres naturales. Define funciones y atribuciones de la Defensa Civil e instituciones involucradas, a la vez de promover proyectos relacionados con la gestión de riesgos de desastres. También proporciona el equipo y da instrucciones a las unidades de emergencia para su debido funcionamiento.

El Equipo de Estudio JICA entrevistó al personal de Defensa Civil de Santa Cruz para conocer sus actividades reales. El personal explicó que la Defensa Civil se moviliza cuando se producen desastres catastróficos que van más allá de las capacidades del municipio y departamento. Es decir, sus principales actividades se centran en las respuestas durante el desastre y apoyos para la rehabilitación después de los desastres en lugar de obras de prevención antes de los desastres. Las oficinas de Defensa Civil se encuentran en cada departamento y el personal está compuesto por personas civiles y militares. El personal evalúa el estado del desastre y la necesidad de bienes y su cantidad cuando se produce gran desastre. Sobre la base de la evaluación, el personal informa a la oficina central de la ciudad de La Paz y distribuye suministros de ayuda desde la oficina central.

Las inundaciones de los ríos en temporada de lluvias, los incendios forestales en la estación seca (especialmente en la zona noreste del departamento) y los daños por heladas en invierno (sobre todo en la zona suroeste del departamento) son desastres de gran escala que suceden en el departamento de Santa Cruz.

Mientras el COE está compuesto por varios funcionarios del Gobierno Departamental personal del municipio que cobra por UGR (Unidad de Gestión de Riesgos). Ambos son asignados por el departamento y el municipio, respectivamente. Ellos normalmente tienen otras tareas y tienen entrenamiento para respuesta de emergencia que funciona para los desastres. El programa de formación se lleva a cabo por la Defensa Civil y el departamento. UGR está en realidad aún en un proceso muy bajo de difusión y sensibilización. El ministerio de Defensa acepta algunos voluntarios y ONGs de países extranjeros durante y después de los desastres.

## **5.4 Proyectos en Curso y Futuros**

### **5.4.1 Cooperación por otros Donantes**

La CAF técnicamente y Financieramente ha asistido el proyecto de drenaje de agua de pluvial implementado por la sección de drenaje del municipio de Santa Cruz De La Sierra 2005 al 2014 que construye nueve principales canales de drenaje en la ciudad de Santa Cruz. El proyecto de préstamo es completado en 2014. La CAF no tiene ningún plan para la cooperación en el sector de gestión de desastres, pero le gustaría monitorear las situaciones.

La GIZ ha asistido técnicamente al SEARPI desde la inundación catastrófica del Río Piráí en 1983. La CAF, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de Media Luna Roja y la Federación Internacional y el Estado en Cataluña de España han cooperado con proyectos de reforestación en las cuencas de aguas arriba del Río Piráí y el Río Grande implementado por SEARPI.

El BID y el BM no han tenido cooperación técnica ni financiera en lo referente al manejo de desastres en el área de estudio de acuerdo con entrevistas con ellos. La KFW tampoco ha cooperado financieramente en lo referente al manejo de desastres en el área de estudio.

La IFRC ha realizado actividades de rehabilitación en el Departamento de Santa Cruz después de la inundación pero en localidades fuera del área de estudio.

### **5.4.2 Actividades por ONGs internacionales**

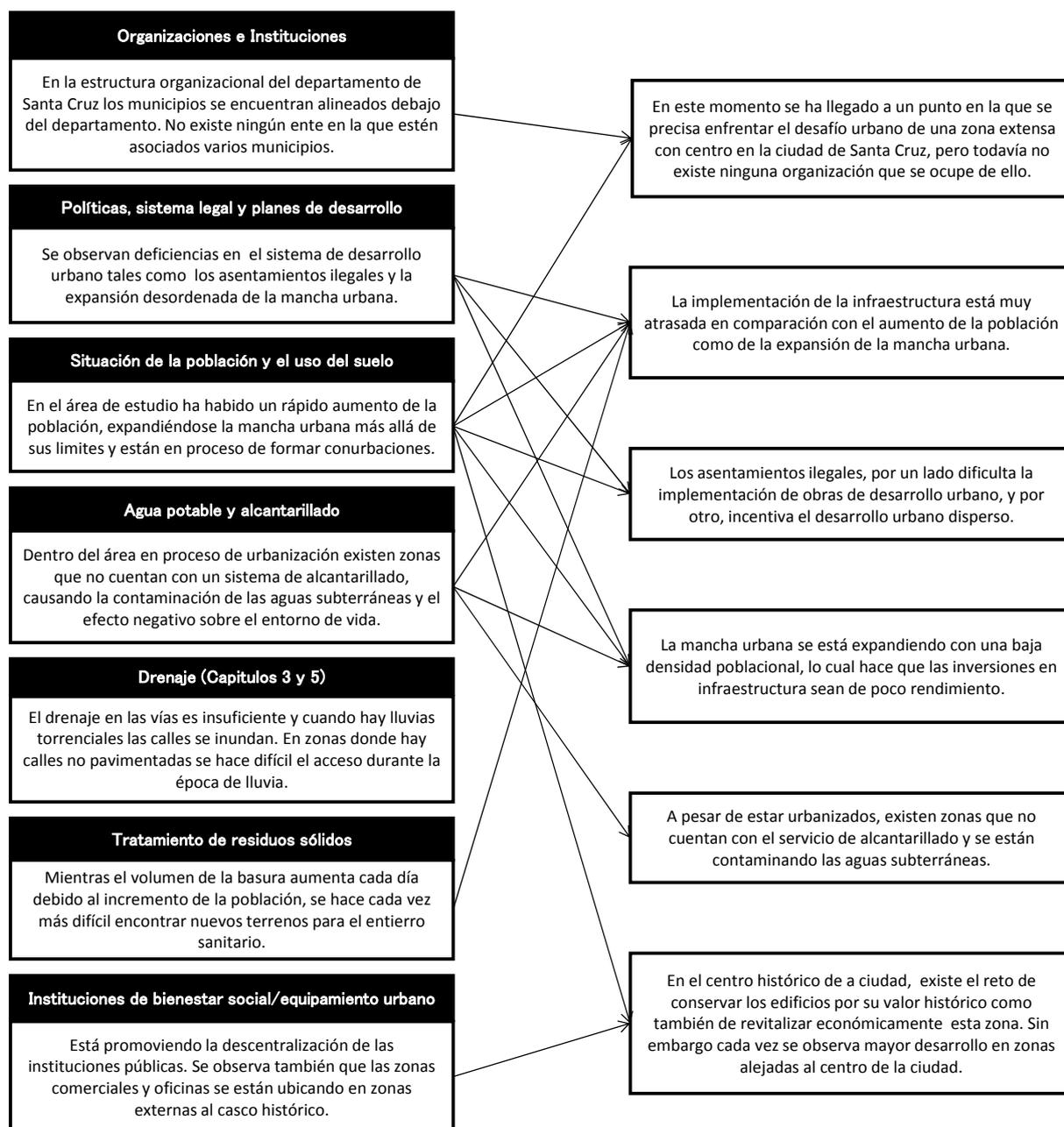
Entre las principales ONG internacionales, el Equipo de Estudio JICA examinó las actividades de Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales: ADRA y PASOC. En cuanto a la información recogida de las organizaciones no gubernamentales internacionales, no tienen actividades en la gestión de desastres en el área de estudio a excepción de medidas para sequías y daños por heladas en los municipios de La Guardia y de El Torno implementadas por PASOC.

## Capítulo 6 Análisis de los Retos/Desafíos Actuales

### 6.1 Sector del Desarrollo Urbano

#### 6.1.1 Identificación de los problemas según el análisis de la situación actual

A pesar de que en el Capítulo 3 ya se ha hecho un análisis de la situación actual del desarrollo urbano, para poder identificar claramente los puntos problemáticos se ha reformulado el análisis de la situación actual de la siguiente manera. Puntualizamos que el servicio de energía eléctrica y comunicación no presentan grandes problemas en el área de estudio.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.1 Identificación de los problemas de acuerdo al análisis de la situación actual**

## 6.1.2 Problemas actuales del sector del Desarrollo Urbano

A continuación indicamos los problemas actuales del área de desarrollo urbano, identificados en el presente estudio. Todos estos problemas son causados por el aumento de la población y la expansión del área urbana.

### (1) Falta de Coordinación Institucional

En el sector de desarrollo urbano, la coordinación entre municipalidades es importante cuando sea necesaria una infraestructura a gran escala. Debido a que el Área de Estudio está empezando a conformarse en un área urbana a gran escala que está creciendo alrededor de Santa Cruz de la Sierra, el compartimiento de la infraestructura urbana reducirá el costo total comparado al desarrollo de infraestructura por cada municipalidad. Sin embargo, la coordinación entre municipios es una tarea complicada en la actualidad.

### (2) Retraso de Desarrollo de Infraestructura

Existe un sin número de “urbanizaciones” aprobadas que no tienen un pavimento apropiado ni un sistema de alcantarillado. Existen algunos problemas en el agua potable, electricidad y telecomunicación porque se está dando prioridad a éstas comodidades. Por otro lado, el pavimento y el alcantarillado tienden a tratarse en un segundo plano.

Las áreas rápidamente urbanizadas como el Plan 3000, Pampa de la Isla, Plan 400 y Villa 1ro de Mayo tampoco tienen pavimento ni alcantarillado. Aunque la infraestructura en el centro de la ciudad dentro del 4to anillo está bien desarrollada, la infraestructura básica fuera del 4to anillo es muy pobre.

El porcentaje de los caminos pavimentados en el área urbana de Santa Cruz de la Sierra es de aproximadamente 50% y aún quedan caminos no pavimentados con una longitud total de 1.800km. Aunque la mayoría de los caminos dentro del 4to anillo ya están pavimentados, muchos caminos fuera del área no están pavimentados. Cuando llueve, los caminos no pavimentados se inundan fácilmente debido a la condición pobre de la superficie y del drenaje por lo que muchos operadores de transporte público paran sus servicios, lo que causa que el número de unidades que viajan de los municipios aledaños hacia el centro de Santa Cruz sea insuficiente.

### (3) Ocupación de Terrenos Ilegales y construcción

Existe un sin número de ocupación de terrenos ilegales para asentamientos dentro y alrededor de Santa Cruz de la Sierra. El blanco de los asentamientos ilegales fueron los terrenos públicos y vacíos. Por ejemplo, muchas de las áreas reservadas para las lagunas de oxidación en Santa Cruz de la Sierra han sido ocupadas por asentamientos ilegales. El área planeada para la “Autopista Metropolitana”, la carretera circular exterior propuesta en PLOT 2005, ya está parcialmente ocupada por asentamientos ilegales, que ha forzado a cambiar el plan de caminos. En Montero, se realizó un asentamiento ilegal en el área prohibida de la Cuenca del Río Piraí. El asentamiento fue aprobado y la Municipalidad de Montero se vio en la necesidad de construir un dique de protección y otras infraestructuras de protección.

### (4) Falta de plan urbano en el área expandida

El actual plan urbano de Santa Cruz de la Sierra fue formulado en el año 2005. Por otro lado, la municipalidad expandió ésta área urbana de 38.596ha a 45.272ha, incrementado 6.853ha. Hasta el momento, no se ha realizado un plan de uso de suelos del área expandida. A pesar de que el área urbana se está expandiendo más allá del límite de la municipalidad de Santa

Cruz de la Sierra hacia los municipios de Cotoca y Warnes, éstos no tienen una plan de desarrollo urbano

**(5) Zona urbana de baja densidad**

Se están extendiendo zonas residenciales de baja densidad sobre el área urbana en el área de estudio. La densidad de población del área urbana de Santa Cruz de la Sierra se calcula en 37,4 habitantes/ha. La densidad de población es también baja en el centro de la ciudad. Por ejemplo, el área central dentro del 2do anillo (Distrito 11) es de 82 habitantes/ha (PLOT 2005). Aunque hay áreas altamente pobladas a nivel UV (Unidad Vecinal), donde la densidad de población es de alrededor de 150 habitantes/ha, el área urbanizada de Santa Cruz de la Sierra es una zona de baja densidad a nivel de distrito. Recientemente, se están construyendo edificios de gran altura pero la mayoría de las construcciones de la ciudad son de baja altura. Debido a esta estructura urbana de baja densidad, la eficiencia del desarrollo de la infraestructura es baja, ya que la red de caminos y alcantarillado debe cubrir un área grande con un pequeño número de beneficiarios.

**(6) Contaminación de aguas subterráneas.**

La contaminación del agua subterránea es uno de los problemas más graves, ya que el agua subterránea es la única fuente de agua potable en el área de estudio. En el exterior del área de servicio de alcantarillado, los pozos secos son muy populares como sistema séptico. Las aguas residuales fácilmente entran en subsuelo a través de pozos secos, que contaminan directamente a las aguas subterráneas. Actualmente, el agua subterránea de se encuentra a una profundidad de 75-80m ya está contaminada. Sin embargo, el agua potable dentro del área de estudio, que se suministra desde profundidades de 350 metros, se encuentra todavía en buenas condiciones, el progreso de la contaminación de las aguas subterráneas es una amenaza para el suministro de agua potable en el futuro.

**(7) Falta de prosperidad en el Centro Histórico.**

El Centro Histórico de Santa Cruz de la Sierra se encuentra alrededor de la Plaza 24 de Septiembre en un área de aproximadamente 1 km x 1 km. Aquí se conservan edificios históricos y la altura máxima de los edificios se limita a 10,5m según el Código de Urbanismo y Obras. Por otro lado, la población del centro histórico está disminuyendo. Se ha propuesto la revitalización del centro histórico en el PLOT 2005, y el municipio ha llevado a cabo varios proyectos en el centro histórico como son la mejora de la acera para los peatones, fachadas de edificios históricos y espacios públicos. El centro histórico no es necesariamente el centro del distrito financiero y comercial de Santa Cruz. Las zonas comerciales se encuentran a lo largo de las carreteras principales fuera del centro de la ciudad y los centros comerciales (complejo comercial) fuera del centro atraen a un gran número de consumidores. El centro histórico no es tan bullicioso como estas áreas comerciales fuera del centro. El gobierno municipal de Santa Cruz de la Sierra tiene una política descentralizadora para dispersar a los edificios públicos fuera del centro.

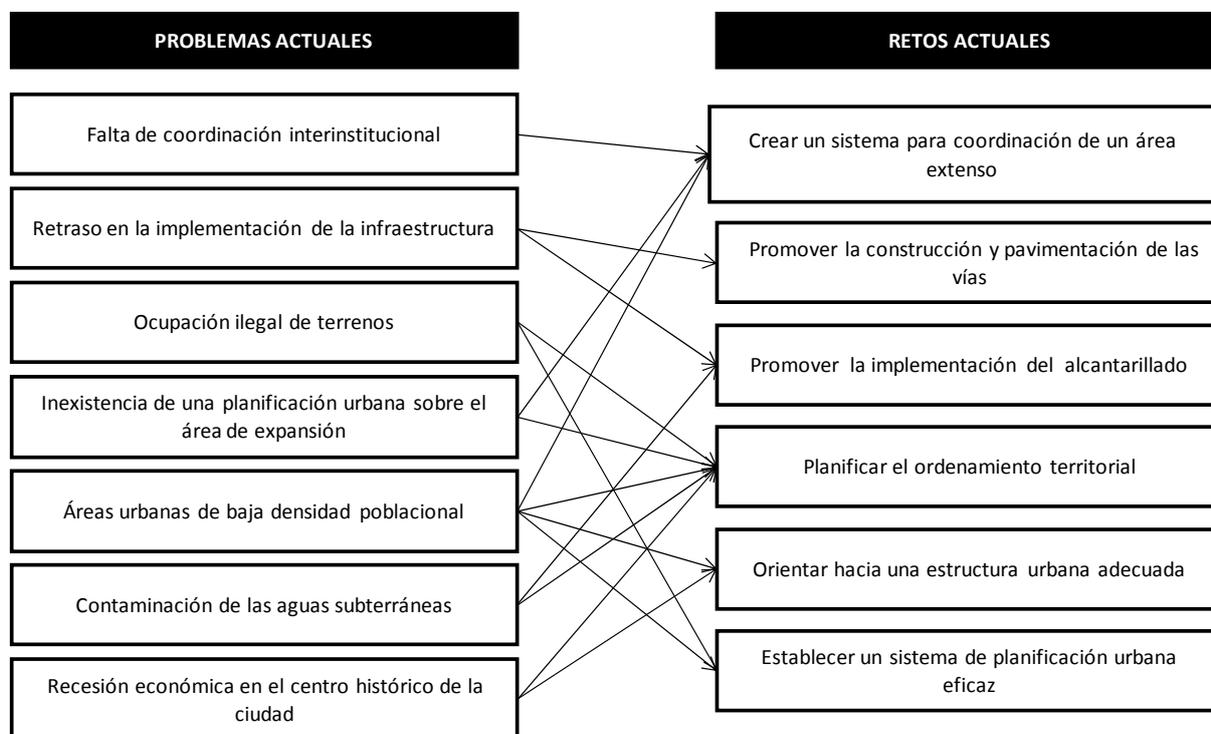


Fuente: Fotografía tomada por el Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.2 Centro comercial en las afueras de la ciudad**

### 6.1.3 Análisis de los Retos actuales del sector del Desarrollo Urbano

Los desafíos actuales del área del desarrollo urbano serían las soluciones a los problemas citados anteriormente Sin embargo, con el fin de identificarlos claramente presentamos la siguiente figura:



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.3 Problemas y desafíos actuales del desarrollo urbano**

#### (1) Formación de un mecanismo de coordinación del área con gran extensión

La jurisdicción territorial entre el departamento y los municipios están claramente separados mediante la ley. Cuando las áreas urbanas de los municipios están alejadas no hay problema, sin embargo cuando los límites están superpuestos se hace necesario definir un mecanismo de coordinación entre el gobierno departamental y municipal. Lo mismo entre municipio y municipio.

Es posible incentivar la coordinación entre las entidades pertinentes aunque no estén formalizados por leyes y resoluciones. Por ejemplo para proyectos de implementación de infraestructura para áreas extensas con cooperación de organizaciones internacionales (como

ser el Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento del Banco Mundial), al hacer que las instituciones pertinentes se reúnan para discutir y definir sobre un tema específico garantizaría la efectividad de los planes y proyectos. Sin embargo, las diferencias políticas entre el gobierno departamental como municipal, a la vez de los conflictos de límites entre los municipios, hacen que sea difícil la estructuración de un mecanismo de coordinación de forma voluntaria.

## (2) Promover la construcción y pavimentación de vías

Es el reto para afrontar el problema del retraso en la implementación de la infraestructura vial. Aparte de la construcción de nuevas vías, dentro de la construcción vial están también incluidas las ampliaciones de las vías y construcciones de viaductos en las intersecciones. Para poder ejecutar las obras con el limitado presupuesto de los municipios y del departamento, es necesario definir qué obras tienen mayor prioridad. Por otro lado, para ir pavimentando las calles se necesita desarrollar un plan de drenaje de aguas pluviales.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.4** Calle no pavimentada en la zona sur de la ciudad de Santa Cruz

## (3) Promover la implementación de sistema de alcantarillado

Este es el reto para afrontar el retraso en la implementación de la infraestructura del sistema de alcantarillado y la contaminación de las aguas subterráneas. En las áreas urbanas de baja densidad poblacional hay un bajo rendimiento de las inversiones para infraestructura y como en relación a su área de implementación el retorno monetario es escaso, obtener financiación es un problema. Por lo tanto, para zonas donde no existe el sistema de alcantarillado, se podría reemplazar las actuales cámaras sépticas por otras que tengan mayor capacidad de purificación de agua, y de esta manera utilizar la tecnología más apropiada que se adecúe a las condiciones actuales de la zona.

## (4) Desarrollar un plan de ordenamiento territorial

Muchos de los problemas actuales se originan debido a que el plan de ordenamiento territorial no coincide con el rápido crecimiento de la ciudad, por lo que es necesario desarrollar un plan de ordenamiento territorial más apropiado a la situación actual. Actualmente La Guardia y Montero tienen sus planes de ordenamiento territorial, mientras que el de Santa Cruz no está actualizado, y Cotoca y Warnes que están siendo afectados por la expansión del área urbana de Santa Cruz, no tienen ningún plan de ordenamiento territorial. Como el plan de ordenamiento territorial de Santa Cruz está profundamente relacionado con los planes de los municipios aledaños, es necesario desarrollar el plan en coordinación con todos estos municipios.

### (5) Orientar hacia una estructura urbana adecuada

Este es un reto que nace a partir de los problemas de baja densidad poblacional y el estado de estancamiento económico en la zona céntrica de la ciudad. Se debe definir cuál sería la estructura urbana adecuada dentro del plan de ordenamiento territorial mencionado en el punto anterior, pero se puede afirmar que éste debe tener una planificación que por lo menos evite la expansión de áreas de baja densidad poblacional.

### (6) Establecer un sistema de planificación urbana eficaz

Éste es un reto que nace a partir de los problemas de la toma de tierras de forma ilegal y las áreas urbanas de baja densidad. Aunque se desarrolle un plan adecuado, los problemas no se resolverán si no hay un sistema que asegure su cumplimiento.

## 6.2 Sector del Transporte Urbano

### 6.2.1 Antecedentes

Algunos de los problemas del sector de transporte urbano ya fueron indicados en el capítulo 4. Muchos de ellos, al igual que los problemas actuales del sector de desarrollo urbano, tienen como trasfondo el aumento de la población y la expansión de área urbana. El aumento de la población significa a la vez incremento de los vehículos. Por otro lado las organizaciones de transporte y las políticas actuales son aspectos sociales que también son factores importantes a tomar en cuenta. A continuación reordenamos las ideas sobre el incremento de los vehículos y la expansión del área.

#### (1) Incremento de la motorización.

El parque de automóviles en Santa Cruz de la Sierra ha estado creciendo a una tasa anual de entre 5 y 6%, ligeramente por encima del PIB.

El cuadro a continuación muestra la fuerte correlación entre estas dos variables y pone en evidencia que el crecimiento del número de automóviles se asocia fuertemente al crecimiento de la economía boliviana.

**Tabla 6.1 Tasa de crecimiento del PIB en Bolivia y de la motorización en Santa Cruz**

Año	Tasa de crecimiento de motorización	Tasa de crecimiento del PIB
2009	5,66	3,36
2010	5,04	4,13
2011	5,25	5,17
2012	5,04	5,18
2013	6,18	6,78
2014	4,52	5,2*

\*: Estimación

Fuente: INE, excepto para el PIB 2014: FMI

El crecimiento de la motorización tiene varios impactos en el funcionamiento del transporte. En primer lugar, promueve mayor congestión, mayor contaminación y mayor número de accidentes. En segundo lugar, le quita demanda al transporte público y produce en consecuencia bajas en su rendimiento y en su rentabilidad. Pero también lo afecta al inducir una caída de las velocidades comerciales del transporte público, el que recorrerá menos kilómetros y transportará menos pasajeros en un día, haciendo caer el ingreso monetario por vehículo.

La caída del rendimiento y la calidad del servicio hacen que más personas intenten abandonar el transporte público y acceder al automóvil propio, lo cual continúa regularmente agudizando la crisis del servicio.

