

GUÍA DE DESARROLLO METROPOLITANO 2023

scz

METRÓPOLI

INSTANCIA DEPARTAMENTAL DE
ASUNTOS METROPOLITANOS

DESPACHO DEL
VICEGOBERNADOR

scz

METRÓPOLI







INSTANCIA DEPARTAMENTAL DE
ASUNTOS METROPOLITANOS

DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

Ph: *IDAM*

El presente documento fue elaborado por la
Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

ARQ. MARIO AGUILERA CIRBIAN

Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz

Autoridad Responsable de la Instancia

Departamental de Asuntos Metropolitanos

COORDINACIÓN:

Lic. Ismael Medrano Suárez

Profesional Experto del Despacho del Vicegobernador

Lic. Marioly Ortiz Quintana

Coordinadora de la Oficina de Asuntos Metropolitanos

EQUIPO TÉCNICO:

Lic. Marco Orjeda Justiniano

Lic. Wilber Caseres Condori

Lic. Luis Alberto Sandoval

Lic. Ronny Bruun Amelunge

Lic. Nadia Valverde Rueda

Abg. José Luis Suárez Galloso

Lic. German Flores Solano

Ing. Adhemar Torrico Baldelomar

Margarita Escalante Vargas

Claudia Cinthia Barragan Chuve

Ana Karolina Landivar Moreno

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Lic. Celina Anaí Miranda Vogt



A stylized, light green line-art map of Székesfehérvár, Hungary, serves as the background. The map features a central circular area with concentric rings, likely representing the city's historic center or a specific urban planning zone. Radiating from this center are various lines representing roads, rivers, and administrative boundaries. The overall design is clean and modern, with a monochromatic green color scheme.

scz

METRÓPOLI

scz

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. SANTA CRUZ METRÓPOLI EN CIFRAS	14
2.1 Superficie: Radios Urbanos	15
2.2 Población	16
2.3 Contribución de la Región Metropolitana al PIB departamental	16
2.4 Recursos Económicos Asignados a la Región Metropolitana por PGE.	17
2.5 Comparación entre el Aporte de la RMSCZ al PIB Nacional y la asignación de Recursos del PGE a la Región	17
2.6 Datos Económicos	18
3. BRAINSHOP METROPOLITANO	19
3.1 Ámbitos Estratégicos de Actuación	20
3.2 Resultados Estructurales	22
3.3 Identificación de Ejes Centrales de Desarrollo	24
4. EJES ESTRATÉGICOS DE LA REGIÓN METROPOLITANA	25
4.1 Corredores Verdes	28
4.2 Vivienda	42
4.3 Centro Histórico	46
4.4 Sistema Formativo y de Capital Humano	50
4.5 Sistema Logístico Industrial	54
4.6 Tren Metropolitano	62
4.7 HUB Viru Viru	70
4.8 Sistema Gris	94
5. INSTANCIA DEPARTAMENTAL DE ASUNTOS METROPOLITANOS (IDAM)	99
5.1 Definición	100
5.2 Marco Normativo	101
5.3 Atribuciones	102
6. COMISIONES TÉCNICAS METROPOLITANAS	104
6.1 CTM de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Subterráneos (CTM - GIRHS)	105
6.2 CTM de Saneamiento	107

6.3 Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos CMGIRS	108
6.4 CTM de Economía Sostenible (CTM-ES)	110
7. ESTUDIO DE AFORO VEHICULAR	114
7.1 Metodología	115
7.2 Clasificación de los Vehículos Contabilizados	117
7.3 Resultados Generales del Estudio	118
7.4 Ingreso y Salida Vehicular en la RMSCZ	126
7.5 Resultados Generales del Estudio de Aforo Vehicular del JICA (2017)	126
8. ESTUDIO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL EN EL ÁREA METROPOLITANA	129
8.1 Descripción del Proyecto y Área de Influencia	130
8.2 Rutas Metropolitanas	134
9. ESTUDIO DE IMPACTO DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ÁREAS PRODUCTIVAS	147
9.1 Área de Estudio	148
9.2 Densidad Poblacional	149
9.3 Plan de Uso de Suelo en la Región Metropolitana	150
9.4 Poblacion en la Región Metropolitana	151
9.5 Radios Urbanos Homologados	151
9.6 Transformación de Áreas Productivas en Áreas Urbanas	153
9.7 Superficie Remanente de Áreas Productivas	153
10. ESTUDIO SOBRE ZONAS DE INTERÉS AMBIENTAL METROPOLITANO	156
10.1 Localización	157
10.2 Ejes para la Sostenibilidad Ambiental	158
10.3 Diagnóstico de los Elementos Ambientales Existentes y Recursos Naturales en la Región Metropolitana	158
10.4 Análisis FODA para los Ejes Estratégicos Identificados	169

11. ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD URBANA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LA REGIÓN METROPOLITANA	172
11.1 Alcance del Trabajo	174
11.2 Parámetros considerados en el Estudio	175
11.3 Cantidad de Pozos y su Distribución	176
11.4 Ubicación de Pozos Analizados	177
11.5 Metodología de Trabajo	179
11.6 Análisis de Muestras; Resultados	180
11.7 Propuesta de Red de Monitoreo	184
11.8 Conclusiones y Recomendaciones del Estudio	186
12. ESTUDIO DE CÁLCULO DE GENERACIÓN, DENSIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA	188
12.1 Estudios de Caracterización en la RMSCZ	189
12.2 Área de Estudio	189
12.3 Producción Per Cápita	194
12.4 Generación Total	194
12.5 Composición de los Residuos Sólidos	195
12.6 Disposición final	196
12.7 Potencial de Aprovechamiento	196
12.8 Recuperación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos en la RMSCZ	198
12.9 Proyección de Generación de Residuos en la RMSCZ	198
13. PLANIFICACIÓN METROPOLITANA	201
13.1 Ruta Crítica	202
13.2 Legislación Metropolitana	203
13.3 Estudios Metropolitanos	206
14. CONCLUSIONES	208
15. MAPAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA	214

PRÓLOGO

Las oportunidades de desarrollo y mejores condiciones de vida que ofrece la Región Metropolitana de Santa Cruz han resultado en un imparable crecimiento demográfico que ha superado todas las expectativas de planificación, extendiendo su mancha urbana hacia los municipios de Porongo, Warnes, Cotoca, La Guardia y El Torno; y hacia su área de influencia de los municipios de Colpa Bélgica, Montero y Pailón, llegando a albergar, en el año 2023, a una población de aproximadamente tres millones de habitantes, de acuerdo con las proyecciones demográficas del Instituto Cruceño de Estadísticas (ICE).

Al igual que ha ocurrido con otras grandes ciudades de Latinoamérica y el mundo, el crecimiento poblacional de la metrópolis ha traído aparejado consigo una diversidad de desafíos, oportunidades y amenazas de toda naturaleza (en lo económico, social, ambiental, etc.) cuya atención requiere de soluciones urgentes e inmediatas a través de un nuevo modelo de gobernanza territorial que debe estar necesariamente sobrepuesto a los espacios geográficos municipales.

En el caso de Santa Cruz, esta nueva Unidad Territorial ha sido conformada mediante Ley Departamental N°187, de creación de la Región Metropolitana “Santa Cruz Metrópoli”, que se enmarca en las siguientes normativas: Constitución Política del Estado, la Ley 031: Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Báñez”, Ley 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado y el Estatuto Autonómico de Santa Cruz.

Con posterioridad a la promulgación de la Ley Departamental 187 y a objeto de dar inicio al proceso de construcción/consolidación de la Región Metropolitana, en mayo del 2022 se promulga el Decreto Departamental 382 que establece una instancia operativa de gestión denominada “Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos” (IDAM), designándose al Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz como Responsable de la misma.

A partir de esta designación y con el objeto de dar cumplimiento a la normativa, el Responsable de la IDAM da inicio a la ejecución de actividades orientadas hacia la construcción y consolidación de la Región Metropolitana “Santa Cruz Metrópoli”, cuyos primeros avances y resultados se describen en este documento.

La metodología de trabajo seguida en la recopilación y desarrollo de la información que aquí se presenta ha retomado el modelo de inteligencia colectiva tradicionalmente aplicado por la institucionalidad cruceña en su modelo de planificación, que consiste en la coordinación y participación de sus instituciones en los procesos de toma de decisiones, sobre la base de estudios que provean los sustentos técnicos necesarios.

Para este propósito, la actividad desarrollada en este primer año de funcionamiento de la IDAM, ha significado la realización de aproximadamente 360 reuniones; 100 entrevistas; 140 presentaciones y unos 2.900 documentos cursados que han sumado un total aproximado de 3.500 acciones desarrolladas; todas ellas relacionadas con la recopilación, desarrollo y/o difusión de información metropolitana, parte de la cual se presenta en esta primer Guía de Desarrollo Metropolitano de Santa Cruz, cuyo contenido supondrá el establecimiento de una Línea de Base en aquellos temas de mayor importancia y preocupación para la región.