Dos factores adicionales agudizan la situación general. Por una parte, aquellos que quieren huir del transporte público pero no cuentan con suficientes ingresos para adquirir un automóvil, se compran una moto. Por otro lado, los compradores de automóviles sienten que ahora pueden aspirar a ir a vivir más lejos pues los viajes en transporte privado tienen claras ventajas sobre los del transporte público, en velocidad y por lo tanto en distancia; así favorecen también la expansión urbana.

## **(2) Crecimiento y expansión urbana**

El desarrollo urbano disperso observado en el área de estudio se debe a los emprendimientos privados de urbanización que están avanzando sin tomar en cuenta la planificación urbana global de toda el área. Este tipo de expansión, hace que el área urbana se fragmente, promoviendo la discontinuidad, la baja conectividad de la red vial, como también la difícil accesibilidad al transporte urbano.

Las bajas densidades urbanas genera al menos dos efectos sobre el transporte: las distancias a recorrer aumentan y las densidades de demanda decaen. Los dos fenómenos militan en favor de una baja de rendimiento del transporte público y una pérdida de rentabilidad. En cuanto al transporte privado, lo encara con tiempos de viaje más largos y más distantes, con mayor consumo de recursos y mayor congestión.

## **6.2.2 Problemas actuales del sector del Transporte Urbano y sus causas**

Para el sector del transporte urbano, debido a que los problemas y las causas de éstas están complejamente entrelazados, no es posible separarlos de forma precisa. No obstante, con la finalidad de definir los retos actuales, se han determinado los problemas y sus causas de la siguiente manera:

### **(1) Congestión vehicular**

Para el área de estudio, no existen datos sobre la congestión vehicular con el cual se pueda evaluar el tema de forma objetiva. Para el presente estudio, se hizo una inspección de velocidad de los vehículos en las avenidas principales en la hora pico, pero exceptuando el Primer Anillo no se observaron en las otras avenidas velocidades promedio menores a los 20km por hora. Se puede observar congestión vehicular en puntos específicos como ser en los alrededores de los mercados y en las intersecciones. Alrededor de los mercados, la congestión es más grave en ciertos horarios de los días no laborales, que la que se produce en los horarios de entrada y salida de oficinas y colegios en días laborales.

Por otro lado, se observa una terrible congestión en las avenidas principales fuera del cuarto anillo en las zonas periféricas. A la vez se produce congestión en la hora pico en las zonas céntricas dentro del primer anillo.

Sobre la situación actual de la congestión vehicular se observa que existe un cierto equilibrio entre la oferta y demanda, pero se puede predecir que la situación empeorará rápidamente en cuestión de unos años.



Fuente: Diario El Deber

**Figura 6.5** Filas de autos en el segundo anillo en hora pico

## (2) Utilidad del transporte público

En el área de estudio, se considera que el transporte público tales como microbuses o trufis son medios de transporte útiles ya que estos servicios nacen a partir de la demanda de la población. Aunque en áreas de baja densidad sí existen ciertas dificultades como son la poca frecuencia, el tiempo de demora para llegar a los destinos o la necesidad de tomar varios buses para llegar, etc. Pero éstos no son problemas muy visibles en las zonas urbanas. Sin embargo esta apreciación puede ser debido a que los usuarios no conocen el nivel de servicio del transporte público de otras ciudades de Centro y Sudamérica ni de países desarrollados, y no tienen cómo compararlos.

Se pueden mencionar los siguientes problemas sobre la funcionalidad del transporte público del área de estudio:

- La operación no es constante, especialmente en los buses que pasan por vías no pavimentadas que muchas veces no operan si está lloviendo.
- Los microbuses y minibuses, no son muy cómodos. Generalmente son muy mal conducidos, el vehículo es viejo y el interior de los buses no está en buenas condiciones. Se dice que se ven muchos robos cuando el bus está muy lleno, además de que es muy incómodo ir en estos vehículos cuando pasan por vías no pavimentadas.
- En la hora pico los vehículos del transporte público van demasiado llenos y se necesita esperar que pasen varios buses hasta encontrar uno vacío en el cual se pueda subir.
- Las rutas para áreas poco pobladas son limitadas y hay poca frecuencia.

## (3) Seguridad Vial

Como ya lo hemos mencionado en el punto 4.3.5, desde el punto de vista de la seguridad vial, hay muchos problemas sobre el entorno del peatón.

## (4) Accesibilidad

La accesibilidad en el interior del Cuarto Anillo es buena gracias a las avenidas principales. Sin embargo afuera del Quinto Anillo, muchas veces los anillos y las radiales están cortadas y hay problemas de accesibilidad. De la misma manera tiene accesibilidad deficiente las áreas de la periferia donde no hay avenidas. Aunque hay casos como Porongo que está unido

a Santa Cruz mediante una sola vía, en general el acceso desde los otros municipios hacia Santa Cruz no es bueno.

### 6.2.3 Causas de los problemas del sector del transporte urbano

#### (1) Falta de capacidad de las vías

Las avenidas de Santa Cruz son anchas y su capacidad es generalmente alta. No obstante, en general, las intersecciones de las rotondas y las intersecciones donde hay semáforos, no tienen suficiente capacidad para soportar el flujo vehicular. A la vez, las vías del centro de la zona urbana son angostas y esto sumado a los vehículos estacionados en lugares prohibidos hace que la capacidad de la vía sea insuficiente.



Fuente : [www.eldia.com.bo](http://www.eldia.com.bo)

**Figura 6.6** Caos en la intersección del monumento de El Cristo

#### (2) Uso ineficiente del espacio de las calles

En la zona céntrica de la ciudad falta espacio para que los vehículos circulen debido al uso ineficiente de los espacios de las calles. Por ejemplo hay zonas de parqueo en los lados de las calles donde hay bastante flujo vehicular. Por otro lado, no se cumplen con las prohibiciones de estacionamiento, principalmente en las zonas céntricas de la ciudad, y lo mismo en mercados y zonas donde se aglomeran los vehículos del transporte público. Por estas cosas es que hay desorden y se le está dando un uso ineficiente de los espacios de las vías.



Fuente : Diario El Deber

**Figura 6.7** Taxi y trufi en el Mercado Mutualista

**(3) Falta de áreas de estacionamiento en el centro de la ciudad**

Antes de hablar de las malas prácticas de conducción o del mal uso de los espacios viales, se debe indicar que existe el problema de la falta de estacionamientos en el centro de la ciudad.

**(4) Deficiencia en el equipamiento para la gestión de tráfico**

Existen muchas intersecciones donde no hay semáforos a pesar de haber mucho flujo vehicular. Faltan semáforos y tampoco tienen buenas condiciones de mantenimiento.

**(5) Superposición y concentración de rutas del transporte público**

Como ya lo indicamos en el punto 4.3.2, las rutas del transporte público están concentrados en ciertos puntos de las avenidas, en lugares específicos, que ocasionan la congestión vehicular.

**(6) Reducción del tamaño de los vehículos del transporte público**

En los últimos años el papel que cumplen los vehículos pequeños es cada vez de mayor importancia en el servicio del transporte público. Al reducir el tamaño, han aumentado la cantidad de los vehículos y están ocasionando congestión.

Principalmente en zonas de baja densidad se ha reducido el tamaño de los vehículos, pues ello permite que se llenen más rápidamente; permite también acortar los intervalos de salida, lo que permite andar más kilómetros por día.

En el caso de los servicios intermunicipales y de la periferia externa de la ciudad, los operadores de transporte tratan de salir desde el origen con los vehículos llenos o con tasas altas de ocupación; mientras menor sea el tamaño del vehículo más pronto saldrá y como un vehículo de mayor tamaño demorará más en salir la gente no sube a éstos debido a los tiempos de espera. Por esta misma razón, en zonas apartadas fuera de Santa Cruz, cada vez más se imponen unidades más pequeñas.

**(7) Debilidad jurídica e institucional que impiden la mejora en el transporte público**

El actual sistema de transporte público en el área de estudio, está conformado por diferentes organizaciones de transportistas y no se puede esperar mejoras desde el punto de vista del usuario o desde una perspectiva global del transporte urbano. Por otro lado, las funciones que tienen los entes administrativos son muy limitadas y es difícil reformar sustancialmente el sector del transporte, por ejemplo implementando el sistema de transportación BRT.

Dentro de estas limitaciones está la de las regulaciones respecto de quién autoriza la operación de un vehículo o una línea de transporte público. A pesar de que la Ley 165 delega claramente en la autoridad territorial (municipio o departamento, según sea el caso) las decisiones en este aspecto, su aplicación tiene aún muchos vacíos. En primer lugar, los procedimientos para otorgar estos permisos no están definidos y se hace claro que falta aún un reglamento que determine como aplicar la ley en los casos concretos. El Gobierno Departamental ha elaborado una ley que está siguiendo su curso, pero que aún no ha sido aprobado por la Asamblea; el Gobierno Municipal aún no ha tomado ninguna iniciativa.

Mientras tanto, en la práctica, las nuevas solicitudes de parte de los transportistas se aprueban porque funcionan de facto.

Algo similar sucede en lo referido a las tarifas y sus ajustes. No hay consenso sobre el

procedimiento ni de quién es la tutela para decidir reajustes tarifarios. Esto ha llevado en la práctica a que la tarifa la decida el operador y que negocie su aprobación con la autoridad. Sin embargo, estos procesos tradicionalmente se inician con una decisión de facto y unilateral de los operadores, y terminan, aunque no siempre, por la consolidación de la nueva tarifa a través de la aceptación de la autoridad.

Estos casos son reveladores de la falta de empoderamiento de la autoridad.

Por otro lado, existe el problema de las jurisdicciones territoriales entre los entes administrativos. Las áreas jurisdiccionales del transporte están distribuidas de acuerdo a los límites territoriales de los municipios. Las autoridades de cada municipio velan por el servicio de transporte dentro de su municipio. Para los servicios que llegan a lugares fuera del municipio, son jurisdicción del gobierno departamental. El área de estudio está conformado por 7 municipios y el gobierno departamental, es decir que el servicio de transporte en esta área, está regulado por 8 entes administrativos. Es por este motivo que a pesar de que el área urbana se ha expandido y se esté formando una mancha urbana única y continua, la gestión del transporte está demarcada por los límites territoriales de los municipios.

#### **(8) Malas prácticas de conducción**

Se observa una muy baja conciencia de los conductores con respecto a la seguridad vial. Denota la falta de consideración hacia los peatones. Este problema está relacionado con el de seguridad vial. Muchas veces los conductores tratando de huir de la congestión adoptan conductas que solo consiguen empeorarla. A esto ayuda el hecho que el rápido incremento de la flota de automóviles ha promovido también muchos conductores con poca experiencia en conducción. La falta de demarcación ayuda a que en las intersecciones se produzcan bloqueos y cuellos de botella que no debieran producirse.

Se observa también en general vehículos estacionados en carriles exclusivos para transporte público como también en las esquinas de las intersecciones donde está prohibido estacionar.

Además en los transportes públicos, principalmente en los buses se observa formas de conducción violentas.

#### **(9) Falta de control de malos conductores**

Se caracteriza por la falta de administración, control y penalización de las malas prácticas de conducción.

#### **(10) Vías no pavimentadas**

Dentro del Cuarto Anillo, la ciudad de Santa Cruz tiene ya pavimentadas el 95% de las calles. Sin embargo esto solo significa el 50% de pavimentación de toda la ciudad y se observa que hay muchas calles no pavimentadas aun estando en zonas urbanas. En estas zonas, es fácil inundarse en días de lluvia, y cuando esto ocurre, muchas veces los buses deciden no entrar por estos barrios.

#### **(11) La red vial incompleta**

En el área de estudio, como ocurrió una acelerada expansión del área urbana, la implementación de infraestructura vial no ha estado a la par de este avance y en muchas zonas está incompleta la red vial. Esto también se debe a que no existe un plan vial futuro.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.8 Puntos de cruce del Río Pirai**

## 6.2.4 Análisis sobre entrevistas

En el presente estudio se repartieron a las instituciones relevantes la “Lista de comprobación para el diagnóstico del tráfico urbano” y las “hojas de entrevista” incluidas en la Guía “Estudio sobre el Enfoque Práctico para la Planificación del Transporte Urbano -2011”, solicitándoles la entrega de información, obteniendo la respuesta de 7 personas. La mencionada Guía ofrece la metodología de “diagnosticar” el tráfico urbano a partir de la lista de comprobación, e identificar las “medidas” en forma de gráfico tipo radar aplicando la “Matriz de medidas-diagnóstico”.

La lista de comprobación para el diagnóstico clasifica los problemas del tráfico urbano en cinco dimensiones, a saber: congestión, inconveniencias, disminución de la seguridad de tráfico, contaminación y la inequidad social. Estas dimensiones se clasifican a su vez en varios aspectos, indicando los elementos a ser diagnosticados. Los elementos que deben ser diagnosticados son en total 56. Cada elemento es calificado en tres niveles, A, B y C, y luego se suman los puntajes de cada una de las cinco dimensiones para que los resultados sean representados en un gráfico tipo radar. La calificación en tres niveles se realiza aplicando los criterios indicados en la Guía, y escuchando las opiniones de los expertos. En la siguiente tabla se presenta la clasificación de la lista de comprobación de diagnóstico:

**Tabla 6.2 Clasificación en la lista de comprobación de diagnóstico**

Dimensiones	Aspectos
Congestión del tráfico	Congestión en las calzadas de las carreteras
	Congestión en las vías del casco urbano
	Congestión en las intersecciones
	Congestión de los autobuses y en sus paraderos
Inconveniencias de tráfico	Baja conveniencia del servicio de transporte público
	Baja seguridad y bajo confort
	Baja conveniencia de trasbordo
	Baja conveniencia del servicio de taxis
Disminución de la seguridad de tráfico	Baja conveniencia de paratransito
	Baja conveniencia para los peatones (cruces peatonales)
	Disminución de la seguridad de los peatones (veredas)
	Accidentes en las calzadas
Contaminación del tráfico	Disminución de la seguridad pública dentro del transporte público
	Contaminación de aire por gases de escape
	Ruidos y vibración
Inequidad social	Paisajes y radiación solar
	Existencia de los vulnerables de tráfico
	Impacto negativo del Proyecto a la población
	Insuficiencia del sistema de indemnización a víctimas de accidentes de tráfico

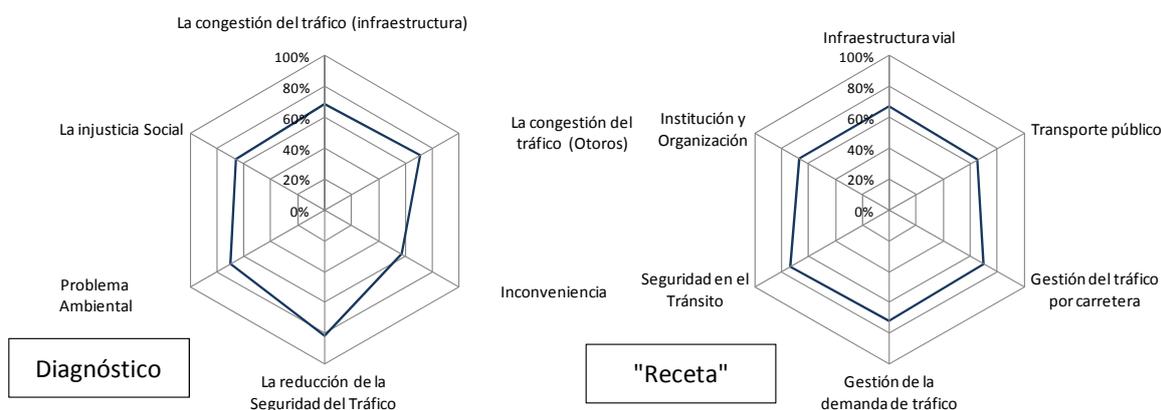


**Tabla 6.3 Comprobación de diagnóstico**

Clasificación Mayor	Calificación Media	Calificación Pequeña	Grado
(A) Congestión de Tráfico	1) Congestión en vías expresas	Demanda de tráfico mayor a la capacidad de la vía	A/B/C
	2) Congestión en vías arteriales	Demanda de tráfico mayor a la capacidad de la vía	A/B/C
		Tráfico mixto debido a líneas interprovinciales y urbanas	A/B/C
		Deterioro del asfalto de las pistas	A/B/C
		Frecuentes accidentes de tráfico	A/B/C
		Manejo deficiente de los chóferes	A/B/C
		Educación en seguridad vial insuficiente	A/B/C
		Estacionamiento en la calle/orilla de la calle o vendedores ambulantes	A/B/C
	3) Congestión en las vías del centro de la ciudad.	Demanda de tráfico mayor que la capacidad vial	A/B/C
		Congestión en las vías de la ciudad	A/B/C
		Aumento de los viajes individuales	A/B/C
		Estacionamiento en las calles/en la orilla de las vías	A/B/C
		Ofensiva incompleta sobre el estacionamiento ilegal	A/B/C
		Tráfico mezclado de vehículos de 4 llantas y de dos llantas y tráfico no motorizado en el centro	A/B/C
		Servicios de transporte público insuficientes	A/B/C
	4) Congestión en las intersecciones	Red de rutas de autobuses ineficiente	A/B/C
		Manejo deficiente de los chóferes	A/B/C
		Demanda de tráfico mayor a la capacidad de las intersecciones.	A/B/C
	5) Atascamiento de autobuses en los paraderos de autobuses	Control de tránsito ineficiente en las intersecciones	A/B/C
Manejo deficiente de los chóferes		A/B/C	
Servicio excesivo de autobuses		A/B/C	
(B) Servicios de transporte problemáticos	Servicios de transporte públicos malos	Interrupción en el flujo de tráfico en los paraderos de autobuses	A/B/C
		Manejo deficiente de los chóferes	A/B/C
		No existen servicios de transporte públicos	A/B/C
	Poca comodidad y seguridad	Poca accesibilidad al servicio de transporte público	A/B/C
		Operación poco confiable del servicio de transporte público	A/B/C
	Mala interconexión del transporte público	Vehículos de transporte público repletos	A/B/C
		Flota de autobuses es insuficiente para la demanda	A/B/C
	4) Inconvenientes de los servicios de taxi	Transferencia problemática en las estaciones de intercambio	A/B/C
		Demasiados cambios de vehículo en un viaje	A/B/C
	5) Inconvenientes de los servicios de taxi	Rechazo a utilizar taxis	A/B/C
Estructura de tarifas no es clara		A/B/C	
(C) Reducción de la seguridad en el tránsito	1) Reducción de la seguridad de los peatones al cruzar	Servicio de baja calidad	A/B/C
		Manejo deficiente de los chóferes	A/B/C
	2) Reducción de la seguridad de los peatones en las veredas pe	Falta de instalaciones para peatones	A/B/C
		Veredas angostas	A/B/C
		Tráfico mezclado de carros y vehículos no motorizados y autobuses	A/B/C
	3) Accidentes de tráfico en las pistas.	Deterioro del asfalto de las pistas para circular	A/B/C
		Manejo deficiente de los chóferes como por ejemplo ignorar las señales de tránsito	A/B/C
Punto negro para accidentes de tránsito		A/B/C	
Reducción de la seguridad en el transporte público	Vehículos de transporte público repletos	A/B/C	
(D) Deterioro del Ambiente	1) Polución en el aire debido a emisiones de los automóviles	Vehículos de transporte público repletos	A/B/C
		Ingreso de grandes camiones a la ciudad	A/B/C
	2) Problemas de Ruidos/Vibraciones	Incremento del número de vehículos particulares	A/B/C
		Aumento en el volumen de tráfico por las noches	A/B/C
		Número alto de vehículos inapropiados (tales como aquellos con emisiones de gases altas o vehículos decrepitos)	A/B/C
	3) Paisajes /Problemas de aislamiento	Deterioro en el pavimento de las vías	A/B/C
Empeorados por la construcción de caminos o estructura elevada para el tráfico		A/B/C	
(E) Injusticia social	1) Usuarios vulnerables en las pistas	No existen áreas de servicio de transporte público	A/B/C
		Existencia de áreas proclives a accidentes	A/B/C
		Baja movilidad de peatones o usuarios de vehículos no motorizados	A/B/C
		Falta de instalaciones sin barreras para los ancianos o para los discapacitados	A/B/C
	2) Mala influencia sobre los residentes cercanos a las obras de proyectos en ejecución.	Disparidad en la movilidad entre hombres y mujeres	A/B/C
			A/B/C
	3) Sistema de compensación de accidentes no desarrollado		A/B/C
	4) Ofensiva incompleta contra las violaciones de tránsito		A/B/C
Estructura de tarifas	Subsidio parcializado	A/B/C	
	Precios no apropiados	A/B/C	

Fuente: Estudio sobre el Enfoque Práctico para la Planificación del Transporte Urbano (The Research on Practical Approach for Urban Transport Planning)

Si observamos el gráfico de las medidas, nos encontramos con un hexágono casi perfecto, pero con un leve ensanchamiento en la parte inferior, reflejando el resultado de que la gestión de tráfico vial, la gestión de demanda de tráfico y la seguridad de tráfico son un poco más importantes que las infraestructuras (viales y de transporte público). Las diferencias en el nivel de importancia son mínimas y se puede afirmar que para este caso lo más adecuado sería una medida con enfoque global que abarque todos los aspectos. Por otro lado, el gráfico de “medidas” nos lanza un resultado de que los niveles de importancia de las medidas son del 60 al 70%. Dado que existen muchas ciudades en la que se utilizaron las encuestas según el “Estudio sobre el Enfoque Práctico para la Planificación del Transporte Urbano (JICA)” y que dieron un resultado en la que el nivel de importancia llegaban casi al 100%, se podría decir que en cuanto a Santa Cruz, en comparación con otras ciudades grandes en países en desarrollo, al menos por el momento es baja la necesidad de lidiar con éstos problemas de manera urgente.

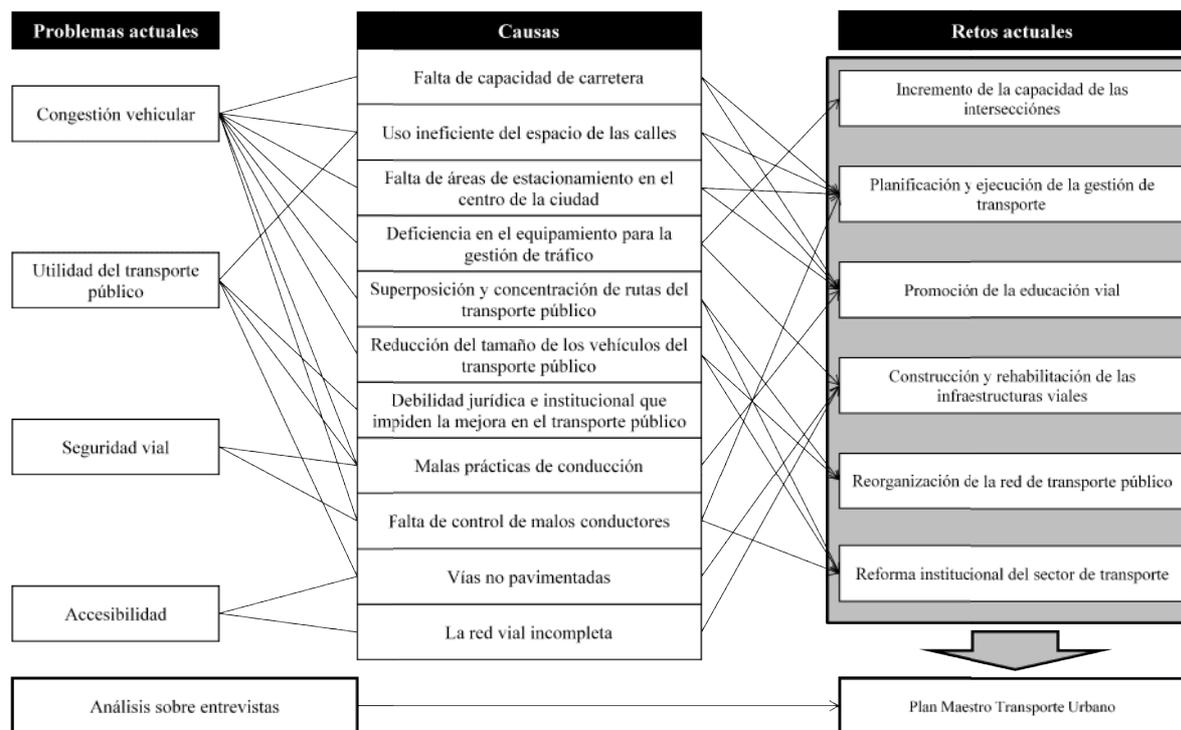


Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.10 Diagnóstico y Medidas según los resultados de las entrevistas**

## 6.2.5 Retos actuales del sector del Transporte Urbano

La situación actual y los retos del sector del transporte urbano han sido definidos de la siguiente manera con base en los resultados del análisis de problemas actuales y causas.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.11 Problemas y Retos actuales del sector del Desarrollo Urbano**

### (1) Incremento del volumen en las intersecciones

La demanda pico en las intersecciones de las vías principales de la Ciudad de Santa Cruz supera la capacidad diseñada produciendo el congestionamiento del tráfico vehicular. Muchas de las intersecciones de grandes vías en la ciudad son rotondas que tienen un monumento en el centro, y el mismo diseño es adoptado en la intersección en cuestión.

En la Ciudad de Santa Cruz se construyó un paso elevado entre el Av. Cristo Redentor y el anillo de circunvalación entre 2014 y 2015, logrando un resultado positivo para solucionar el congestionamiento de tráfico. Se considera necesario incrementar la capacidad de tráfico en los cruces con el fin de asegurar el flujo adecuado de la circulación que se irá incrementando en los próximos años.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.12 Paso elevado en construcción sobre la Av. Cristo Redentor (noviembre de 2014)**

Sin embargo, la construcción de los pasos elevados o inferiores debe ser cuidadosamente analizada dado que estos afectan el futuro sistema de transporte urbano (sistema de autobús de tránsito rápido - BRT, etc.).

## **(2) Planificación y ejecución de la gestión de transporte**

Es difícil desarrollar nuevas infraestructuras viales, tales como la construcción de nuevos caminos, ampliación de los caminos existentes, construcción de estacionamientos, etc. en el casco urbano, en especial en el centro histórico de la Ciudad de Santa Cruz. Esto supone la necesidad de buscar soluciones no en el lado de la oferta de infraestructuras, sino en la gestión de la demanda.

Asimismo, se considera necesario continuar instalando semáforos en el marco del proyecto (Sistemas inteligentes de transporte – ITS) actualmente en desarrollo, y mejorar la gestión de tráfico mediante las señalizaciones.

Existen diversas modalidades de la gestión de tráfico, como ser la instalaciones de carriles prioritarios para autobuses, caminos de una vía, áreas de prohibición de parada o estacionamiento, mejoramiento de semáforos, etc. Estas modalidades deben seleccionarse sustentándose sobre un análisis del flujo de tráfico local en su totalidad. Por lo tanto, se debe primero elaborar un plan de gestión de tráfico y luego llevarlo a la práctica.

## **(3) Promoción de la educación vial**

Para la gestión adecuada del tráfico antes mencionado, es necesario mejorar las prácticas y etiquetas de los conductores, como por ejemplo, el cumplimiento de los reglamentos de tráfico. Con la ampliación del parque automotor, se está incrementando el número de conductores noveles con poca experiencia. Es necesario impulsar la educación vial para que los conductores den la prioridad a los peatones y a la seguridad del tráfico.

## **(4) Construcción y rehabilitación de las infraestructuras viales**

Es necesario avanzar en la pavimentación de los caminos en la zona edificada. Esto es necesario no solo para subsanar la situación actual en la que los caminos no pavimentados se inundan fácilmente cuando ocurren lluvias afectando la transitabilidad y reduciendo la frecuencia de servicios de los autobuses, sino también para acortar el tiempo de desplazamiento y para aliviar el congestionamiento de tráfico.

Así también es necesario construir las rutas alternativas (bypass) para controlar la entrada de los vehículos pesados al casco urbano, construir nuevos caminos en las zonas con poca accesibilidad (incluyendo la construcción del puente sobre el Río Piráí), así como el desarrollo de las carreteras en el suburbio. En particular estas últimas son necesarias para controlar la urbanización sin planificación.

## **(5) Reorganización de la red de transporte público**

Se considera necesario reorganizar la red de transporte público para solucionar la redundancia y concentración de las rutas. Al respecto, había sido propuesto el desarrollo de una red de transporte público tipo red de rutas troncales y laterales, sin llegar a materializarse por la oposición de los operadores de transporte público. Dentro de este contexto es necesario analizar incluyendo la necesidad de reorganizar la red de transporte público y plantear una propuesta que sea apoyada por la sociedad civil.

## (6) Reforma institucional del sector del transporte urbano

Para solucionar los diferentes problemas del transporte público urbano en el Área del Estudio, se considera necesario reforzar las facultades de la autoridad administrativa. La clave para gestionar exitosamente la gestión de tráfico está en coordinar estratégicamente las acciones de la policía de tráfico y de las autoridades municipales, situación que no se da en la actualidad. Por lo tanto, se considera necesario reforzar las capacidades de las autoridades administrativas, además de crear nuevas leyes y ordenanzas.

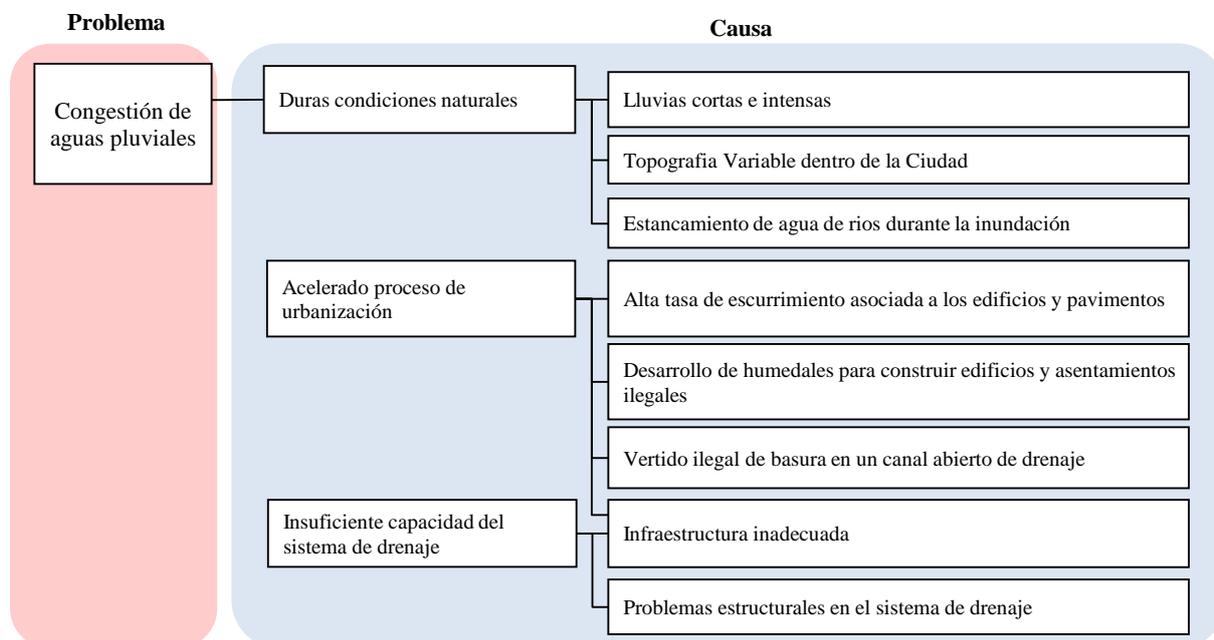
## 6.3 Análisis de los Retos Actuales en Prevención de Desastres

### 6.3.1 General

Como se describe en el capítulo 5 del presente informe, la inundación pluvial de aguas continentales e inundación de ríos están extraídos como los problemas de desastres actuales relacionados al desarrollo urbano y al transporte. En esta sección se discutirá los problemas actuales de ambos desastres.

### 6.3.2 Inundación Pluvial de aguas continentales

En el área urbana, la autoridad responsable deberá drenar o depositar las aguas pluviales continentales de forma segura y rápida. El problema de la congestión por aguas pluviales en el área urbana de estudio es complicado por sus condiciones variadas como son las duras condiciones naturales, el acelerado proceso de urbanización y la insuficiente capacidad del sistema de drenaje. Estos son las causas de los problemas tal como muestra la Figura 6.13.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.13 Problema y Causas en Inundaciones de Aguas Pluviales Continentales**

#### (1) Duras condiciones Naturales

**Lluvias cortas e intensas:** En la ciudad de Santa Cruz se registró 203 mm/hora en Septiembre de 2013, la cual fue la máxima precipitación registrada por hora de los últimos

años. Se registraron precipitaciones de 226 mm durante 6 horas y 180 mm durante 3 horas el 13 de marzo de 2013 y Abril 2014 respectivamente.

**Topografía Variable:** La ciudad de Santa Cruz está localizada en la llanura de inundación del río Piraí, pero su topografía es más variable que plana. Las aguas de las precipitaciones no filtran en las superficies de rodadura de concreto y asfalto de las vías, por lo que éstas escurren por su superficie conforme la pendiente que tengan formando charcos en las zonas hacia pendiente abajo.

**Estancamiento de agua de ríos durante la inundación:** El agua pluvial fluye hacia el Río Piraí y el Río Grande, sin embargo, cuando ocurre una inundación por desborde del agua del río dado que el nivel de agua es muy alto, las aguas pluviales no logran drenar.

## (2) Acelerado proceso de urbanización

**Alta tasa de escurrimiento asociada a los edificios y pavimentos:** La mayor parte del área urbana está cubierta por concreto y asfalto excepto por jardines limitados, parques públicos y cuencas en el suburbio de la ciudad de Santa Cruz. El agua pluvial no se infiltra en el suelo y va a las tierras bajas inmediatamente. (Fotografía-a) en Figura 6.14).

**Desarrollo de humedales para construir edificios y asentamientos ilegales:** En el pasado, los humedales no dejaban que el agua pluvial llegue de las tierras altas y se infiltre al suelo o fluya hacia los ríos poco a poco. Recientemente, muchos de los humedales desarrollados o asentados ilegalmente resultaron en una reducción de la función de retención de agua pluvial en el área urbana.

**Vertido ilegal de basura en un canal abierto de drenaje:** El vertido ilegal de basura en canales abiertos de drenaje como se muestra en la fotografía-a) en la Figura 6.14, reduce la capacidad de los drenajes y las cuencas. El municipio de Santa Cruz de la Sierra limpia la basura una vez al mes, por contratación externa, pero el vertido ilegal es diario.

**Infraestructura Inadecuada:** La construcción de instalaciones de drenaje no pueden alcanzar a la rápida urbanización en los suburbios de la ciudad de Santa Cruz, lo cual se debe principalmente a la falta de iniciativa del gobierno municipal y la falta de asignación presupuestaria para la construcción de infraestructura (Fotografía-b) de la Figura 6.14).



a) Charcos en calles de baja elevación.

b) Suburbio recién desarrollado sin drenajes ni pavimento de calles.

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.14 La rápida urbanización afecta a la congestión de agua pluvial.**

### (3) Insuficiente capacidad del sistema de drenaje

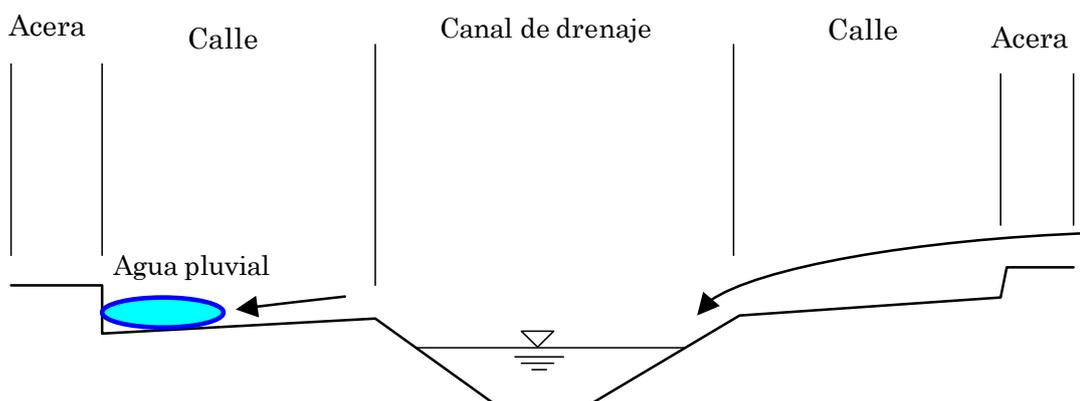
**Problemas Estructurales en el Sistema de Drenaje:** El Equipo de Estudio JICA encontró algunos problemas estructurales en el sistema de drenaje de la ciudad de Santa Cruz. En general, las aguas pluviales que caen en edificios privados/casas, drenan inmediatamente a la calle como se muestra en la fotografía-b) en la Figura 6.15 y después el agua cae en las instalaciones de drenaje. El camino sin zanjas laterales funge como canal de drenaje temporal. Los ejemplos ya se han mostrado en fotografías en la Figura 5.1.6. Otro problema típico se muestra esquemáticamente en la Figura 6.16. Las principales calles de la ciudad de Santa Cruz comprenden canales de drenaje abiertos en el centro de la calle y sin zanjas laterales. El agua pluvial en algunos tramos de la calle dirige a un lado y se forma un charco si el tramo de calle se inclina hacia un lado. Como se muestra en la Figura 6.17, el lado derecho está libre de aguas pluviales, pero otro lado tiene charcos de aguas pluviales, aunque el canal central sigue teniendo capacidad.



a) Vertido ilegal de basura en un canal abierto de drenaje      b) Drenaje de agua pluvial de un Edificio Privado.

Fuente: Fotografiado por el Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.15 Hábitos cotidianos que afectan a la congestión de agua pluvial**



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.16 Un ejemplo de problema estructural en el sistema de drenaje abierto**



a) Carril izquierdo del Centro de la Ciudad      b) Canal Central de Drenaje      c) Carril Derecho del Centro de la Ciudad

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.17 Observación de problemas estructurales en un sistema de drenaje abierto en la Av. Alemana.**

### 6.3.3 Inundación del Río

Gracias a las actividades realizadas por SEARPI a lo largo del Río Pirá y el Río Grande (medidas en contra la erosión ribereña y reforestación aguas arriba de la cuenca) como se observa en la Figura 6.18, se puede decir que el área de estudio es relativamente más segura contra las inundaciones fluviales en comparación a la época en que ocurrió la inundación del año 1983. Sin embargo, el 23 de Febrero de 2014, se registró en el Río Pirá el nivel de agua máximo histórico registrado con una inundación que se estima tuvo una velocidad de 3,75 m/s y aproximadamente 5.000 m<sup>3</sup>/s de caudal. SEARPI es cada vez más cauteloso acerca de lluvias torrenciales anómalas de los últimos años. El problema de la sección angosta del río en el puente de La Bélgica (Río Pirá) que se muestra en la Figura 5.2 aún no ha sido resuelto. En la zona central del cauce del río existe un gran banco de arena que por el efecto de remanso causa inundaciones aguas arriba poniendo en riesgo de colapso el puente.



a) Espigones para protección de la orilla del río en las aguas arriba del Río Pirá de la salida del principal del canal de drenaje a lo largo del Octavo Anillo.      b) Espigones para la Protección de la orilla del río en aguas arriba del Río Grande en la parte del puente Pailas

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 6.18 Trabajos de Protección de Orillas del Río contruidos por el SEARPI**

### 6.3.4 Retos actuales del sector de Prevención de Desastres

En el sector de prevención de desastres, los retos a afrontar son: solucionar la falta de drenaje y continuar con las medidas contra inundaciones en las cuencas. Sobre la falta de drenaje, es un reto que reincide también en los sectores de desarrollo urbano y transporte urbano.

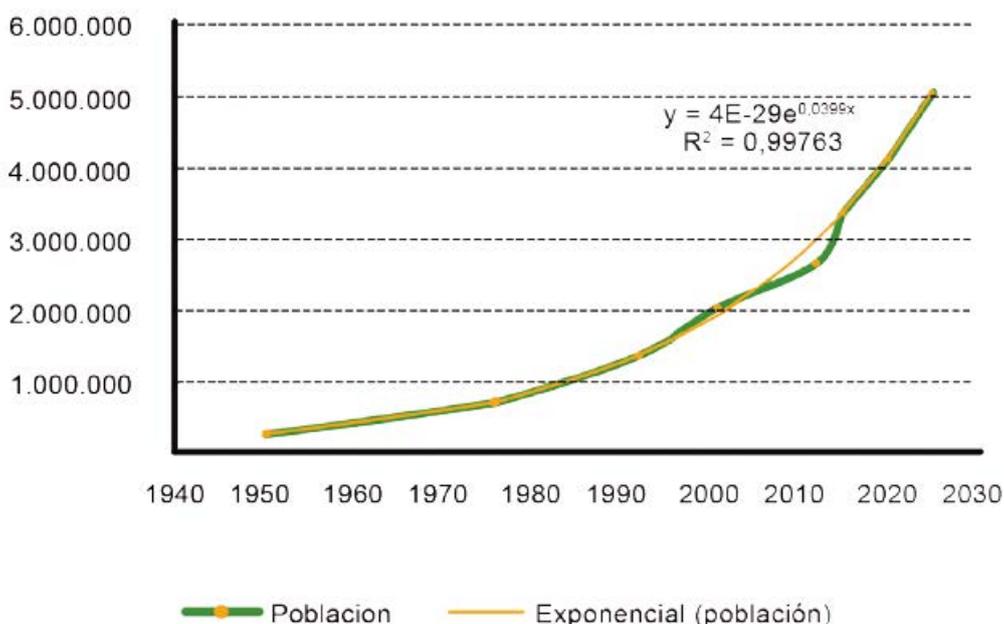
## Capítulo 7 Análisis de los Retos Futuros en base a las Perspectivas Futuras

### 7.1 Análisis Socio-económico

#### 7.1.1 Población

INE estimó y publicó la proyección de la población futura de Bolivia en base al Censo de 2001. La población de Bolivia en 2010 se estimó en 10,4 millones, mientras que la población real fue 10,0 millones en 2012. INE estimó también la futura población por departamento. La población del departamento de Santa Cruz, en 2010 se estimó en 2,79 millones, mientras que la población real era 2,66 millones en 2012. La población del departamento en 2025 se estimó en 3,96 millones. INE no ha publicado la nueva proyección de la población futura basada en el Censo 2012.

El Gobierno del Departamento de Santa Cruz ha estimado la población del departamento en 2025 a 5.040.000 en el "Plan Departamental de Desarrollo de Santa Cruz 2025", basado en el Censo de 2014. Dado que la población del departamento en 2012 fue de 2.655.084, la tasa promedio de crecimiento anual de la proyección se calcula que es tan alta como 5,06%. Esto se debe a que la población en el plan se proyecta aplicando un modelo de crecimiento exponencial en contraste con la tendencia de población anterior.



Fuente: Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025

**Figura 7.1 Población Proyección en Plan Departamental de Desarrollo Santa Cruz 2025**

La tasa real anual promedio de crecimiento de la población desde el año 2000 hasta el año 2012 en el departamento se calcula en 2,47%, mientras que la del área de estudio está en el 2,74%. Si se aplica la tasa de crecimiento anual promedio de 2,74% para el pronóstico de la población del área de estudio, la población en 2025 y 2030 se calcula en 2,64 millones y 3,02 millones, respectivamente.

Existe otra proyección realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) en el Programa de Agua y Alcantarillado Periurbano (PAAP) como se muestra en la Tabla 7.1. La proyección en el área urbanizada considerada por la municipalidad en el futuro. La población en el área Metropolitana en el 2036 se estima de 3,9 millones.

**Tabla 7.1 Proyección de Población por MMAyA para el Área Metropolitana**

Municipalidad	2011	2016	2021	2026	2031	2036
Santa Cruz de la Sierra	1.674.302	1.969.407	2.256.725	2.547.764	2.833.616	3.121.222
Cotoca	37.452	46.896	57.331	69.084	82.050	96.046
Warnes	60.471	78.472	111.007	152.965	190.277	230.783
Porongo	13.980	21.559	32.868	49.424	73.126	105.962
La Guardia	73.230	95.699	124.781	158.598	193.210	225.075
El Torno	44.562	61.760	80.628	98.096	117.071	137.708
Total	1.903.997	2.273.793	2.663.340	3.075.931	3.489.350	3.916.796

Fuente: Planes Maestros Metropolitanos de Agua Potable y Saneamiento de Cochabamba, La Paz y El Alto, Santa Cruz y el Valle Central de Tarja (Bolivia)

Durante el estudio, algunos de los entrevistados mencionaron que estiman que la población de la zona metropolitana sería de 4-5 millones en un futuro próximo. Sin embargo, estas opiniones se basan en proyecciones realizadas en base a la información del Censo del año 2001. Para el análisis de los problemas del presente estudio, estimó la población futura en el área de estudio tomando en cuenta misma la tasa de crecimiento anual de años 2001 a 2012.

La Tabla 7.2 muestra la estimación realizada por el Equipo de. Las tasas de crecimiento anual 2001-2012 se aplicaron a la población total, de Montero, Santa Cruz de la Sierra, y El Torno. Se asumió que las altas tasas de crecimiento de La Guardia se reducirían a la tasa de crecimiento promedio del área total. Por otro lado, teniendo en cuenta el acelerado desarrollo inmobiliario en Cotoca y Porongo, las tasas de crecimiento en el mismo período no se aplican a estos municipios, y en su lugar se aplica la misma tasa de crecimiento.

**Tabla 7.2 Proyección de la Población a 2035 para el Área de Estudio**

Municipio	2012	2020	2025	2030	2035	TCAC
Santa Cruz de la Sierra	1.454.539	1.745.710	1.956.596	2.192.958	2.457.873	2,31%
Cotoca	45.519	73.667	96.261	123.557	156.408	5,51%
Porongo	15.317	24.789	32.391	41.577	52.631	5,51%
Warnes	96.406	156.021	203.874	261.685	331.260	5,51%
La Guardia	89.284	110.731	126.679	144.924	165.797	2,73%
El Torno	49.652	60.358	68.192	77.043	87.043	2,47%
Subtotal	1.750.717	2.171.275	2.483.994	2.841.744	3.251.011	2,73%
Montero	109.518	137.195	157.942	181.826	209.321	2,86%
Total	1.860.235	2.308.471	2.641.935	3.023.570	3.460.333	2,74%

Fuente: Elaboración propia del Equipo de Estudio JICA

Se estima que la población nacional sea de 15,2 millones en el año 2036, asumiendo que la tasa de crecimiento anual de 1,76% entre los años 2012 y 2036, que sería la misma tasa del 2001 al 2012.