Esta Guía constituye la primera entrega de una versión anual que será actualizada en forma periódica, y que es asumido como un compromiso en el proceso de construcción de esa sostenibilidad tan necesaria, que es el objetivo número uno de nuestra gestión.



ARQ. MARIO AGUILERA CIRBIAN
Vicgobernador del Departamento de Santa Cruz

01

INTRODUCCIÓN

La promulgación de la Ley Departamental 187 de Creación y Regulación de la Región Metropolitana “Santa Cruz Metrópoli” en enero del 2020 y del Decreto Departamental Nro. 382, de designación del Vicegobernador del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz como Autoridad Responsable de la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos (IDAM) en mayo del 2022, dan inicio a un proceso de planificación Metropolitana que de manera concertada, holística e integral está siendo llevada por la Gobernación con participación de la institucionalidad pública, privada, local, nacional, de la cooperación internacional y la sociedad civil organizada.

El presente documento muestra las principales actividades desarrolladas por la IDAM durante el primer año de gestión, que incluyen la formulación de una Agenda de Trabajo diseñada en base a las recomendaciones del “Brainshop Metropolitano” de febrero del 2022; el fortalecimiento y/o conformación de 4 Comisiones Técnicas Metropolitana; el desarrollo de 6 Estudios de Importancia Metropolitana; y la elaboración de Mapas Temáticos específicos para cada uno de los estudios.

Las Comisiones Técnicas fortalecidas y/o creadas son:

- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (CTM-GIRHS)
- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Saneamiento
- ✓ Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CMGIRS)
- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Economía Sostenible (CTM-ES)

Los Estudios de interés e importancia Metropolitana desarrollados fueron:

- ✓ Estudio de aforo vehicular
- ✓ Estudio para la ampliación de la red vial metropolitana
- ✓ Estudio de impacto de los asentamientos humanos sobre áreas productivas
- ✓ Estudio de sistemas de interés ambiental
- ✓ Estudio de impacto de la actividad urbana sobre la calidad del agua subterránea
- ✓ Estudio de cálculo de generación y densidad de los residuos sólidos

La información que se presenta en este documento tiene como objeto contribuir a un proceso de construcción concertado e informado de la Región Metropolitana de Santa Cruz, en el que se invitará a la institucionalidad y sociedad civil organizada a participar en el trazado de una Hoja de Ruta y la formulación de una Agenda de Trabajo compartida y comprometida, que promueva el desarrollo integral de la Región, con equidad social, sustentabilidad económica y sostenibilidad ambiental, conservando y/o recuperando nuestros recursos naturales.

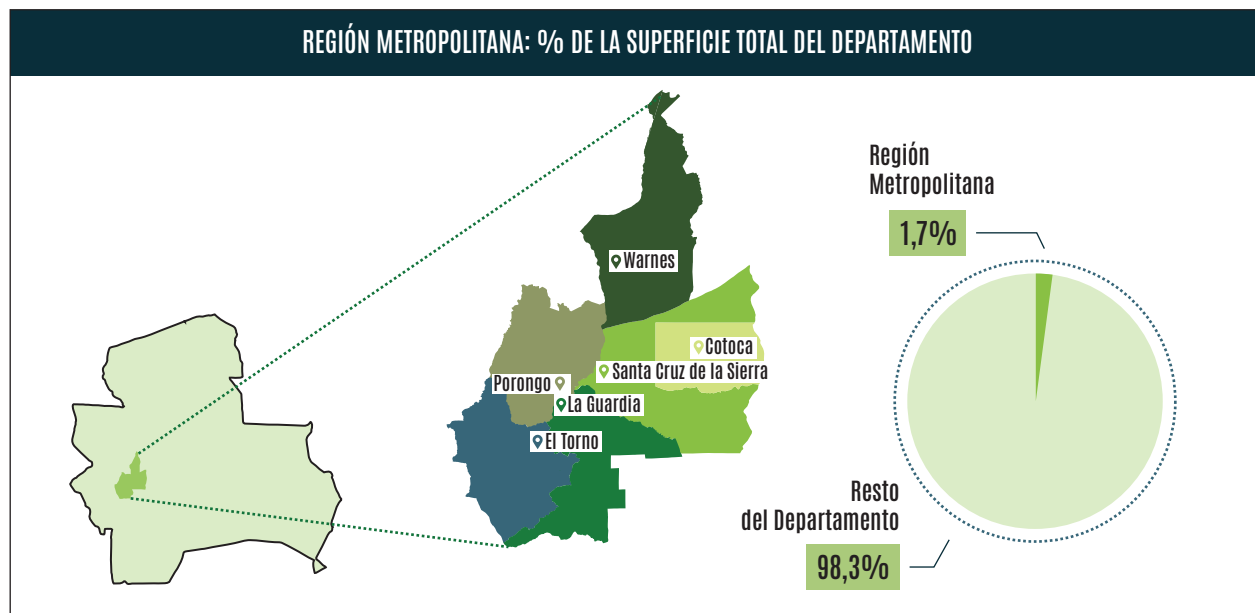
An aerial photograph of Santa Cruz, Bolivia, showing a dense urban landscape with numerous buildings, streets, and a large crowd of people in the foreground. The entire image is overlaid with a semi-transparent green filter.