## 7.1.2 Economía

La tasa de crecimiento del PIB de Bolivia fue de 6,8% en el año 2013. Hay varias previsiones del futuro PIB de Bolivia. La FMI pronosticó la tasa de crecimiento anual del año 2019 en 5,0% en el Panorama Económico Mundial. El Banco Mundial estimó que en el año 2015 la tasa sería 4,3% y en el año 2016 sería del 3,9%. El World Travel & Tourism Council (WTTC como sus siglas en inglés) pronosticó el PIB por la industria de viajes y turismo para el año 2024 en el Impacto Económico de Viajes y Turismo de 2014. Aunque el informe no muestra la tasa total de crecimiento del PIB, se estima en un 5% a del PIB por industria de viajes y turismo.

**Tabla 7.3 Pronóstico de PIB por el FMI y el Banco Mundial**

	2013	2014	2015	2016	2019
FMI	6,8	5,2	5,0	-	5,0
Banco Mundial	6,5	5,3	4,3	3,9	-

Fuente: Panorama Económico Mundial, FMI and <http://data.worldbank.org/country/bolivia>

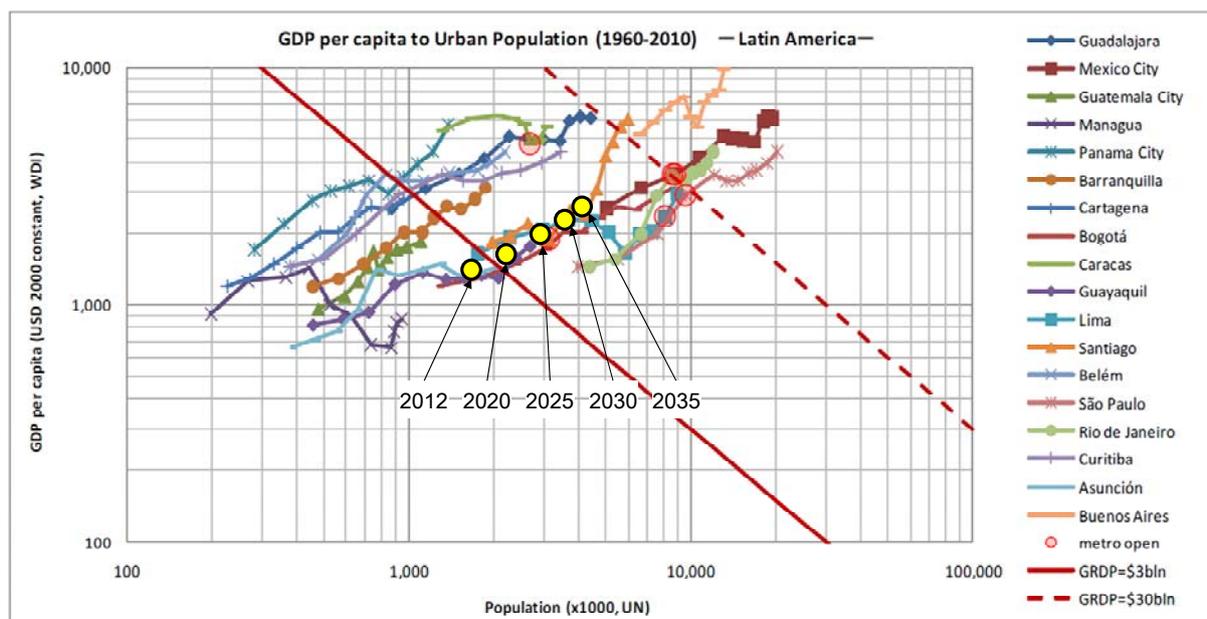
En el presente estudio, las tasas de crecimiento del PIB se asumen de 5% hasta el año 2025, de 4% entre los años 2025 al 2030 y de 3% entre los años 2030 al 2035. El futuro del PIB de la subregión metropolitana se estima en USD 7,7 mil millones en el año 2020 y USD 16,0 mil millones en el año 2035 tal, como se muestra en la Tabla 7.4.

**Tabla 7.4 Pronóstico del PIB en el Área Metropolitana**

		2012	2020	2025	2030	2035
País	PIB, mil millones \$US	27,0	39,9	51,0	62,0	71,9
	Tasa de Crecimiento Anual	-	5%	5%	4%	3%
Metropolitana	Población, Millón	10,0	11,5	12,6	13,7	15,0
	PIC per cápita	2.696	3.465	4.052	4.518	4.801
	Población	1.750.717	2.171.275	2.483.994	2.841.744	3.251.011
	PIB per cápita	2.764	3.551	4.154	4.631	4.921
	PIB mil millones en \$US	4,8	7,7	10,3	13,2	16,0
	PIB (2000 \$US)	2,3	3,6	4,9	6,2	7,5

Fuente: Estimación realizada por el Equipo de Estudio JICA

La tabla superior presenta el PIB a precios del año 2000. Estos valores fueron estimados a partir del PIB del año 2005 consignado en la base de datos del Banco Mundial al que se le aplicó el deflactor económico de PIB estimando los precios al año 2000. Según “La Investigación Sobre el Enfoque Práctico para la Planificación de Transporte Urbano”, publicado por JICA en el año 2011, el primer sistema de tren urbano generalmente se pone en servicio cuando el producto regional bruto de la ciudad doméstica (GRDP) es de entre USD 3-30 mil millones en precios constantes del año 2000. Dado que el PIB a precios constantes del año 2000 de la subregión metropolitana se calcula en USD 2,3 millones en 2012, se llegó a la conclusión que todavía no es el momento para que la subregión metropolitana introduzca un sistema de tren urbano. Sin embargo, el PIB a precios del año 2000 de la subregión metropolitana se prevé que superen los USD 3 mil millones en el año 2020, tal como se muestra en la tabla. Figura 7.2 muestra la relación entre la población y el PIB per cápita en Latinoamérica desde el año 1960 hasta el año 2010, con la proyección de la subregión metropolitana.



Nota: Los círculos amarillos indican las estimaciones futuras para el área de estudio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio JICA basados en la Investigación de un Enfoque Práctico de la Planificación del Transporte Urbano.

**Figura 7.2 Comparación de la Población y el PIB per cápita en Latinoamérica**

### 7.1.3 Transporte

Actualmente como ya se lo ha mencionado en el capítulo 4, cuando se habla del transporte que ingresa hacia el municipio de Santa Cruz, son 100.000 los viajes en transporte público y otros 100.000 los viajes en vehículos particulares, que da un total de 200.000 viajes. Se calcula que este número de viajes aumentará de manera proporcional al incremento de la población y como se estima que para el año 2030, la población habrá crecido 1,5 veces más, entonces se puede estimar que el número de viajes llegará a los 300.000.

El número de viajes dentro del municipio de Santa Cruz no se conoce, pero hay quienes piensan que está entre los 2,5 millones a 3 millones. En este caso, también se puede estimar que para el año 2030 habrá incrementado a un número entre 3,75 millones a 4,5 millones de viajes.

En la actualidad, se estima que la tasa de motorización de Santa Cruz es de 140 automóviles por cada 1000 personas. Esta tasa ha resultado de una evolución intensa en los últimos años, debido al crecimiento de la flota de automóviles; sin embargo, es una tasa relativamente baja para los estándares de las ciudades latinoamericanas y más aún en comparación con las ciudades europeas. Por eso, en correspondencia con el crecimiento de la economía, se puede esperar que la tasa de motorización siga creciendo, pudiendo llegar hasta 200 o más automóviles por cada 1000 habitantes en no mucho tiempo.

A pesar de que la estimación futura del tráfico es un indicador importante para clarificar los retos del transporte urbano, con los pocos datos con los que se cuentan actualmente, es muy difícil estimar hasta la futura demanda de tráfico. Para esto sería necesario un estudio sistemático.

## 7.2 Análisis de los Retos Futuros en el Desarrollo Urbano

### 7.2.1 Perspectivas futuras en el sector del desarrollo urbano

Con respecto al sector de Desarrollo Urbano, si se continuaran con las mismas condiciones actuales, en el futuro se puede esperar las siguientes situaciones:

(1) **Formación de áreas urbanas dispersas a causa del avance del desarrollo de las urbanizaciones de forma desordenada**

El área urbana actual en el área de estudio tiene la gran extensión de 1.361 km<sup>2</sup>, donde se ha desarrollado un sinnúmero de emprendimientos urbanos, incluyendo la “urbanización” por el sector privado. Los municipios aprueban la “urbanización” siempre y cuando el plan de desarrollo esté de acuerdo con las directrices de ella. Muchas urbanizaciones son comunidades cerradas que restringen el paso a través de la comunidad. Debido a que la red de carreteras es insuficiente fuera del área urbanizada existente, la rápida urbanización se traducirá en una expansión urbana a gran escala, lo que traerá diversos problemas urbanos como la congestión del tráfico.

Actualmente, sólo Montero y La Guardia tiene un plan futuro de red de caminos en sus zonas urbanas, mientras que Cotoca y Warnes no tienen un plan futuro de red de caminos. Por otro lado, Santa Cruz de la Sierra tiene un plan de red de caminos como parte del PLOT, que no necesariamente cubre la zona expandida.

(2) **Falta de implementación de infraestructura en zonas con poca densidad poblacional y uso masivo de vehículos particulares**

El terreno del área de estudio se extiende de forma relativamente plana, a excepción de Porongo, la zona sur de La Guardia y El Torno. Aunque se observa que el desarrollo urbano privado avanza sobre las avenidas principales, se puede prever que en el futuro se expandirán las áreas urbanas de baja densidad de forma concéntrica, teniendo como centro a la ciudad de Santa Cruz. Ya que en las áreas urbanas de baja densidad hay poca inversión tanto en los sistemas de agua potable y alcantarillado, como en la pavimentación, es predecible que en el futuro seguirá habiendo problemas en la infraestructura. A la vez, como en zonas poco pobladas el transporte público es ineficiente, se generalizará el uso de vehículos particulares y habrá un incremento de los medios de transporte público con poca capacidad de transportación tales como las motocicletas y los taxis.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 7.3 Ejemplo de desarrollo urbano en la periferia**

### **(3) El deterioro ambiental**

Se puede prever que la contaminación de las aguas subterráneas seguirá avanzando debido a la deficiencia en infraestructura, especialmente a la falta de implementación del alcantarillado y drenaje en las vías. Igualmente continuará la contaminación de las aguas subterráneas causadas por el lixiviado que se produce en los lugares de entierro sanitario de residuos sólidos. Aunque se espera que al construirse nuevos rellenos sanitarios en los que se apliquen las normas medioambientales mejoraría la situación de la contaminación, al mismo tiempo, posiblemente la deficiente capacidad de gestión de estas aguas contaminadas incluyéndose los rellenos sanitarios ya existentes continuará y consecuentemente permanecerá el mismo problema ambiental.

Por otro lado, a pesar de que las directrices municipales para el desarrollo urbano incluyen obligatoriamente que éstas cuenten con áreas verdes, es predecible que la expansión de la superficie del área urbana ocasionará la pérdida de áreas rurales y áreas verdes, dañando así el medio ambiente. No obstante de ser zonas urbanas, se debería desarrollar un plan de ordenamiento territorial incluyendo los parques y áreas verdes. Sin embargo la ciudad de Santa Cruz y Cotoca no cuentan con un plan de ordenamiento territorial de esa índole.

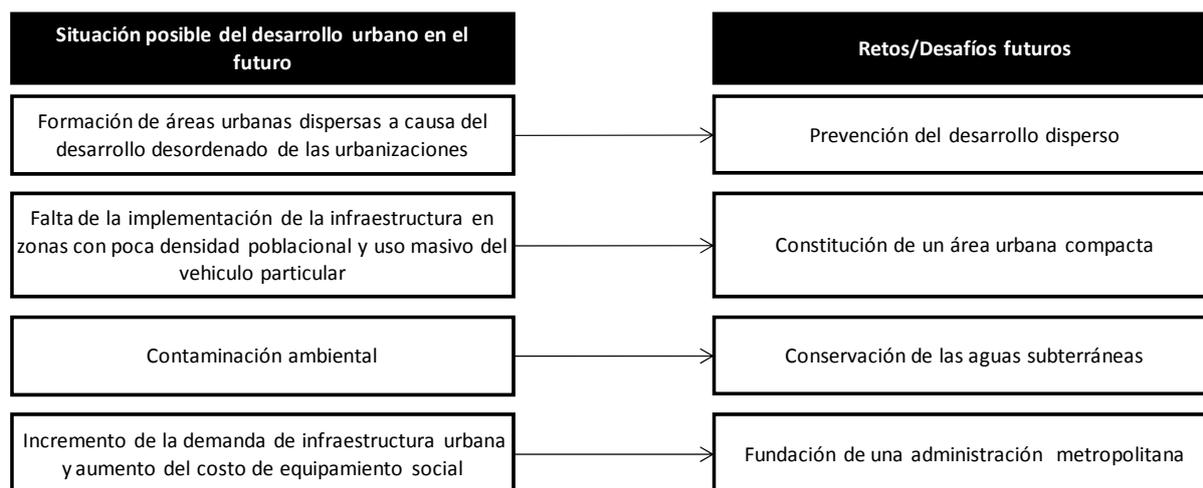
### **(4) Incremento de la demanda en infraestructura urbana y aumento del costo de las instalaciones**

A la par del aumento de la población, también continuará el incremento de la demanda en infraestructura urbana. Se dificultará cada vez más asegurar los espacios para las instalaciones de infraestructura urbana y se puede prever que aumentarán los movimientos sociales de la población que no están conformes con la situación. Por otro lado, sobre las instalaciones de tratamiento de aguas servidas como de la basura, será mayor la necesidad de aumentar el tamaño e intensificar sus funciones. Esto a la vez significa que aumenta la necesidad de una coordinación del área (metropolitana) en toda su extensión. De cualquier manera el costo de la implementación de infraestructura aumenta (incluyéndose en ella el costo de la participación ciudadana para alcanzar el consenso).

Asimismo crecerá la demanda para obtener las aguas subterráneas, pero sobre la capacidad de suministro del agua no está muy clara la situación puesto que hay quienes predicen que el nivel de agua bajará y otros que se mantendrá igual.

## **7.2.2 Retos Futuros en el Desarrollo Urbano**

De acuerdo a las perspectivas futuras, se puede determinar los retos futuros en el desarrollo urbano de la siguiente forma:



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 7.4 Retos/ Desafíos Futuros en el Desarrollo Urbano**

### (1) Prevención de Desarrollo Disperso

Dado el rápido aumento de la población en inexistencia de una planificación vial, y al agresivo desarrollo urbano provocado por el sector privado, refrenar el desarrollo urbano disperso en el área de estudio es un reto urgente a tratar.

En las áreas urbanas, se debe definir en un plan, las ubicaciones de futuras avenidas y áreas de equipamiento urbano tales como parques de gran tamaño, para que puedan ser tomados como base cuando se hagan las nuevas solicitudes de desarrollo urbano. Asimismo, ya que no está permitido el desarrollo urbano en las áreas rurales, se debe hacer cumplir de forma más radical la prohibición de estos desarrollos ilegales.

### (2) Constitución de un área urbana compacta

El reto es formar un área urbana compacta e impedir la expansión de áreas urbanas poco densificadas, un área en la que los habitantes no dependan de sus vehículos propios sino que haya un transporte público altamente conveniente y los peatones tengan preferencia. Es lo que se conoce como Desarrollo Orientado al Tránsito (TOD, por sus siglas en inglés), pero para esto se necesita impulsar una planificación urbana que integre el plan del transporte urbano y el plan de ordenamiento territorial.

### (3) Reducción del impacto ambiental

El desarrollo del sistema de alcantarillado en el área de estudio se inició en 1960, pero el área cubierta con este servicio llega sólo a la mitad de la población. Las aguas residuales en áreas donde no cuentan con el servicio de alcantarillado contaminan el agua subterránea. Dado que el agua subterránea es la fuente de agua potable en el área de estudio, es necesario proteger la calidad del agua subterránea. Para esto debe incluirse además de la implementación del sistema de alcantarillado, el refuerzo de las medidas ambientales en los rellenos sanitarios de residuos sólidos. Además sobre el método de tratamiento de residuos sólidos, en lugar de enterrar todo el residuo, es necesario incinerarlos y así buscar formas para disminuir el volumen a ser enterrado. Asimismo se requiere establecer un sistema de reciclaje apropiado para poder disminuir la cantidad de la basura que se produce.

### (4) Implementación de infraestructura urbana a nivel metropolitano

El régimen institucional en Bolivia actualmente está compuesto de tres niveles: Nacional,

departamental y municipal. En el caso del Departamento de Santa Cruz, la magnitud del mismo es muy grande en relación a las unidades administrativas inferiores. Este sistema funciona adecuadamente cuando los municipios están separados por áreas rurales, sin embargo, en el área de estudio se puede observar que las zonas urbanas están creciendo hasta los límites de cada uno de los municipios, tendiendo a fusionarse y formar una sola área urbana unificada. En este contexto, el desarrollo de proyectos como red de caminos, espacios públicos y equipamiento urbano se está volviendo cada vez más complicado.

En adelante, para responder a la creciente demanda de infraestructura e impulsar su eficiente implementación, es necesaria la construcción de infraestructuras que tenga como su área de servicio un nivel metropolitano, más allá de los límites municipales. Para esto se requiere desarrollar un plan a nivel metropolitano y es necesario promover la estandarización de la zonificación y normas de construcción para toda el área.

### **7.3 Análisis de los Retos Futuros para el sector de Transporte Urbano**

Los problemas futuros en Santa Cruz de la Sierra se desprenden principalmente de los problemas actuales y de las tendencias que se producen si no hay intervención para paliar estos problemas actuales.

#### **7.3.1 Perspectivas futuras en el sector de transporte urbano**

Para el sector del Transporte Urbano, si se continuaran con las mismas condiciones actuales, se puede prever lo siguiente:

##### **(1) Crecimiento del número de vehículos particulares**

Seguirá creciendo el número de vehículos particulares debido a las causas siguientes: el aumento de la población, la mejora de los ingresos económicos, ausencia de servicios de transporte público atractivos y la expansión del área urbana con baja densidad.

Así como la expansión del área urbana de baja densidad incentiva el uso del vehículo particular, a la vez que el aumento de vehículos origina la formación de áreas urbanas de baja densidad, es que ambas situaciones actúan recíprocamente.

##### **(2) Reducción del tamaño de los vehículos del transporte público**

Se puede esperar que a futuro, la tendencia de la reducción del tamaño de los vehículos del transporte público indicado en el punto 6.2.3 no cambiará, y que el número de trufis y motos continuará aumentando. A comparación de los buses normales, estos vehículos pequeños son de mayor practicidad para sus usuarios, pero tienen poca capacidad de transportación. Los trufis y buses comparten el mismo espacio vial, por lo que se puede predecir que la congestión vial causada por el incremento de los vehículos de tamaño reducido dará lugar a la disminución de la practicidad de los buses.

##### **(3) Agravación de la congestión del tráfico**

Hoy en día, a pesar de que la situación del tráfico vehicular dentro de la ciudad de Santa Cruz se lo expresa como “caos” vehicular, la congestión solo se produce en las horas pico, y en las avenidas principales ésta se disipa por sí sola en un tiempo relativamente corto. Por el momento, por lo menos aún es posible que a la hora del almuerzo, las personas vuelvan en sus vehículos a sus domicilios para almorzar y después retornen nuevamente a sus lugares de trabajo.

La situación actual es que en todas partes está casi saturado el tráfico vial. En adelante, se pronostica que la demanda de tráfico seguirá en aumento, que en muchos lugares el volumen vehicular sobrepasará la capacidad vial y que la congestión vehicular se intensificará en muy poco tiempo.



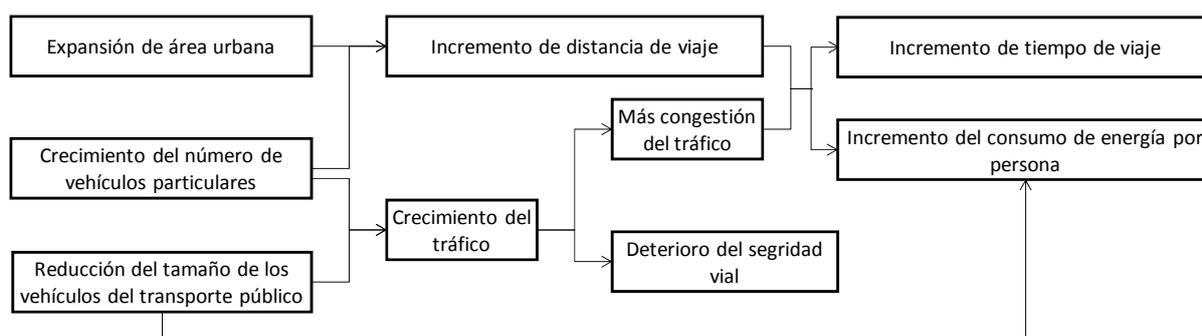
Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 7.5 Intersección del monumento de El Cridto**

#### (4) El incremento del costo social

A causa de la expansión del área urbana y el incremento de los vehículos, como también de la reducción del tamaño de los vehículos del transporte público, se puede predecir que se alargará la distancia y el tiempo del recorrido de los usuarios en el área de estudio y como consecuencia habrá un aumento en el consumo de los recursos energéticos.

La inseguridad vial y la congestión se agravan, mientras las emisiones por pasajero transportado lógicamente crecen con la mayor congestión y con un mayor número de vehículos de porte reducido.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 7.6 El incremento del costo social**

#### (5) La consolidación de la metropolización y sus problemas

En la actualidad el transporte público dentro un municipio está bajo la jurisdicción de cada municipio y el transporte público que interconectan los municipios está bajo la jurisdicción del departamento. El transporte público municipal y el intermunicipal difieren en sus características tales como sus distancias, sistemas tarifarios, horas pico entre otras. Sin embargo, para el futuro donde las áreas urbanas del municipio de Santa Cruz y de los municipios aledaños se expandirán y se unificarán, se puede prever que se irá difuminando las diferencias entre el transporte público municipal y el intermunicipal.

Por ejemplo, el transporte público que va más allá de los límites jurisdiccionales de los municipios es transporte intermunicipal, pero cuando las áreas urbanas son contiguas, muchas veces éstos son utilizados para viajes cortos, ofreciendo el mismo servicio que el del transporte público municipal.

A la vez, mientras los buses urbanos (que operan dentro del municipio) van alargando sus rutas y van siendo utilizados por usuarios que se trasladan largas distancias, llegando a ofrecer un servicio similar al de los buses intermunicipales, el efecto puede darse también a la inversa, donde los buses intermunicipales no solo se detendrán en la terminal en el centro de la ciudad, sino también en muchos otros puntos en el trayecto como si fueran buses urbanos.

Es por esto que se puede suponer que en el futuro aumentarán las situaciones en la que se necesite la coordinación tanto entre municipios colindantes como también con el departamento, para tratar temas como las rutas y tarifas que actualmente son manejadas individualmente por cada municipio, complicándose aún más la coordinación del área expandida.

### **7.3.2 Retos futuros en el Transporte Urbano**

Tal como lo indicado anteriormente, el futuro previsto para el transporte urbano nace a partir de los problemas actuales, y en los retos futuros en muchos casos se repiten los mismos retos actuales. Por lo tanto, según el resultado del análisis de la situación actual y las perspectivas futuras se pueden determinar los retos futuros de la siguiente manera:

#### **(1) Formulación de una organización para la cooperación metropolitana**

Mientras no se logre consolidar un verdadero proceso, formal y legal, de creación de una región metropolitana, será difícil gobernar el panorama tendencial descrito.

El proceso de constitución institucional de una autoridad o mínimamente de una coordinación metropolitana resulta bastante difícil, ya que exige en primer lugar la voluntad de coordinación, en seguida la identificación de los ámbitos de coordinación, el acuerdo sobre contenidos y decisiones específicas y los términos de la asociación, cualquiera sea su forma jurídico-institucional. Muchas veces, estos procesos requieren de un actor externo que sea capaz de arbitrarlos y articularlos con el fin de asegurar una justa distribución de beneficios y costos. Habitualmente uno podría esperar que esta tarea fuera asumida por un nivel gubernamental superior, por ejemplo, el gobierno central.

#### **(2) Aumento de la capacidad de transportación del transporte público**

Para el presente estudio, se ha previsto que la población futura del área de estudio llegará a 3.460.000 habitantes en el año 2035. Esto es aproximadamente el doble de la población actual e incrementará a la vez el volumen de tráfico vehicular y tal como lo hemos indicado en las perspectivas futuras, resultará en una peor congestión vehicular.

Por esta razón, es necesario revertir la actual tendencia de reducción del tamaño de los vehículos del transporte público y fortificar la capacidad de transporte de ésta. Por otro lado, en su momento será necesario implementar un sistema de transporte público masivo para la ciudad de Santa Cruz. Tal como se lo puede observar en la Figura 7.2, para el año 2035, la población y la economía del área de estudio habrán crecido hasta un nivel aceptable para poder implementar la primera red ferroviaria urbana.

### (3) Coordinación con el plan de ordenamiento territorial

El problema del transporte público está también relacionado con la estructura urbana de baja densidad. Para lograr un sistema de transporte urbano con una capacidad alta de transporte es necesaria la presencia de una demanda constante sobre la ruta de la red vial. De la misma manera, el problema del tráfico urbano está relacionado con la ubicación de puntos donde se genera mayor demanda de tráfico, como de las zonas comerciales y financieras. De ahí que la coordinación con el plan de ordenamiento territorial será un reto importante que tratar en el futuro.

### (4) Mejorar la competitividad de los funcionarios públicos

Con la actual forma de administración pública será muy difícil enfrentar los problemas futuros del transporte. La administración pública del municipio tiene en su jurisdicción responsabilidades con respecto al área del transporte que se limitan a la parte de la infraestructura de los semáforos, inspección vehicular, etc. y no opera de forma efectiva para solucionar los problemas cada vez más complejos del transporte. Por ello, se hace necesario un incremento del personal dedicado a las tareas del transporte y una importante capacitación para preparar al personal ante todos estos cambios. La capacitación debe incluir cuestiones como organización de los sistemas de transporte, planificación y gestión, regulación y operación del transporte urbano.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 7.7 Av. Cristo Redentor

## 7.4 Análisis de los Retos Futuros en la Prevención de Desastres

### 7.4.1 Perspectivas futuras en la Prevención de Desastres

El área de inspección se encuentra en duras condiciones naturales, como se describe en el capítulo anterior. Además, se advierte que el cambio climático causado por el calentamiento global empeora la situación.

Por otro lado, la congestión de aguas pluviales debido a la rápida urbanización se actualiza y se espera una mayor expansión de la población en el área de inspección, como se describe en la sección 7.1. En esta sección se analizan discusiones preliminares sobre los futuros temas de gestión de desastres.

## **(1) Cambio Climático**

Algunos científicos señalaron que el cambio climático afecta a que aumente la frecuencia de eventos climáticos extremos, incluyendo inundaciones, que son fenómenos naturales que más se presentan en el país, debido a la influencia del fenómeno El Niño / La Niña, las cuales han adquirido un nuevo nivel de intensidad en los últimos años. En muchas áreas de tierras bajas, las lluvias masivas y las inundaciones que se produjeron a principios de 2014, fueron las más extremas desde que se comenzaron los registros.

UNISDR<sup>1</sup> evaluó el área metropolitana de Santa Cruz, concluyendo que es una de las áreas de mayor prioridad para la intervención con respecto a las amenazas de desastre natural y finalmente recomienda preparar un proyecto específico en la zona.

La administración boliviana está trabajando actualmente en medidas del cambio climático. En la conferencia de la ONU en COP20 celebrada en Lima del 1 al 12 diciembre de 2014, el presidente Evo Morales indicó que “el cambio climático es uno de los más serios desafíos globales de nuestro tiempo. Y observamos que los países en desarrollo siguen siendo los países que más sufren los efectos adversos del cambio climático y la creciente frecuencia e intensidad de los desastres naturales extremos, aunque son históricamente los países que son menos responsables del cambio climático...”. El cambio climático es un tema importante en la gestión de desastres en el país.

## **(2) Urbanización Rápida y no planeada sin instalaciones de drenajes.**

Se espera que la población del municipio de Santa Cruz de la Sierra en el año 2040 será de cinco millones según SAGUAPAC y la del municipio de Warnes dentro de los diez años será quinientos mil de acuerdo con el personal de la municipalidad de Warnes.

El Equipo de Inspección estima que la población del área de inspección será de aproximadamente 3,46 millones en 2035. Sin embargo, no se tiene ningún plan de desarrollo suficiente de infraestructura y presupuesto. Es de esperar que las áreas de reciente desarrollo tendrán pobres condiciones de vida y las áreas urbanas existentes se deteriorarán puesto que el plan maestro integral para evacuación de aguas pluviales de la zona de inspección y su asignación presupuestaria es insuficiente.

### **7.4.2 Retos Futuros en la Prevención de Desastres**

En el sector de la prevención de desastres, el reto futuro está en mejorar el sistema de drenaje pluvial aumentando su capacidad y prevenir los daños que podrán ocasionar las lluvias torrenciales. Para tal fin es necesaria la coordinación y cooperación entre el Gobierno Departamental como Municipal (entre el municipio de Santa Cruz y Cotoca por ejemplo), como también entre las instituciones correspondientes.

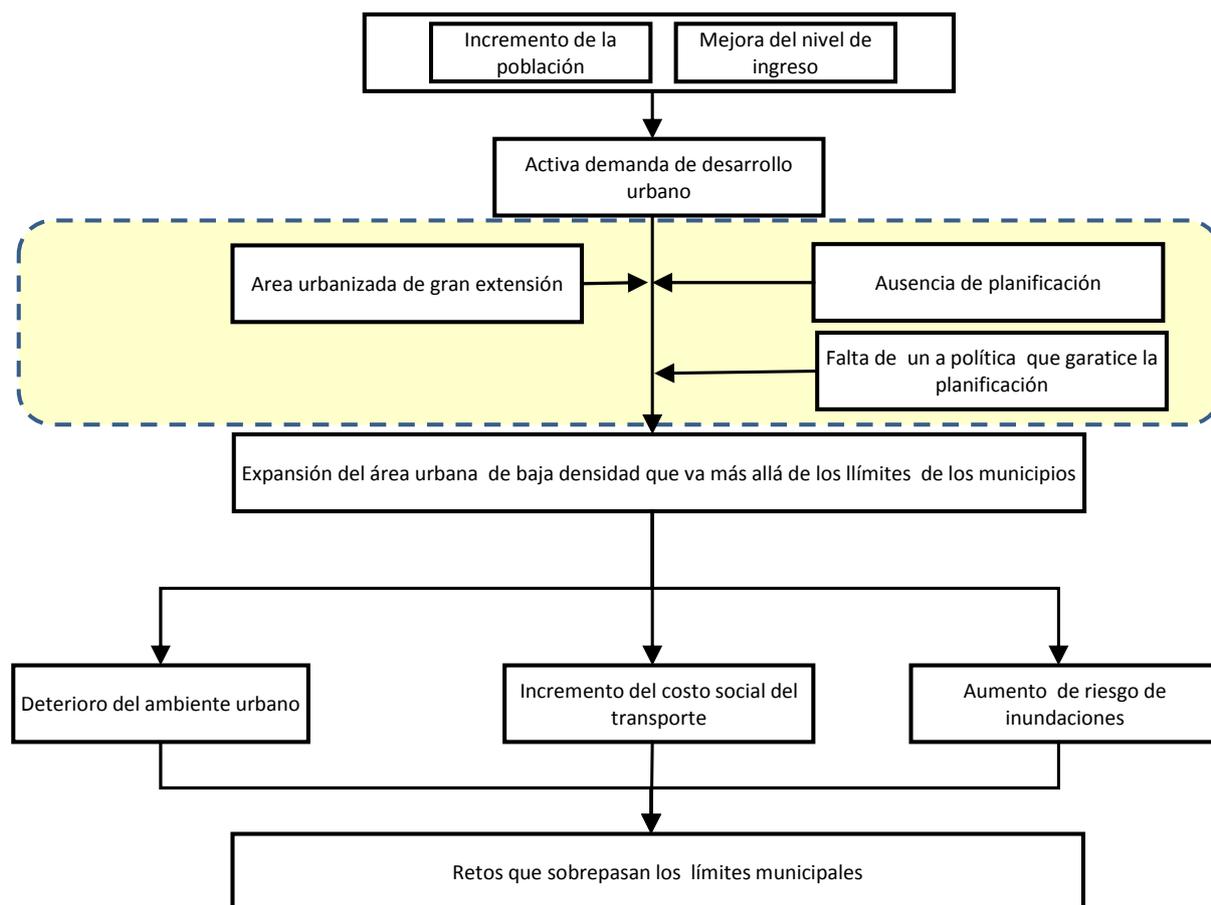
---

<sup>1</sup> “DOCUMENTO PAÍS BOLIVIA”, UNISDR, Septiembre 2012.

## Capítulo 8 Análisis de las medidas

### 8.1 Enfoque del análisis

Para el presente estudio, se analizaron lo que es la situación actual y problemas futuros de los sectores de Desarrollo Urbano, Transporte Urbano y Prevención de Desastres y se identificaron sus retos respectivos. El trasfondo común de los retos de cada sector es el crecimiento acelerado del área urbana en el área de estudio. Como se lo ha indicado en el capítulo 7, de no tomar alguna medida para frenarlo, este crecimiento urbano acelerado ocasionará una mayor expansión de áreas urbanas dispersas. Y esta tendencia es el mayor factor de trasfondo para los retos futuros de cada uno de los sectores ya mencionados. En la figura a continuación se ha esquematizado el crecimiento urbano en el área de estudio y los retos en el desarrollo urbano. El incremento de la población que está en el cuadro superior del esquema, es el resultado de la migración interna asociada al desarrollo de esta zona y para poder frenar y controlar este fenómeno son necesarias medidas a nivel nacional. Los aspectos que sí pueden ser tratados a nivel departamental o municipal en el área de estudio son: modificar las causas que provocan la expansión de áreas de baja densidad poblacional (rodeado de línea punteada) y tomar medidas necesarias para cada uno de los retos indicados en la parte inferior del esquema.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 8.1 Crecimiento acelerado de la población y Retos de cada sector**

## 8.2 Análisis de las medidas del sector del Desarrollo Urbano

### 8.2.1 Problemas actuales del desarrollo urbano y los retos futuros

A continuación reproducimos los retos actuales del capítulo 6 y los retos futuros del capítulo 7 indicando las medidas correspondientes en el siguiente esquema. Aunque en la figura cada medida tiene un reto correspondiente, hay algunas medidas que pueden corresponder a varios retos.

Al hablar de los retos y de las medidas para enfrentarlos, al final todos los retos se pueden sintetizar en uno solo: Controlar un área extensa más allá de los límites jurisdiccionales del municipio de Santa Cruz. De estas medidas, las más importantes son: Creación de una organización administrativa metropolitana, formulación de un plan de desarrollo metropolitano y un desarrollo urbano integrado con el sistema de transporte público.

RETOS DEL DESARROLLO URBANO		MEDIDAS PARA EL DESARROLLO URBANO	
Retos/Desafíos Actuales	Formación de un mecanismo de coordinación del área con gran extensión	→	Creación de una Organización Administrativa Metropolitana de la ciudad de Santa Cruz
	Promover la construcción y pavimentación de las vías	→	Priorización en la implementación de obras de infraestructura
	Promover la implementación del sistema de alcantarillado	→	Implementación de tecnologías en el sistema de alcantarillado con un alto índice de costo-beneficio
	Desarrollar un plan de ordenamiento territorial	→	Estudio de los planes de ordenamiento territorial en el área metropolitana
	Orientar hacia una estructura urbana adecuada	→	Desarrollo urbano integrado con el sistema de transporte público
	Establecer un sistema de planificación eficaz	→	Establecimiento de un sistema de planificación urbana común para el área metropolitana
Retos/Desafíos Futuros	Prevención del desarrollo disperso	→	Mayor control para los permisos de desarrollo urbano
	Constitución de un área urbana compacta	→	Revisión de las áreas urbanizadas
	Reducción del impacto ambiental	→	Implementación de una planta de incineración de residuos sólidos
	Implementación de infraestructura urbana a nivel metropolitano	→	Formulación del Plan de Desarrollo Metropolitano

Fuente: Equipo de Estudio JICA

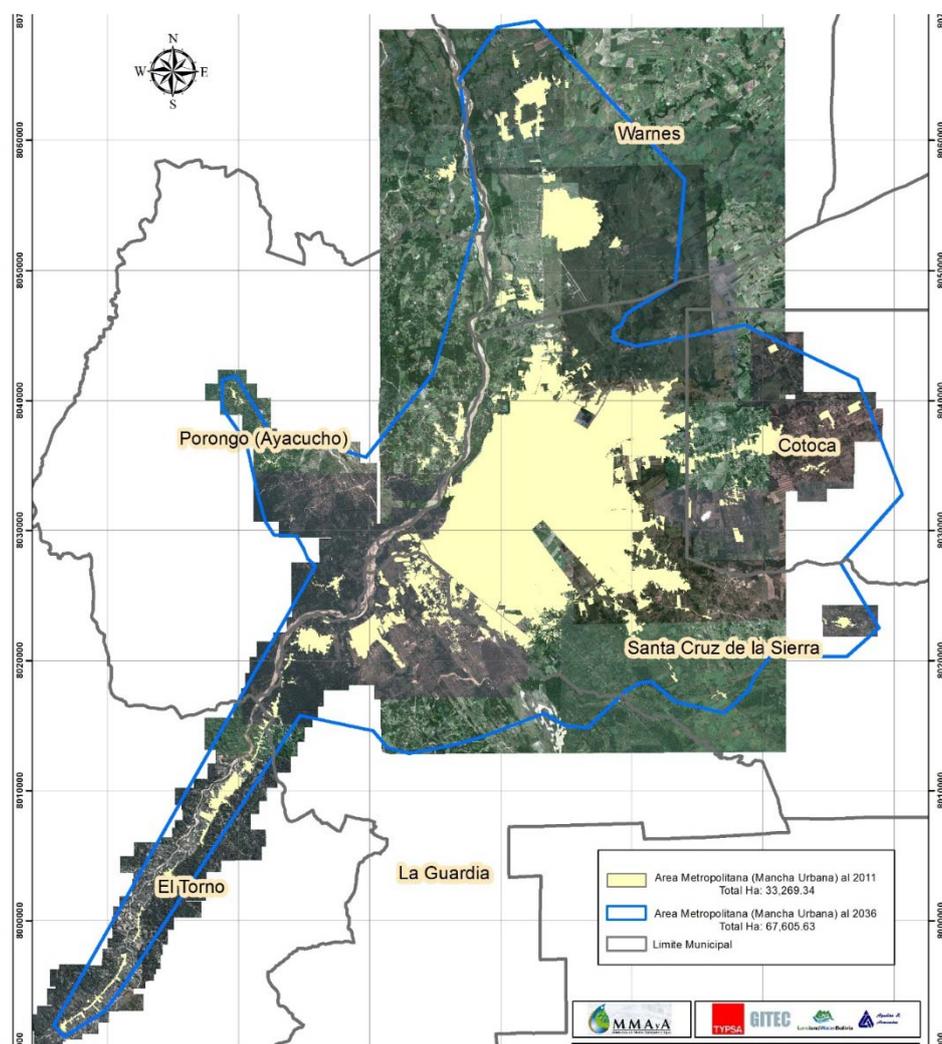
**Figura 8.2 Problemas actuales del Desarrollo Urbano y los Retos/Desafíos futuros**

### 8.2.2 Medidas para el sector de Desarrollo Urbano

#### (1) Creación de una Organización Administrativa Metropolitana de la ciudad de Santa Cruz

En Noviembre de 2013, “Planes Maestros Metropolitanos de Agua Potable y Saneamiento de Cochabamba, La Paz y El Alto, Santa Cruz y el Valle Central de Tarija (Bolivia)” fué formulado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia (MMAyA) con el apoyo financiero del Banco Mundial Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en

América Latina y el Caribe (FECASALAC). El área metropolitana en el plan maestro se muestra en la Figura 8.3.



Fuente: Planes Maestros Metropolitanos de Agua Potable y Saneamiento de Cochabamba, La Paz y El Alto, Santa Cruz y el Valle Central de Tarija (Bolivia)

**Figura 8.3 Área Metropolitana de Santa Cruz para el plan maestro sanitario e hídrico**

Aunque cada municipio es responsable de la infraestructura de agua potable y alcantarillado en colaboración con cooperativas, se puede formular un plan de inversión más eficiente que en caso en el que cada municipio haga su plan de forma individual. Se espera que el Departamento de Santa Cruz organice la coordinación entre los municipios, pero el departamento no puede intervenir el asuntos que pertenecen a cada municipio. Para resolver los problemas del área metropolitana, se propone establecer una organización metropolitana que tenga suficiente competencia y autoridad para hacer frente a diversos temas del área metropolitana.

Con respecto al marco legal para la formación de una organización metropolitana, como ya lo hemos descrito en el punto 4.2. del capítulo 4, en la Constitución Política del Estado, ya está definida la Región Metropolitana y de la misma manera en la Ley 031 (de Autonomías) hay estipulaciones con respecto a la Región Metropolitana como ser el establecimiento de un Consejo Metropolitano (Art.19, Art.25, Art.26). Asimismo en el artículo 159 de la Ley 2028 (Ley de Municipalidades 1999), se encuentra lo siguiente sobre el área Metropolitana:

**Artículo 159° (Áreas Metropolitanas)**

Las áreas metropolitanas están formadas por un conjunto de dos o más Municipios que experimentan procesos de conurbación y de integración física, económica, social y cultural con una población mínima de quinientos mil (500.000) habitantes.

**(2) Priorización en la implementación de obras de infraestructura**

Para promover la construcción y pavimentación de las vías con el limitado presupuesto, es necesario determinar la prioridad de cada una de las obras. Para tal efecto se requiere hacer una evaluación financiera de la infraestructura vial y estimar el beneficio económico de cada obra o proyecto.

**(3) Implementación de tecnologías en el sistema de alcantarillado con un alto índice de costo-beneficio**

En el caso de querer implementar un sistema de alcantarillado en las zonas urbanas de baja densidad, aparte de que la implementación toma tiempo, su tasa de inversión no es alta. Por lo tanto, en estas áreas de baja densidad se recomienda implementar cámaras sépticas actualmente utilizadas y que estos tanques puedan dar un tratamiento básico de las aguas servidas provenientes de cada hogar. El costo de construcción sería cubierto por cada hogar, sin embargo para áreas de baja densidad, a menudo este método es mucho más barato que estar pagando una tarifa por la inversión de un sistema de alcantarillado.

**(4) Estudio de los planes de ordenamiento territorial en el área metropolitana**

Para el reto de desarrollar el plan de ordenamiento territorial, en el caso del municipio de Santa Cruz se podría actualizar su PLOT a corto plazo, mientras que los municipios de Warnes y Cotoca necesitan iniciar con la formulación de este plan tan pronto sea posible. Sin embargo como entre estos municipios existen problemas de límites, justo es en el área más importante por el avance de desarrollo urbano donde está complicado desarrollar este plan. Por esta razón, previo al desarrollo oficial del plan, se recomienda realizar un estudio sobre los planes de ordenamiento territorial del área metropolitana para que así las personas sean más conscientes sobre el problema urbano y de esta manera ir preparando la base para el consenso.

**(5) Desarrollo urbano integrado con el sistema de transporte público**

Hay dos formas para refrenar el desarrollo urbano disperso. El primero es el desarrollo vertical en el centro de la ciudad con la restricción de desarrollo de la zona suburbana. Ya que Santa Cruz de la Sierra tiene una buena red de caminos desde el Primer Anillo hasta el Cuarto Anillo, será posible aumentar la superficie útil edificable mediante la construcción de edificios de gran altura. Sin embargo, este enfoque sería difícil de implementar porque hay muchos terrenos para la construcción de viviendas con precios razonables. Se va a llevar a cabo el desarrollo vertical después que el área suburbana esté completamente desarrollada.

La otra medida sería concentrar el desarrollo a lo largo de algunos corredores para evitar el desarrollo urbano desordenado. La construcción de nuevas ciudades adyacentes a la ruta del sistema de transporte público masivo es una de esas soluciones. En este caso, se construirá un sistema de transporte público que conecte el centro de la ciudad y la zona suburbana y el área alrededor de las estaciones serán zonas residenciales. Este enfoque contribuirá a reducir el uso de vehículos privados, lo que dará como resultado la reducción de la congestión vehicular. Para la ruta de este sistema de transporte público masivo, se puede considerar la

ruta ferroviaria ya existente.

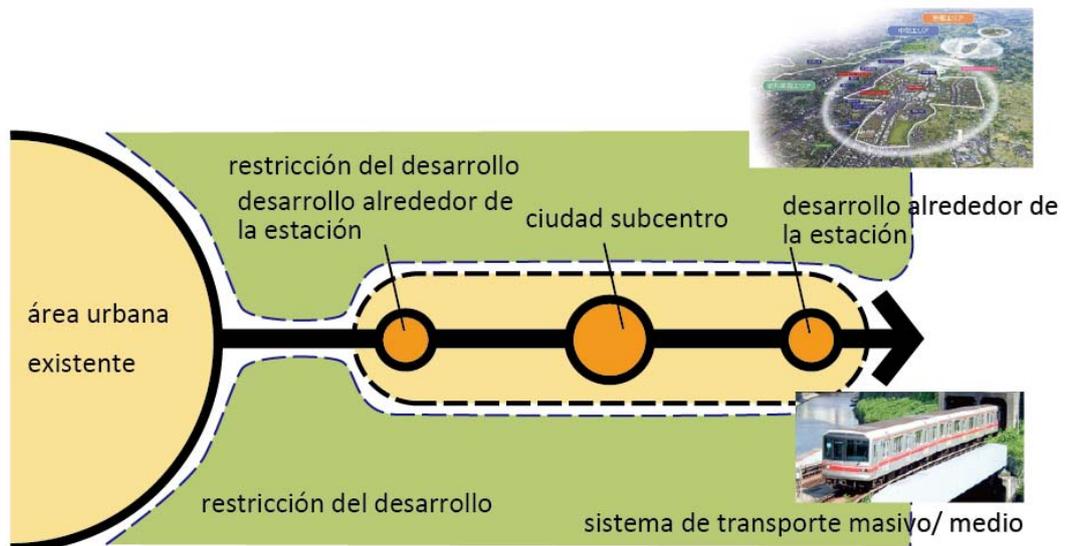


Referencia: London Greenbelt



1) desarrollo vertical en el centro de la ciudad

Referencia: Urawa-Misono (Japón)



2) desarrollo de nuevas ciudades a lo largo de un sistema de transporte público

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Figura 8.4 Las medidas para prevenir el desarrollo urbano con baja densidad poblacional**

**(6) Establecimiento de un sistema de planificación urbana común para el área metropolitana**

Para que el sistema de planificación urbana sea efectivo se debe aumentar las facultades de la administración pública ya sea para prevenir la ocupación ilegal de los terrenos como también tener mayor control sobre las construcciones ilegales, asimismo se necesita una reforma a nivel nacional con respecto al uso del suelo. Por otro lado, dentro de las posibilidades del departamento y municipios, el establecer un sistema común para el área metropolitana posibilita su efectivización. Por ejemplo se debería establecer normas adecuadas para toda el área metropolitana al unificar la zonificación y las normas de construcción que actualmente están establecidas de forma independiente en cada municipio.

**(7) Mayor control para los permisos de desarrollo urbano**

Para evitar el desarrollo disperso se necesitan medidas como la implementación de la infraestructura de forma anticipada o direccionar el desarrollo al implementar un sistema de transporte público masivo, pero al mismo tiempo se debe tener normas más estrictas para las autorizaciones de desarrollos urbanos y así reforzar su control. Además de esto, se debería tener también normas más estrictas sobre pavimentación de vías, drenaje y alcantarillado sanitario.

**(8) Revisión de las áreas urbanizadas**

Para la formación del área urbana compacta, se debe promover el desarrollo urbano integrado con el transporte público. A la vez, como el actual área urbanizada es demasiado extenso en relación a la población futura estimada, se debe revisar las áreas urbanizadas y tratar de reducirlas.

**(9) Implementación de una planta de incineración de residuos sólidos**

Para el reto de la reducción del impacto ambiental, adicionalmente al tratamiento adecuado de las aguas servidas provenientes de los hogares y de las industrias, la disminución de la cantidad total de los residuos sólidos que son enterrados en los rellenos sanitarios es una medida importante. Para esto es recomendable la construcción de una planta de incineración de basura.

**(10) Formulación del Plan de Desarrollo Metropolitano**

En la actualidad, la planificación urbana del Área de Estudio consiste en planes a nivel departamental y a nivel municipal, a pesar de que los planes a nivel departamental se concentran en las zonas rurales y la estructura regional de las relaciones inter municipales más que en la planificación en las áreas urbanas. Los planes de cada municipio sólo cubren su área de jurisdicción, mientras que el área de destino de los planes departamentales es demasiado grande para el Área de Estudio. Para resolver diversos problemas en el sector de desarrollo urbano, es necesario desarrollar planes maestros que cubran el área metropolitana.

El contenido del plan maestro del área metropolitana no es necesariamente el mismo que los de los planes municipales. Por ejemplo, realizar el plan de uso de suelos en el mismo nivel de PMOT no es práctico porque lleva demasiado tiempo en el caso del plan de uso de suelos a nivel metropolitano. Los planes metropolitanos deben cubrir las carreteras principales, el uso del suelo por categoría principal, la ubicación de la planta de tratamiento de alcantarillado, sistema de trenes, aeropuertos, zonas industriales a gran escala y otras obras de infraestructura a nivel metropolitano. Estos planes deben ser formulados como un plan integrado (plan de desarrollo metropolitano).

Una de las funciones más importantes del plan de desarrollo metropolitano es controlar y gestionar el desarrollo suburbano al aclarar el plan de futuro de la red vial arterial, ya que esto es urgente.

### 8.3 Análisis de las medidas del sector del Transporte Urbano

#### 8.3.1 Problemas actuales del Transporte Urbano y los Retos futuros

Reproducimos los retos actuales indicados en el capítulo 6 y los retos futuros del capítulo 7 junto a sus medidas en el esquema a continuación. El reto de la coordinación con las políticas de ordenamiento territorial, está relacionado con las medidas del desarrollo urbano.

Debido a que los retos del desarrollo urbano están interrelacionados entre ellos, no siempre tienen medidas correspondientes por separado. Por otro lado, como la relación entre la oferta y la demanda de tráfico cambia con el transcurso del tiempo, es necesario además de entender las características actuales del transporte, tener una estimación de la demanda futura. Por esta razón, sobre el sector del transporte sería apropiada una planificación integral que incluya temas de vialidad, vehículos particulares, transporte público, gestión de transporte y políticas administrativas, tomando como base estudios de tráfico, como también la estimación de la demanda futura.

Para dicho plan, considerando el flujo del tráfico, el área de aplicación debería ser una sola zona urbana, pero a la vez es necesario replantear el área de jurisdicción de los gobiernos autónomos involucrados.

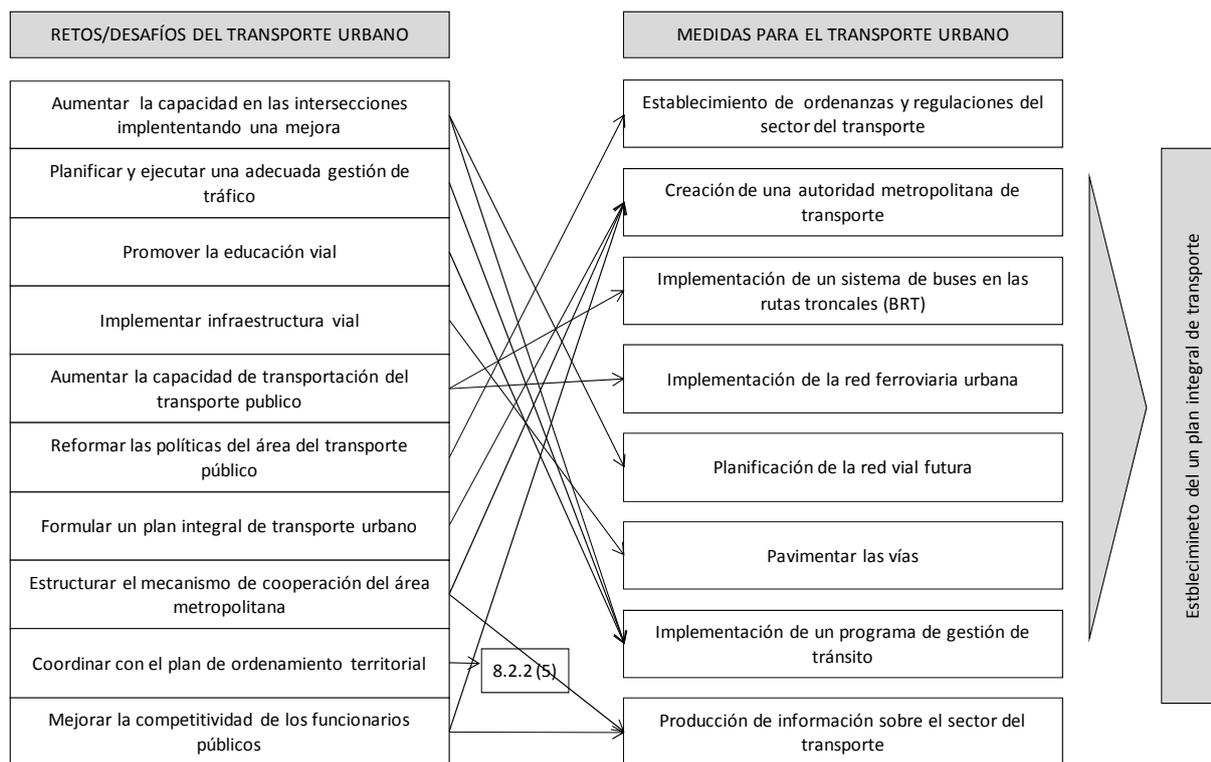


Figura 8.5 Retos/Desafíos y Contramedidas del Transporte Urbano

#### 8.3.2 Medidas para el sector del Transporte Urbano

##### (1) Implementación del sistema de buses (BRT) en las redes troncales

Como medida para afrontar el reto de fortalecer la capacidad de transportación del transporte público, es necesaria la transformación de los actuales microbuses a autobuses. Sin embargo, mientras continúe con la actual forma de operación donde empresarios particulares se

asocian en una cooperativa para su funcionamiento, será difícil que éstos empresarios inviertan en buses más grandes, por lo que es también necesario incentivarlos a que creen una empresa privada de buses. Éstos podrían ser administrados por el municipio como es el caso de La Paz. A la vez, hay que reorganizar las rutas que están sobrepuestas pues solamente aumentar el tamaño de los buses tendrá muy poco efecto como medida para eliminar la congestión vehicular. Para esto será necesaria una fuerte capacidad de coordinación del municipio ya que involucra los intereses de los transportistas que operan actualmente.

Por otro lado, en lugar de ir mejorando poco a poco el sistema actual, existe la posibilidad de que sea mejor implementar todo el sistema BRT de una vez, ya que en cualquiera de los casos, no hay mucha diferencia en la dificultad que habrá para coordinar con los operadores de transporte.

El sistema BRT, utilizan vías exclusivas y el pasaje es cobrado en las estaciones. Este sistema se podría implementar dentro de la ciudad de Santa Cruz, pero sería necesario tener rutas alimentadoras que se unan a las estaciones terminales.

## **(2) Implementación de la red ferroviaria urbana**

Actualmente teniendo como centro a la ciudad de Santa Cruz, la red ferroviaria se extiende hacia 3 direcciones pero son ferrovías de un solo carril, exclusivamente de larga distancia y de poca importancia como medio de transporte de pasajeros. Seguramente esta tendencia continuará por un tiempo. Sin embargo, dado que en el año 2030 se estima que la población del área de estudio llegará a los 3 millones de habitantes, para ese entonces la utilización de la red ferroviaria será también una opción importante para el área metropolitana. Por eso, a corto plazo es recomendable mantener los terrenos ferroviarios para que en el futuro sea posible utilizarlos para cualquier implementación, como ser ampliación de vías (o para construir pasos elevados) .

### **8.3.3 Medidas viales**

#### **(1) Planificación de la red vial futura**

Aunque se repite la misma medida que para el desarrollo urbano, antes de que emprendimientos urbanos privados copen toda la zona de la periferia, es necesario dejar construidas las avenidas principales o en su defecto por lo menos dejar asegurados los terrenos para estas avenidas. Para eso, se debe desarrollar cuanto antes la planificación de la red vial futura y comenzar con la construcción de estas vías.

#### **(2) Pavimentación del camino de tierra**

Es urgente promover un amplio programa de corto plazo para asegurar la pavimentación de todas las calles de la ciudad y de los caminos regionales considerados de primera importancia. Es igualmente necesario completar las obras viales a nivel departamental.

#### **(3) Mejoramiento de la gestión de tránsito**

Como medida tanto de corto o largo plazo, es necesaria una adecuada gestión de tránsito. Se debe, por ejemplo generar protocolos de coordinación con la Policía para todo lo relacionado con el control de la circulación, que incluya entre otras cosas la prohibición de estacionamientos en las áreas centrales de la ciudad y una mayor más estricta vigilancia del comportamiento de los automovilistas en la circulación y el estacionamiento. Se debe, además, crear una unidad de seguridad vial que se encargue de prevención y de seguimiento

de los accidentes; esta es una clara tarea de relación entre la Policía y el Gobierno municipal y debiera además extenderse (bajo la modalidad de la autoridad metropolitana de transporte) a toda el Área Metropolitana de Santa Cruz.

### **8.3.4 Medidas institucionales del transporte urbano**

#### **(1) Regulación del sistema de transporte**

La ley 165 de Transporte especifica las potestades del gobierno departamental como municipal (Ver el Capítulo 4.2.2. del presente informe). Actualmente (enero de 2015), el gobierno departamental de Santa Cruz se encuentra elaborando su Ley Departamental de Transporte para determinar más específicamente las facultades otorgadas por la Ley 165, y es necesario que el Gobierno municipal haga otro tanto.

Luego de la elaboración y aprobación de las leyes, será necesario elaborar un reglamento que lleve a manifestaciones concretas lo expuesto en la ley (esto es válido también para el gobierno nacional).

#### **(2) Creación de una autoridad metropolitana de transporte**

Debe promoverse la creación de un ente metropolitano, que se encargue de al menos coordinar el funcionamiento del conjunto del transporte en el área metropolitana. Entre sus funciones deben promoverse planes integrales de transporte, desarrollo de proyectos metropolitanos, coordinación operativa del transporte y sistemas de fiscalización integrales.

#### **(3) Producción de información sobre el sector**

Entre las grandes dificultades para planear y diseñar el sistema de transporte urbano reside en la falta casi total de información. Incluso las flotas y las autorizaciones tienen un porcentaje de desconocimiento que no es menor.

Se hace necesario entonces producir información. Hay al menos dos tareas que deben ser emprendidas en esta dirección; la primera se refiere a la recolección, clasificación y ordenamiento de los datos básicos del transporte en Santa Cruz. Se deben elaborar estadísticas precisas sobre la flota de vehículos en general y los de transporte público en particular, identificando modelos, tamaños, antigüedad, etc. La segunda se refiere a la producción de información sobre viajes en la ciudad, para lo cual es necesario elaborar una encuesta origen-destino de viajes en el Área Metropolitana de Santa Cruz, que informe sobre el número de viajes en la ciudad, los orígenes y destinos, la partición modal, los horarios de los viajes y los motivos de estos.

Estas informaciones facilitarán la planificación del transporte, la elaboración y evaluación de proyectos, los diagnósticos sobre la situación del transporte y el seguimiento del comportamiento del sistema.

La encuesta viaje-persona sirve para conocer el movimiento de las personas a través de las encuestas. Para recolectar los datos de los habitantes del área sujeta al estudio las encuestas se realizan visitando los hogares particulares, mientras que para los datos de las personas que viven en otras áreas, las encuestas se realizan a las personas desplazándose. Las encuestas de viaje-persona, por su carácter como estudio de muestreo, tienden a recolectar mayor número de datos con el intento de lograr el nivel de precisión adecuado para elaborar un plan de tráfico. Por lo tanto, es necesario tomar en cuenta diversos factores para procesar estadísticamente los datos recolectados. En la siguiente Tabla se describe la información relacionada con la ejecución de las encuestas viaje-persona verificada en el presente Estudio.

**Tabla 8.1 Disponibilidad de los datos relacionados con las encuestas viaje-persona**

Clasificación	Relación con el estudio de tráfico	Condiciones del Área del Estudio
Mapa administrativo	Demarcación y zonificación del Área del Estudio	El Área del Estudio dispone de los mapas administrativos con demarcaciones de distritos y unidades vecinales. Sin embargo, existen algunos gobiernos subnacionales que no han llegado a acordar los límites administrativos, y en particular, hay una extensa área reclamada por los municipios de Santa Cruz y de Cotoca. Por lo tanto, para los efectos del presente Estudio, es necesario seleccionar el límite administrativo adoptado por uno de los dos municipios.
Estadísticas de población	Número de muestras, método de selección, método de ampliación, Área del Estudio	El INE dispone las estadísticas de la población según el censo, hasta de las “manzanas”. Sin embargo, los datos disponibles generalmente son solo de la población urbana y rural. El censo adopta la división detallada de atributos. Así, para la población según su composición etárea ofrece los datos de los grupos de edad de cinco en cinco años. El censo fue ejecutado en 2012, y recién a finales de 2014 se puso a la disposición de los gobiernos locales los datos definitivos. No existen otras estadísticas de la población elaboradas propiamente por el respectivo municipio, excepto el censo.
Lista de residentes	Método de selección	No existe una lista de los residentes que permita realizar la selección aleatoria. Los datos de los clientes de los servicios municipales de agua, alcantarillado y electricidad, son difíciles de acceder porque las cooperativas están fragmentadas. Adicionalmente, tampoco se puede acceder a los datos de los clientes de las empresas de comunicación, ya que existen varias empresas. En principio, es muy poco probable que estas empresas entreguen los datos de sus clientes.
Área suburbana	líneas de cordón (vías)	Las líneas de cordón son las líneas que dividen una zona. Dado que no es posible recopilar información sobre los viajes de los no residentes de un área, a través de las encuestas realizadas dentro de dicha área, se propone realizar las encuestas deteniendo los vehículos en las banquetas. En el caso de seleccionar como el Área del Estudio el Municipio de Santa Cruz, se podría minimizar el número de puestos de muestreo estableciéndolos en el límite municipal. Sin embargo, en realidad no va a ser una tarea fácil al considerar el alto volumen de tráfico de la carretera.
Estadísticas de ferrocarril	Necesidad de realizar el estudio de las líneas de cordón (vías férreas), número de muestras	El número de usuario del ferrocarril se ha reducido drásticamente en los últimos años: en 2013 apenas llegó a poco menos de 100.000 personas al año. Esto se traduce en 300 personas aproximadamente al día, y si se quiere obtener la información de OD, se debe encuestar a todas las personas. Sin embargo, 300 viajes es una cifra que se puede ignorar frente al volumen total de tráfico.
Estadísticas del aeropuerto	Necesidad de realizar el estudio de la línea de cordón (aeropuerto), número de muestras	No ha sido posible obtener las estadísticas actualizadas del aeropuerto en la última visita. De acuerdo a los datos de 2006, el número total anual de los usuarios del aeropuerto fue de 800.000 personas. Esto se traduce en 2.200 personas al día. Dado que la información sobre los residentes locales puede ser obtenida a través de las encuestas visitando los hogares, solo se necesita recopilar la información sobre los pasajeros que llegan desde fuera del Área del Estudio. Sin embargo, dado que no existe una información discriminada de dentro y fuera del Área del Estudio, va a ser necesario tomar los datos de ambos. Dado que la mayoría de los pasajeros extranjeros acude al centro de la ciudad donde se ubican la mayoría de los hoteles, es posible que no se obtengan informaciones útiles a través de las encuestas.
Rutas ferroviarias, canales, carreteras	Posibilidad de usar como líneas de cordón para screening	La Ciudad de Santa Cruz se halla dividida por las líneas férreas. Sin embargo, dado que el número de servicios operados al día es reducido, esas líneas pueden ser cruzadas a pie, en otros lugares que no sean los pasos a nivel. Sin embargo, de acuerdo a lo observado por el Equipo de Estudio JICA, se puede ignorar los movimientos de cruce en otros lugares distintos a los pasos a nivel. En otras palabras, dado el elevado número de los pasos a nivel, el uso de la vía férrea como línea divisoria para el screening no es necesariamente eficiente. Asimismo, existen numerosos puentes que cruzan los canales de agua, y por la misma razón no sería pertinente utilizar estos puentes como líneas divisorias

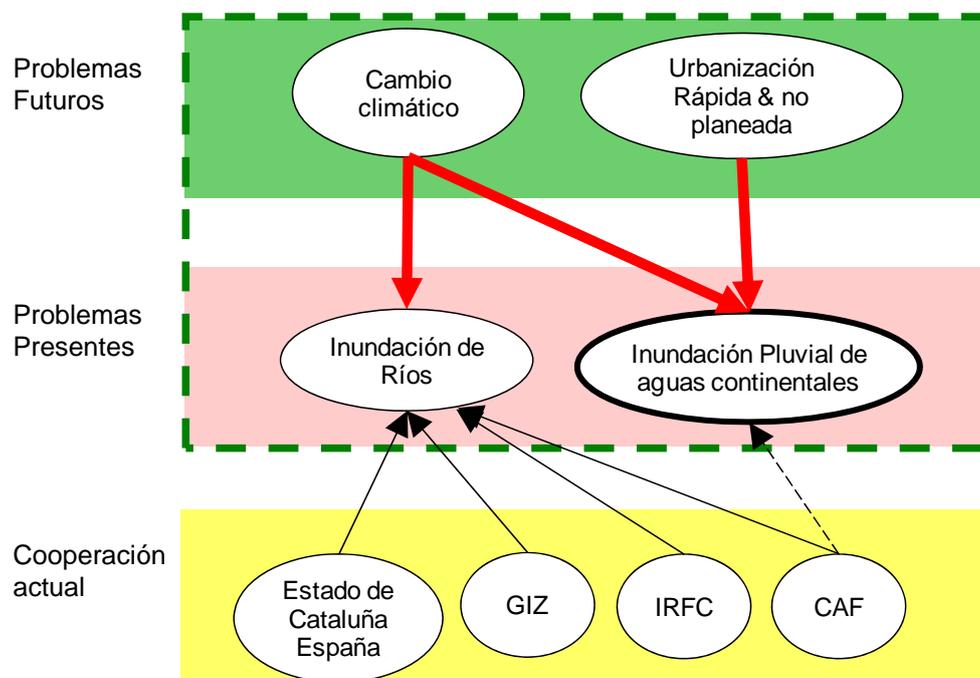
		para el screening. No ha sido posible identificar las carreteras que puedan servir de líneas divisorias para screening.
Tipo de automotores	Número de modelos	Es necesario discriminar los siguientes modelos de vehículos para ejecutar las encuestas viaje-persona. Los toritos son motocicletas de tres ruedas. Dado que el parque de los toritos es reducido, estos pueden ser clasificados como mototaxis. No existe el servicio de autobuses escolares. 1) Autobuses de gran tamaño para larga distancia 2) Autobuses (Chuturubi) 3) Microbuses (Toyota Coaster) 4) Minibuses (Hiace, etc.) 5) Trufis 6) Taxi 7) Mototaxi (motocicletas, toritos) 8) Autos particulares

Fuente: Equipo de Estudio JICA

## 8.4 Análisis de las medidas del sector de Prevención de Desastres

### 8.4.1 Problemas actuales del Prevención de Desastres y los Retos futuros

Las secciones 6.3 y 7.5 describen problemas presentes y futuros de gestión de desastres en el área de estudio como se resume en Figura 8.6. Aunque una gran inundación del río es considerado un tema importante como “desastre no frecuente con un daño grande”, el SEARPI tiene buenas actividades con la cooperación de la CAF, GIZ, la IFRC y Cataluña Estado de España. Si bien las inundaciones pluviales de aguas continentales son desastres que impactan directamente sobre las condiciones de transporte urbano, la cooperación de la CAF para la infraestructura de drenaje del municipio de Santa Cruz terminará en diciembre del 2015 (Inicialmente estaba previsto que esta cooperación termine en el 2014, sin embargo fue prorrogado por un año más). Por lo tanto, a la presente inspección o encuesta le gustaría llevar a cabo un estudio preliminar sobre las medidas para la inundación pluvial en aguas continentales en el área de estudio.



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 8.6 Circunstancias para la Cooperación del Japón en Cuestiones de gestión de desastres en el área de estudio

## 8.4.2 Medidas de la inundación aguas pluviales

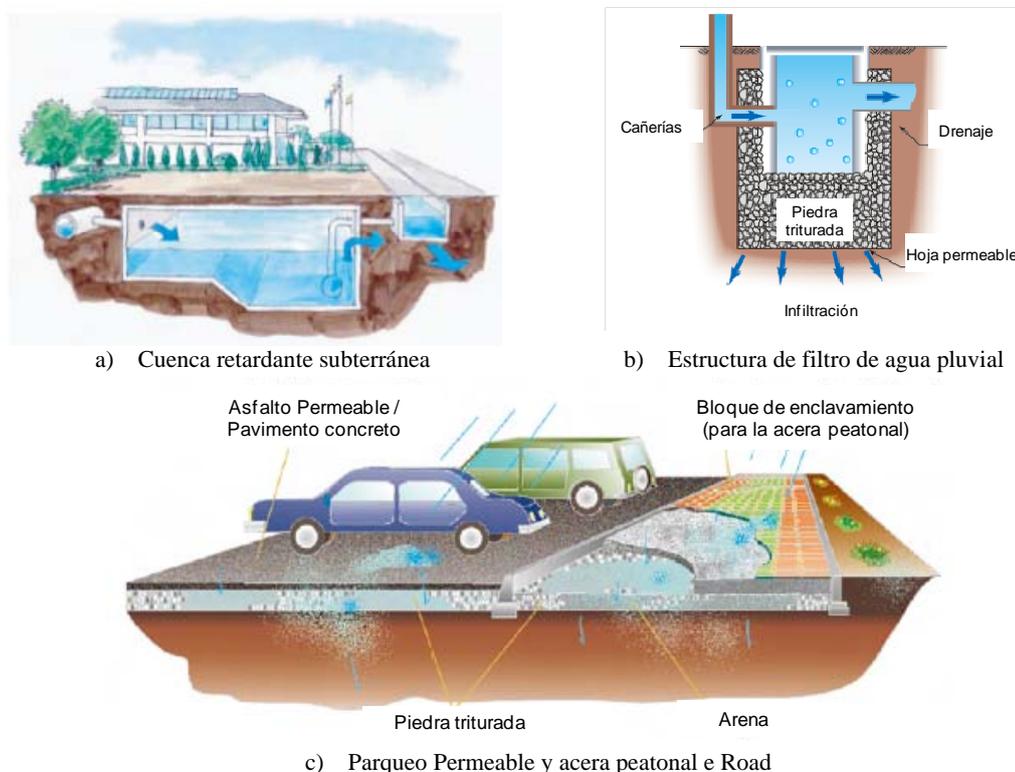
### (1) Concepto

Se espera que la situación de la inundación pluvial en aguas continentales en el Área de estudio empeore a pesar de la lucha de la sección de drenaje del municipio de Santa Cruz de la Sierra. Técnicamente, su único método de drenaje de las aguas continentales es el método de la gravedad con un canal de drenaje abierto pero éste llegará a su límite, basado en la dura condición natural y rápida urbanización. Para mayor urbanización con seguridad, el Equipo de Estudio JICA sugiere tomar múltiples medidas para el problema, incluyendo una introducción de la tecnología avanzada de Japón.

### (2) Ejemplos de medidas

Las medidas posibles y efectivas para los problemas se enlistan de la siguiente forma;

- Mejora de las instalaciones de drenaje existentes y pequeños ríos.
- Instalación del comité de dirección para mejora de ríos pequeños para el drenaje aguas pluviales que incluirá a los municipios relacionados, las obras públicas del departamento de Santa Cruz, SEARPI, las autoridades de gestión ferroviaria.
- Construcción de un sistema de red adicional de drenaje incluyendo cañerías de drenaje subterráneo & alcantarillado, Cuenca retardante subterránea (Figura 8.7 a), estructuras de infiltración de aguas pluviales (Figura 8.7 b), estacionamiento permeable y camino lateral peatonal (Figura 8.7 c) y la estación de bombeo de ríos.
- Campañas y educación para medidas preventivas de vertido ilegal de basura en canales abiertos de drenaje (Figura 8.8).



Fuente: Equipo de Estudio JICA basados en documentos de la Asociación de depósito de agua pluvial y tecnología de infiltración, <http://www.arsit.or.jp/>

**Figura 8.7 Ejemplo de depósito de agua pluvial y tecnología de de infiltración en Japón**



Fuente: Fotografía tomada por Nippon Koei ingeniero en la ciudad Phnom Penh, Cambodia para la encuesta preparatoria de JICA en el proyecto de protección de inundaciones y mejoramiento de drenaje en la Municipalidad de Phnom Penh (Fase III)

**Figura 8.8 Ejemplo de Campaña de medidas preventivas de vertido ilegal de basura en un canal de drenaje abierto.**

### (3) Estudio detallado para las medidas

El estudio detallado requerido para las medidas es el siguiente;

- Investigación topográfica, geológica e hidrológica - para la preparación del modelo de inundaciones de aguas continentales, nuevo modelo de red de drenaje y estudio de viabilidad técnica de la tecnología de infiltración que está en función del nivel de las aguas subterráneas y la permeabilidad del suelo.
- Preparación del modelo inundación de aguas continentales y análisis de las condiciones presentes y futuras.
- Simulación de Nuevo modelo de red de drenaje.
- Preparación de un plan maestro de drenaje pluvial de aguas continentales en el área de estudio.
- Estudio de factibilidad del plan maestro.
- Proyectos pilotos de un Nuevo sistema de red de drenaje en las áreas problemáticas del centro de la ciudad de Santa Cruz.

## Materiales del Seminario

Sector de Desarrollo Urbano .....	A1
Análisis del Sector Transporte.....	A5
Gestión de Prevención de Desastres .....	A10
Plan Maestro de Transporte Urbano elaborado por JICA.....	A17

### Programa del seminario

- Discurso de bienvenida
- Palabras del representante de JICA
- Sector de Desarrollo Urbano
- Sector de Transporte Urbano
- *Coffee Break*
- Gestión de Prevención de Desastres
- Estudios JICA de Plan Maestro de Transporte Urbano
- Palabras de cierre

### Estudio de Recolección de Datos sobre el Desarrollo Urbano, Transporte Urbano, y Prevención de desastres para el Área Metropolitana de Santa Cruz

#### Sector del Desarrollo Urbano

Febrero 26, 2015

NIPPON KOEI NIPPON KOEI DAC



### Calendario del Estudio

Año	2014			2015		
Mes	10	11	12	1	2	3
Preparación e Informe Inicial		Preparación e Informe Inicial	Recolección de los datos básicos y análisis del Área de Estudio			
			Recolección de datos y análisis del desarrollo urbano			
			Recolección de datos y análisis del transporte urbano			
			Recolección de datos y análisis de prevención de desastres			
			Análisis de problemas actuales			
			Análisis de perspectivas futuras y problemas futuros			
			Análisis de contramedidas			
Informe		12/11 Deliberaciones sobre el Informe Inicial	01/12 Preparación del Borrador del Informe Final	01/01 Deliberaciones sobre el Borrador del Informe Final	02/01 Finalización del Informe	
Seminario				02/26 Preparación de Seminario		



### Posición de Área Estudio



### Proyección de Población



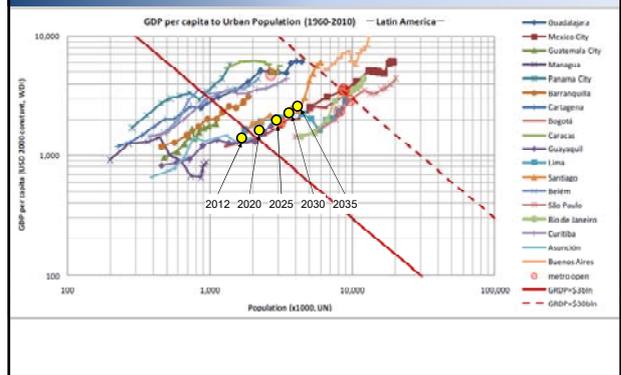
### Proyección de Población y PIB

Municipio	2012	2020	2025	2030	2035	TCAC
Santa Cruz de la Sierra	1.454.539	1.745.710	1.956.596	2.192.958	2.457.873	2,31%
Cotoca	45.519	73.667	96.261	123.557	156.408	5,51%
Porongo	15.317	24.789	32.391	41.577	52.631	5,51%
Warnes	96.406	156.021	203.874	261.685	331.260	5,51%
La Guardia	89.284	110.731	126.679	144.924	165.797	2,73%
El Torno	49.652	60.358	68.192	77.043	87.043	2,47%
Subtotal	1.750.717	2.171.275	2.483.994	2.841.744	3.251.011	2,73%
Montero	109.518	137.195	157.942	181.826	209.321	2,86%
<b>Total</b>	<b>1.860.235</b>	<b>2.308.471</b>	<b>2.641.935</b>	<b>3.023.570</b>	<b>3.460.333</b>	<b>2,74%</b>

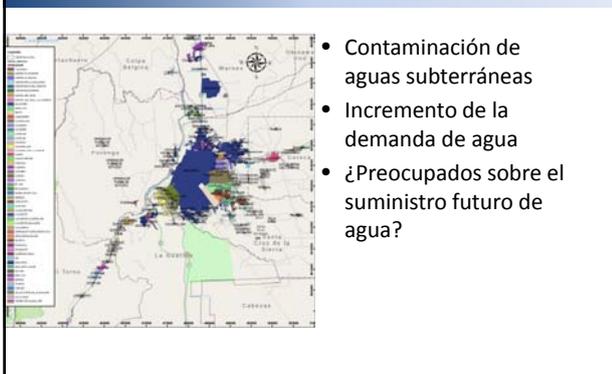
1,6 veces

País	2012	2020	2025	2030	2035
PIB, mil millones SUS	27,0	39,9	51,0	62,0	71,9
Tasa de Crecimiento Anual		5%	5%	4%	3%
Población, Millón	10,0	11,5	12,6	13,7	15,0
PIB per capita	2.696	3.465	4.052	4.518	4.801
Metropolitana					
Población	1.750.717	2.171.275	2.483.994	2.841.744	3.251.011
PIB per capita	2.764	3.551	4.154	4.631	4.921
PIB mil millones en SUS	4,8	7,7	10,3	13,2	16,0
PIB (2000 SUS)	2,3	3,6	4,9	6,2	7,5

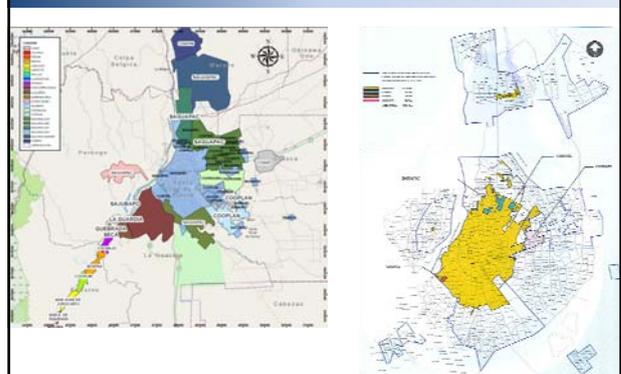
### Población y PIB



### Agua



### Saneamiento



## Manejo de Residuos Sólidos

- Falta de vertederos de residuos sólidos en el futuro
- Contaminación del agua por infiltración de lixiviados en los vertederos
- ¿Se necesitan instalaciones de incineración de desechos sólidos?
  - Una inversión a gran escala




## Área Urbana



Total = 1,468km<sup>2</sup>  
(Incluyendo áreas superpuestas)

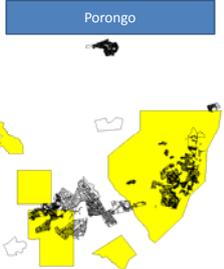
Total = 1,361km<sup>2</sup>  
(Excluyendo áreas superpuestas)

Tres veces el área urbana de Santa Cruz de la Sierra

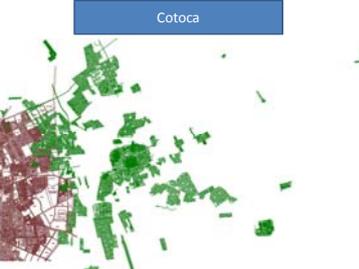
22 habitantes/ha ?

## Urbanización

Porongo



Cotoca





Cómo asegurar las áreas para la red vial futura?

## Zonificación

### Santa Cruz de la Sierra

- Centro Histórico
- Zona Central de transición
- Zona Central de uso mixto
- Sub-zona sur
- Central Distrital
- Comercial y de servicios
- Habitacional con usos compatibles
- Zona habitacional de media densidad
- Zona habitacional de alta densidad y baja ocupación
- Zona habitacional de baja densidad y baja ocupación
- Industrial
- Industrial preexistente
- Zona de pequeña y mediana industria
- Comercial existente
- Recreational, institucional y turística
- Perimetral de uso mixto del 2º Anillo
- Fajas de uso mixto sobre avenidas principales
- Fajas de uso mixto de alta densidad
- Fajas de uso habitacional pasillos y calles sin salida
- Público primario
- Industrial y/o terciario
- Área de protección de protección pública
- Área de protección de protección privada

### Porongo

Limite de Radio Urbano	
Vías Promocion	
Vías Colectoras (vía parques)	
Vía ecológica	
Bosque de Protección 1 (BP 1)	
Bosque de Protección 2 (BP 2)	
Bosque de Amortiguación	
Asentamiento Ecológico (Residencial bajo)	
Residencial Medio	
Residencial Medio Alta	
Residencial Alta	
Equipamiento Terciario (uso mixto)	
Equipamiento Institucional	
Edificabilidad en Bloques (Uso Mixto)	

### La Guardia

**ZONAS DE SERVIDORIO Y ZONAS URBANAS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Z1 Zona residencial terciaria</li> <li>Z2 Zona residencial terciaria</li> <li>Z3 Zona terciaria de uso mixto</li> <li>Z4 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z5 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z6 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z7 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z8 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z9 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z10 Zona terciaria terciaria terciaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Z11 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z12 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z13 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z14 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z15 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z16 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z17 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z18 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z19 Zona terciaria terciaria terciaria</li> <li>Z20 Zona terciaria terciaria terciaria</li> </ul>
--	--

**ZONAS DE PRESERVACION Y USOS ESPECIALES**

- Z21 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z22 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z23 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z24 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z25 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z26 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z27 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z28 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z29 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico
- Z30 Zona de valor ambiental, ecológico y turístico

## Zonificación en Japón



Planned Road

200

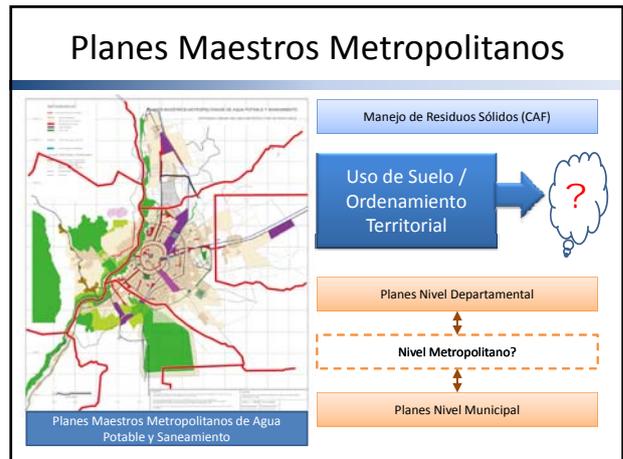
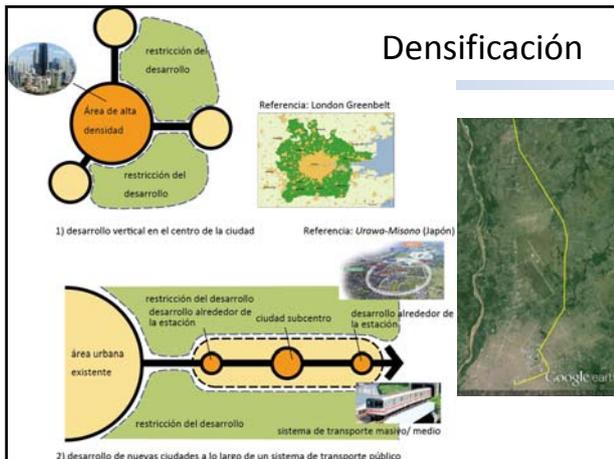
60

Índice de Aprovechamiento (IA):

Factor de ocupación del terreno (FOT)

## Retos del Desarrollo Urbano

- Falta de planes
- Desarrollo Urbano Disperso
  - Baja densidad: inversión ineficiente
  - Baja densidad: aumento de uso de vehículos
  - Falta de vías troncales: Congestión vehicular
- Formulación de un área urbana más allá de las jurisdicciones de cada Municipio



- ### Entidad Metropolitana
- Coordinación bajo el actual sistema
  - Formulación de una Unión
  - Expansión de la jurisdicción del área de Santa Cruz de la Sierra
  - Fusión de municipios
  - Fortalecimiento del Departamento de Santa Cruz
  - Establecimiento de una autoridad metropolitana



# Análisis del Sector Transporte



## Contenido

1. Problemas actuales del Transporte Urbano
2. Análisis de las perspectivas y problemas futuros
3. Medidas futuras para enfrentar la situación



## 1. Problemas actuales del Transporte Urbano

- Crecimiento y expansión urbana
- Incremento de la motorización
- Cambios hacia la atomización en la oferta de transporte público
- Altos y crecientes costos sociales del transporte
- Debilidad jurídica e institucional
- Problemas de tránsito y de circulación

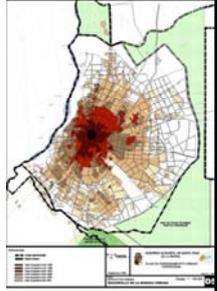



## Crecimiento y expansión urbana

**Fuerte proceso de expansión y crecimiento en superficie**  
 Presión demográfica por fuerte migración  
 Presión inmobiliaria en altos ingresos  
 Expansión en zonas periféricas pobres con bajo precio del suelo

**En 20 años la superficie se ha más que duplicado**  
 Crecimiento de la ciudad ha desbordado sus fronteras  
 Comunas vecinas se han expandido en dirección de Santa Cruz  
 Procesos de conurbación hacia Cotoca y La Guardia y Warnes

**Expansión de la ciudad y fragmentación**  
 Discontinuidad y difícil accesibilidad y conectividad  
 Caída de las densidades urbanas que provoca:  
 Mayores distancias a recorrer  
 Menores densidades de demanda  
 Baja de rendimiento y rentabilidad del transporte público



## Incremento de la motorización

Promueve mayor congestión, contaminación y accidentes  
 Quita demanda al transporte público  
 Produce bajas en rendimiento y rentabilidad  
 Induce caída de las velocidades comerciales del transporte público

Más personas intentan abandonar el transporte público y acceder al automóvil

Los automovilistas sienten que ahora pueden aspirar a ir a vivir más lejos

**Tasa de crecimiento del PIB en Bolivia y de la motorización en Santa Cruz**

Año	Tasa de crecimiento de motorización	Tasa de crecimiento del PIB
2009	5,66	3,36
2010	5,04	4,13
2011	5,25	5,17
2012	5,04	5,18
2013	6,18	6,78
2014	4,52	5,25





## Cambios hacia la atomización en la oferta de transporte público

- Opción de operadores por vehículos más pequeños
- Otorga beneficios a operadores en corto plazo
  - Socialmente negativa
  - Altos costos en el largo plazo
  - No hay economía de escala
  - Aporta a la congestión y a la inseguridad vial
  - Ineficiente





## Altos y crecientes costos sociales del transporte

- Los viajes se alargan y se hacen más consumidores de recursos energéticos y de tiempo de las personas.
- La inseguridad vial y la congestión se agravan
- Dificultad para asumir medidas de fondo para corregir externalidades y asegurar una solución sustentable.
- Revertir la tendencia exige realizar importantes inversiones públicas.



PERIODO	Vehículos	Incremento Vehicular	Porcentaje incremento
GESTION 2008	197.274		
GESTION 2009	209.164	11.839	5,66
GESTION 2010	220.275	11.111	5,04
GESTION 2011	232.490	12.215	5,25
GESTION 2012	244.833	12.343	5,04
GESTION 2013	260.947	16.114	6,18
GESTION 2014	274.506	13.559	4,93



## Debilidad jurídica e institucional

- Problemas e indefiniciones
  - Con autorización de operación de servicios
  - Con fijación de tarifas y reajustes
- Solicitudes se aprueban de facto
- Reajustes tarifarios son siempre prueba de fuerza
- Falta de empoderamiento de la autoridad
- Necesidad de contar con marcos legales más claros



## Problemas de tránsito y de circulación

- Débil educación vial y prácticas de conducción
- Conductores con poca experiencia
- Vialidad es relativamente escasa pero por el mal uso de ella
- Falta de gestión, control y sanción de malas prácticas de conducción



## 2. Análisis de las perspectivas y problemas futuros

- Agudización de la expansión y la congestión
- Incapacidad de desarrollo del sistema de transporte público
- El incremento del costo social
- La consolidación de la metropolización y sus problemas



## Agudización de la expansión y la congestión

Tasa de motorización de Santa Cruz es de 140 autos/1000 personas y puede aumentar a 200 autos/1000 personas en plazo relativamente corto

La capacidad vial no podrá crecer al mismo ritmo

Tiempos de viaje probablemente aumentarán

Crecerán el área urbana y las externalidades asociadas al transporte



## Incapacidad de desarrollo del sistema de transporte público

- Mayor reducción en tamaño de vehículos, por esperada caída en las tasas de ocupación
  - Trufis y motos servirán las nuevas áreas de expansión
- En zonas de altos ingresos el uso del automóvil será comportamiento constante y predominante
- Fragmentación de la ciudad y del transporte
  - Soluciones diferenciadas para distintos estratos de población: automóvil, transporte público y transporte informal



## El incremento del costo social

- Incremento progresivo de los costos sociales del transporte.
- Los viajes se alargan y se hacen más consumidores de recursos energéticos y de tiempo de las personas.
- La inseguridad vial y la congestión se agravan.
- Las emisiones por pasajero transportado crecen con la mayor congestión y con un mayor número de vehículos de porte reducido.

## La consolidación de la metropolización y sus problemas

La ciudad crece y se hace metropolitana en sus viajes

Las manchas urbanas se irán acercando consolidando procesos de conurbación

La existencia de fraccionadas y ilimitadas atribuciones territoriales se convierten en un problema

La mayor motorización incitará a más personas a buscar empleo y residencia en área ampliada multiplicando flujos en varias direcciones

Generación de mayores dificultades institucionales en la circulación

## 3. Retos futuros en el Transporte Urbano

- Formulación de una organización para la cooperación metropolitana.
- Gestión del tráfico y reforma de sus políticas.
- Aumento de la capacidad del transporte público.
- Coordinación con el plan de ordenamiento territorial.
- Mejorar la competitividad de los funcionarios públicos.

## Formulación de una organización para la cooperación metropolitana

- Necesidad de consolidar un verdadero proceso, formal y legal, de creación de una región metropolitana.
- Necesidad de una voluntad de coordinación.
- Identificación de los ámbitos de coordinación.
- Acuerdo sobre contenidos y decisiones específicas.

## Organizaciones metropolitanas

- Distintas formas organizativas
  - Los consorcios de transporte (Brasil, España): Acuerdos voluntarios de cooperación y coordinación entre municipios.
- Las autoridades metropolitanas (Alemania, Francia): Unión legal con participación de autoridades nacionales, regionales y municipales.
- Financiamiento de inversiones, autoridad concedente y regulación
- Integración operativa, física y tarifaria

## Gestión del tráfico y reforma de sus políticas

- Privilegio al transporte público sobre el privado.
- Promoción de las formas más eficientes de producción del transporte público.
- Gestión de la circulación para maximizar y hacer más eficiente el uso de la red vial existente.
- Medidas de gestión de demanda que incluyen intervenciones viales para promover cambios de comportamientos en los conductores (traffic calming, traffic blending, políticas de estacionamientos, vialidad especializada para el transporte público, ciclovías, etc.).

## Gestión del transporte

- Vías reservadas y exclusivas para buses (grandes ciudades de América Latina).



- Uso de autobuses estándar (todas las ciudades latinoamericanas de más de un millón de habitantes).



- Desarrollo de modalidades de transporte masivo (BRT's, tranvías, metros) en muchas ciudades latinoamericanas.



## Gestión de la circulación

- Unidades operativas de control de tránsito, en particular, Santiago de Chile

- Centro de Control de Tránsito de Santiago, controla un total de 2.713 intersecciones semaforizadas, y cuenta con 170 cámaras de televisión, 13 letreros de mensaje variable, 60 estaciones de conteo vehicular y 15 rutas equipadas con sensores bluetooth para medición automatizada de tiempos de viaje. Entrega información a usuarios a través del sitio web: [www.uoct.cl](http://www.uoct.cl) (con 97 millones de accesos exitosos anuales) y la cuenta de Twitter: @UOCT\_SV.



- Sistemas de restricción de la circulación de automóviles:

- Sao Paulo (1997), Santiago (1986), Bogotá (1998), México (1989)



- Zonas de restricción de velocidad de automóviles (Santiago, Buenos Aires, Bogotá, etc.)

- Ciclo vías, arriendos de bicicletas, peatonalización de calles



## Aumento de la capacidad del transporte público

- Revertir la actual tendencia de reducción del tamaño de los vehículos del transporte público y fortalecer la capacidad de transporte.
- Implementar un sistema de transporte público masivo para la ciudad de Santa Cruz (BRT).
- En el largo plazo, implementar una red ferroviaria urbana.



## Modos de alta capacidad

- Transmilenio en Bogotá

- Red: 112 km Troncales + 663 km Alimentadores
- Estaciones: 144
- Líneas: 12 Troncales + 109 Alimentadoras
- Buses: 1.392 articulados o biarticulados + 574 alimentadores
- Pasajeros: 2.000.000 día



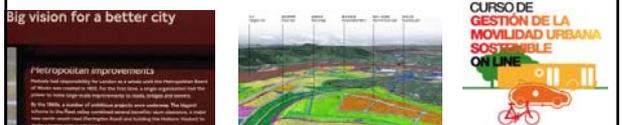
## Modos de alta capacidad 2

- Más de una decena de otros sistemas BRT en ciudades latinoamericanas
  - Curitiba, Buenos Aires, Lima, Quito, Guayaquil, Guatemala, México (otras en Colombia y Brasil)
- Tranvías en desarrollo
  - Cuenca, Concepción, Santiago y Curitiba
- Metro en las grandes ciudades metropolitanas
  - Sao Paulo, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Santiago, Lima, Medellín, Caracas, Panamá, Santo Domingo, México, Guadalajara y Monterrey



## Coordinación con el plan de ordenamiento territorial

- Integrar la planificación urbana y la del transporte.
- Desarrollo de la vialidad en coordinación con el crecimiento urbano.
- Usos de suelo y rutas de transporte público.
- Optimización de la movilidad según densidad, usos y centralidades.



## Integración transporte y usos de suelo

- Bogotá: Los PLOT y los planes de movilidad.
- Santiago: Los planes reguladores urbanos y los estudios de movilidad.
- Brasil: Políticas de transporte y regulación urbana.
- Europa: Los planes de movilidad a distintas escalas.



## Mejorar la competitividad de los funcionarios públicos

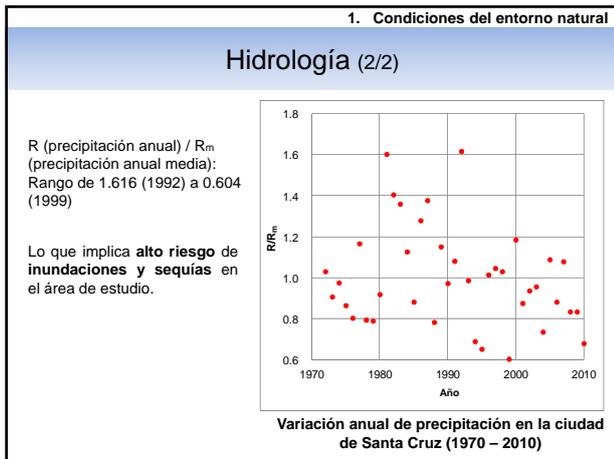
- Situaciones cada vez más complejas de administrar
- Crecimiento de los ámbitos de acción
- Ampliación de tareas de gestión del transporte
- Necesidades de integración y articulación
  
- Necesidad de perfeccionamiento de los técnicos y funcionarios
- Necesidad de incrementar número de funcionarios
- Necesidad de desarrollar formación a nivel profesional y universitario

## Experiencias de capacitación en América Latina

- Venezuela: Cursos anuales de funcionarios de tres meses de duración durante 6 años.
- Argentina: Curso intensivo de funcionarios de transporte por un año a dedicación exclusiva.
- México: Varios cursos anuales de capacitación.
- Y varios otros.







## 2. Desastres Históricos

### 2. Historical Disaster

## Registro de Desastres en Bolivia (1/2)

Familias damnificadas en eventos adversos de origen natural, según tipo de evento (2003 – 2012)

BOLIVIA: FAMILIAS DAMNIFICADAS EN EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE EVENTO, 2003 - 2012  
(En número de familias)

TIPO DE EVENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>54,841</b>	<b>101,275</b>	<b>29,497</b>	<b>67,640</b>	<b>232,263</b>	<b>161,253</b>	<b>118,182</b>	<b>120,890</b>	<b>42,512</b>	<b>95,147</b>
Inundación	30,631 (0.704)	31,263 (0.340)	8,193 (0.278)	45,328 (0.679)	80,990 (0.349)	89,962 (0.558)	15,518 (0.131)	25,193 (0.205)	20,476 (0.482)	43,388 (0.477)
Sequía	7,043	31,625	8,430	1,228	37,638	15,260	65,704	70,749	10,883	20,370
Hielada	2,402	11,201	6,426	7,851	61,158	20,006	16,599	2,490	288	15,547
Granizada	6,225	13,959	3,279	11,528	46,236	24,464	20,777	8,201	5,845	7,238
Deslizamiento, Mazamora	426	365	398	714	1,334	1,714	888	1,152	2,724	5,169
Viento Huracanado	45	2,382	902	251	2,019	635	690	373	995	1,013
Incendio	69	451	1,877	140	922	430	36	1,852	641	134
Sismo	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Tormenta eléctrica									488	0
Contaminación									192	4
Granizada - Inundación	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizada - Sequía	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizada - Vientos Huracanados	0	385	0	0	0	0	0	0	0	0
Hielada, Granizada, Inundación	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Inundación - Hielada	0	130	0	0	0	0	0	0	0	0
Inundación - Sequía	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
Piñapa	0	0	0	0	0	782	0	0	0	0
Sequía - Hielada	0	2,045	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.

### 2. Desastres históricos

## Registro de Desastres en Bolivia (2/2)

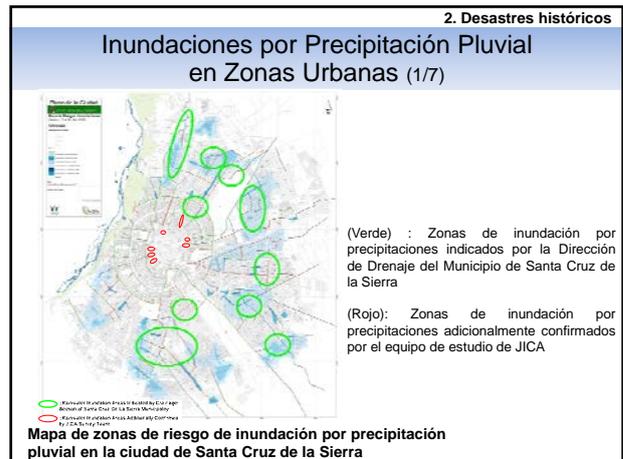
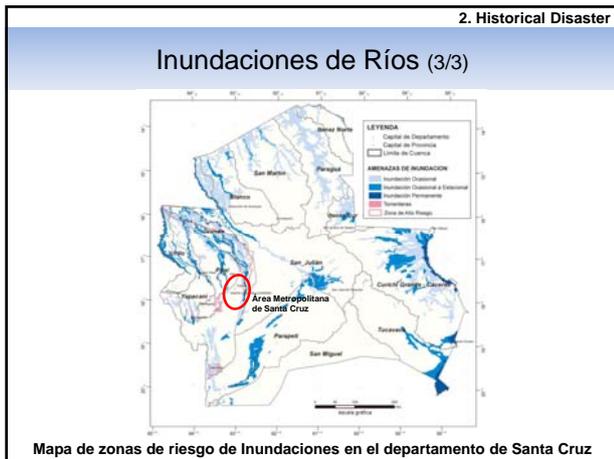
Familias damnificadas en eventos adversos de origen natural, según departamento (2003 – 2012)

BOLIVIA: FAMILIAS DAMNIFICADAS EN EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2003 - 2012  
(En número de familias)

DEPARTAMENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
<b>TOTAL</b>	<b>54,841</b>	<b>101,275</b>	<b>29,497</b>	<b>67,640</b>	<b>232,263</b>	<b>161,253</b>	<b>118,182</b>	<b>120,890</b>	<b>42,512</b>	<b>95,147</b>
Chuquisaca	491	9,083	2,388	1,281	7,806	19,207	8,411	13,899	900	10,044
La Paz	30,047	6,967	1,252	16,849	106,268	45,489	70,119	51,408	14,259	31,126
Cochabamba	14,304	17,889	4,509	6,957	27,699	20,044	17,252	14,997	10,233	17,465
Oruro	1,335	9,986	2,682	8,113	4,406	7,984	5,582	6,502	3,584	8,427
Potosí	2,955	20,378	3,507	12,256	28,029	8,006	4,763	4,186	2,068	3,215
Tarja	1,873	9,859	2,830	2,383	5,633	19,385	7,079	9,068	7,069	11,616
Santa Cruz	2,107	7,622	1,129	8,862	27,376	15,892	1,952	15,167	1,668	10,642
Beni	1,715	7,001	10,465	9,511	24,494	23,911	2,872	4,491	1,820	1,349
Pando	14	12,400	735	1,428	552	1,315	152	182	907	1,323

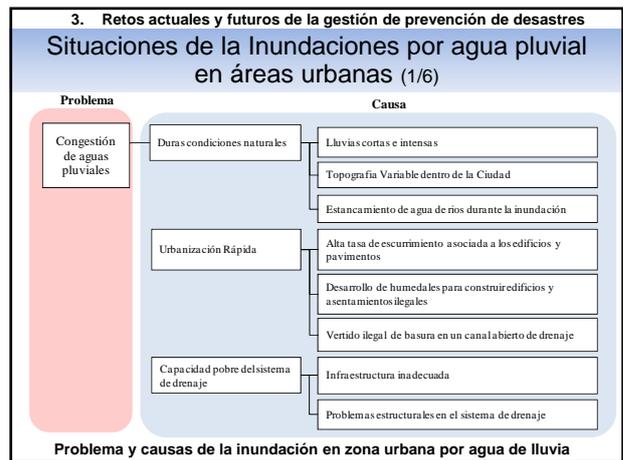
Fuente: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(p): Preliminar.





### 3. Retos Actuales y Futuros del Gestión de Prevención de Desastres





3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

**Situaciones de la Inundaciones por agua pluvial en áreas urbanas (2/6)**

**(1) Condiciones severas del entorno natural**

**Precipitaciones intensas y de corta duración:**  
 203 mm/h (Santa Cruz de la Sierra, Septiembre 2013)  
 = La mayor precipitación por hora en los últimos años  
 226 mm/ 6 h (13 de marzo 2013)  
 180 mm/ 3 h (abril 2014)

Fuente: SEARPI

**Topografía variable dentro de la ciudad:**  
 La ciudad de Santa Cruz de la Sierra se localiza en la llanura de inundación del Río Pirají y su topografía es variable.  
 El agua de lluvia fluye hacia tierras más bajas de la ciudad, ocasionando el estancamiento de agua de manera prolongada.

**Estancamiento de agua de ríos durante la inundación:**  
 El agua pluvial fluye hacia el Río Pirají y el Río Grande, pero el estancamiento de las inundaciones en los ríos no deja drenar el agua pluvial.



3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Situaciones de la Inundaciones por agua pluvial en áreas urbanas (3/6)

(2) Proceso de urbanización acelerada



Área urbana recientemente desarrollada sin sistema de drenaje ni calles pavimentadas

3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Situaciones de la Inundaciones por agua pluvial en áreas urbanas (4/6)

(2) Proceso de urbanización acelerada



Vertido ilegal de basura en los canales abiertos

3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Situaciones de la Inundaciones por agua pluvial en áreas urbanas (5/6)

(3) Escasa capacidad de los sistemas de drenaje



Drenaje de un edificio privado

3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Situaciones de la Inundaciones por agua pluvial en áreas urbanas (6/6)

(3) Escasa capacidad de los sistemas de drenaje



Observación del problema estructural del sistema de drenaje de canal abierto en la Av. Alemania

3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Situaciones de la inundación fluvial



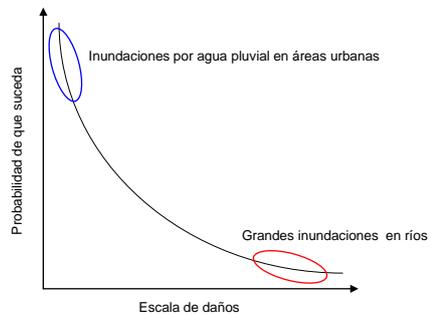
Defensivos para protección de la orilla del río en las aguas arriba del Río Pirai de la salida del principal del canal de drenaje a lo largo del octavo anillo.

Defensivos para la protección de la orilla del río en aguas arriba del Río Grande en la parte del Puente Pallas

Obras de Protección de las riberas construidos por SEARPI

3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres

Teoría del Riesgo de Desastres



Teoría del Riesgo de Desastres

**3. Retos actuales y futuros de la gestión de prevención de desastres**  
**Problemas futuros en la gestión de la prevención de desastres**

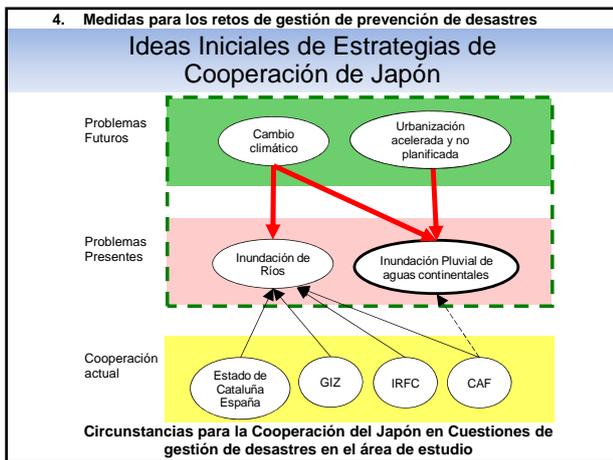
**1. Cambios climáticos**  
 Causan el aumento de la frecuencia de eventos adversos de origen natural incluyendo las inundaciones.

Las masivas precipitaciones en zonas de baja altitud resultaron en graves inundaciones a principios del 2014. El índice de precipitación fue el más alto registrado en la historia de Santa Cruz.

El área metropolitana de Santa Cruz: Tiene la más alta prioridad para las intervenciones ante las amenazas de futuros eventos de origen natural, y se recomienda la preparación de proyectos específicos en el área (UNISDR).

**2. Procesos de urbanización acelerados no planificados, sin sistemas de drenaje**  
 El área metropolitana de Santa Cruz tendrá una población de 3.46 millones en 2035 (equipo de estudio de JICA).

**4. Medidas Para los Retos de Gestión de Prevención de Desastres**



**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
**Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (1/7)**

**(1) Concepto**

- La situación de la inundación por precipitaciones en el área de estudio empeorará a pesar de los esfuerzos de la Dirección de Drenaje del municipio de Santa Cruz de la Sierra.
- Técnicamente, el único sistema de drenaje utilizado en la ciudad es un sistema por gravedad con canal abierto, pero éste llegará pronto a su límite considerando las severas condiciones naturales del lugar y el proceso acelerado de urbanización no planificada.

**Para un desarrollo urbano funcional,**

**PROPUESTA**  
 Tomar múltiples medidas para enfrentar los retos incluyendo la implementación de tecnología japonesa.

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
**Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (2/7)**

**(2) Ejemplos de Medidas**

- Mejora de los sistemas de drenajes pluvial y pequeños ríos existentes.
- Establecer un comité para el mejoramiento de ríos pequeños para el drenaje de aguas pluviales conformado por los municipios relacionados, Secretaría de Obras Públicas del Departamento de Santa Cruz, SEARPI y autoridades de gestión ferroviaria.

Y,

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
**Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (3/7)**

**(2) Ejemplos de Medidas**

- Construcción de sistemas de drenajes adicionales

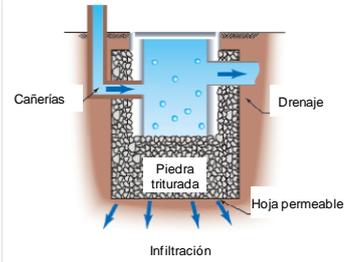
The diagram shows a cross-section of the ground with a building on top. Below the ground level, there is a large underground basin (retention basin) with a concrete structure and a pipe leading to a drainage system. Blue arrows indicate the flow of water into the basin and then out through the pipe.

**a) Cuenca retardante subterránea**

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
 Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (4/7)

**(2) Ejemplos de Medidas**

- Construcción de sistemas de drenajes adicionales

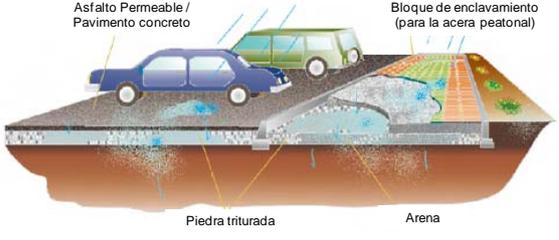


b) **Estructuras de filtración de agua de lluvia**

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
 Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (5/7)

**(2) Ejemplos de Medidas**

- Construcción de sistemas de drenajes adicionales



c) **Parqueo permeable y acera peatonal**

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
 Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (6/7)

**(2) Ejemplos de Medidas**

- Campaña de educación para la prevención del vertido ilegal de basura en los canales abiertos



**Ejemplo de Campaña de educación para la prevención del vertido ilegal de basura en los canales abiertos**

**4. Medidas para los retos de gestión de prevención de desastres**  
 Ideas iniciales para la cooperación a nivel técnico en el manejo de las inundaciones por precipitaciones (7/7)

**(3) Estudios detallados requeridos para las medidas anteriormente propuestas**

- Investigación topográfica, geológica e hidrológica.
- Preparación de un modelo de inundación y análisis de condiciones actuales y futuras.
- Simulación de un nuevo sistema de drenaje.
- Preparación de un plan maestro del drenaje del área metropolitana de Santa Cruz.
- Estudio de factibilidad del Plan Maestro.
- Proyectos pilotos de una nueva red de drenaje en las áreas problemáticas en el centro de la ciudad de Santa Cruz.

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

## Plan Maestro de Transporte Urbano elaborado por JICA

Equipo de estudio de JICA  
Febrero 26, 2015

## Análisis por entrevistas

Estudio sobre el Enfoque Práctico para la Planificación del Transporte Urbano -2011, JICA

Pregunta	Respuesta
Demanda de tráfico mayor a la capacidad de la vía	A, B, C
Tráfico mixto debido a líneas interprovinciales y urbanas	A, B, C
Deterioro del asfalto de las pistas	A, B, C
Frecuentes accidentes de tráfico	A, B, C
Manejo deficiente de los chóferes	A, B, C
Total	56 preguntas

A: muy grave, B: grave, C: no grave

**Diagnóstico**

- Congestión del tráfico
- Inconveniencias de tráfico
- Disminución de la seguridad de tráfico
- Contaminación producida por tráfico
- Inequidad social

↓

**Receta**

- Infraestructura vial
- Transporte público
- Gestión del tráfico vial
- Gestión de la demanda del tráfico
- Seguridad en el tránsito
- Institución y organización

## Diagnóstico y Receta

Estudio sobre el Enfoque Práctico para la Planificación del Transporte Urbano -2011, JICA

**Diagnóstico**

**Receta**

## Proyecto del plan maestro de transporte urbano con apoyo de JICA

Fuente: JICA

## Componentes del plan maestro integral del transporte urbano

Diagnosis / Dirección de desarrollo urbano

Estudio del tráfico, análisis y estimación de la demanda

**Transporte público**

- Nuevo sistema de transporte urbano
- Mejorar el transporte existente (rutas, paradas, terminales, etc.)

**Red vial**

- Nuevas rutas/aumento
- Mejoras en "cuellos de botella" (intersecciones, cruces)
- Transporte de mercancías

**Gestión del tráfico**

- Área / Operación sistemática de control del tráfico
- Mejora de la fluidez del tráfico / Estacionamiento
- Gestión de la demanda del tráfico

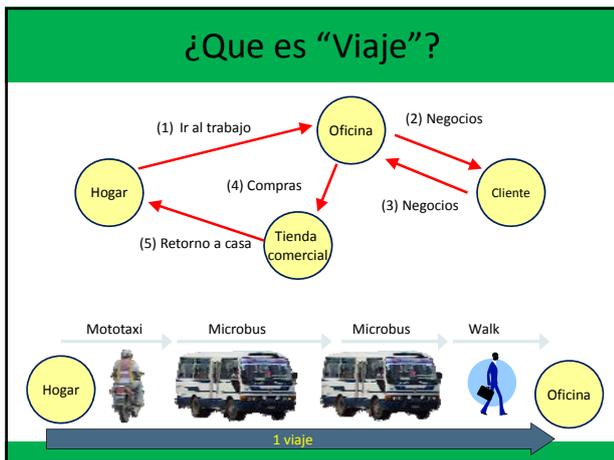
Proyectos prioritarios a corto, medio y largo plazo

## Estimación de la demanda



### ¿Que es “Encuesta de Viaje de las Personas”?

- Encuesta sobre información de viaje de las personas:
  - Qué tipo de personas viajan
  - Cuándo
  - De dónde y hacia dónde
  - Con qué motivo
  - Mediante qué modos de transporte
- Toda la información del viaje de una persona en un día
- Las encuestas a los hogares es el método principal que se utilizará



### ¿Por qué?

- Bases para el análisis del transporte para formular el plan maestro de transporte
  - Análisis de las características de viaje de las personas
  - Análisis del flujo de los viajes en relación a la estructura urbana y el uso del suelo
  - Datos básicos para estimaciones futuras de la demanda