02

SANTA CRUZ METRÓPOLI EN CIFRAS

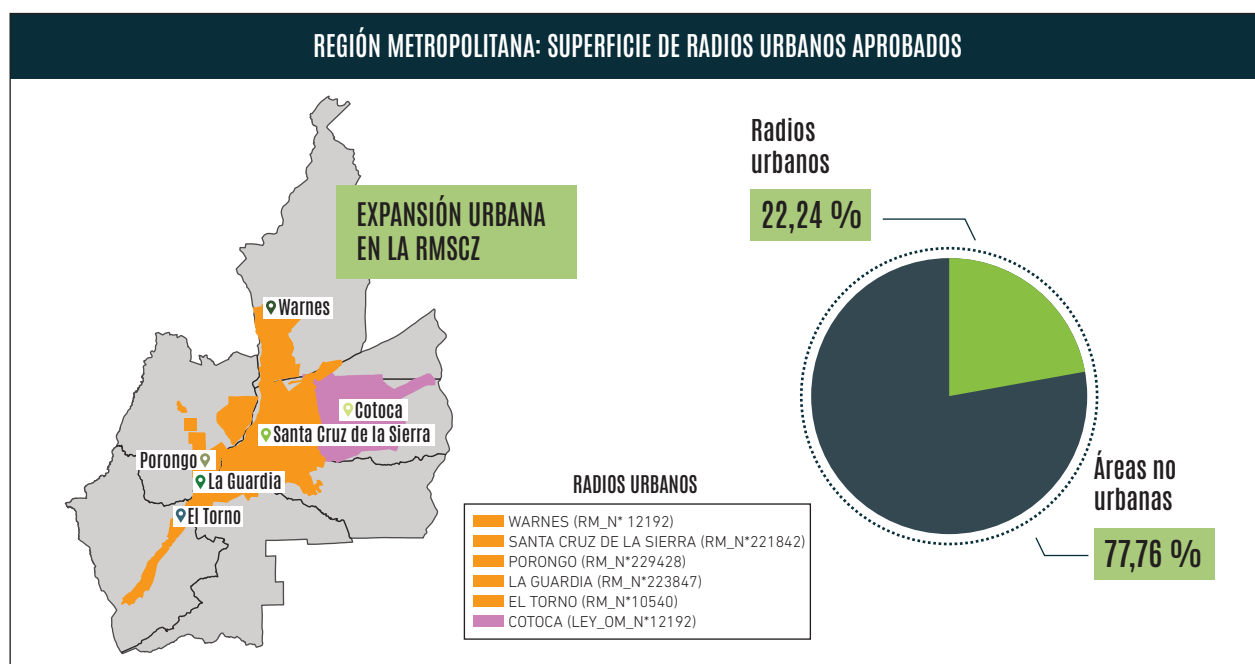
2.1 Superficie: Radios Urbanos

La Región Metropolitana de Santa Cruz, integrada por seis municipios, conforme a Ley Departamental 187, tiene una superficie de 6.373 km², que representa el 1,7% de la superficie total del departamento.



Fuente: Claudia Canedo; 2019; Diagnóstico Región Metropolitana de Santa Cruz.

Los radios urbanos aprobados mediante Ordenanza Municipal, Resolución Ministerial y Resolución Suprema, son el 22,24% de la superficie total de la Región Metropolitana. El 77,76% restante corresponde a otros usos no urbanos.



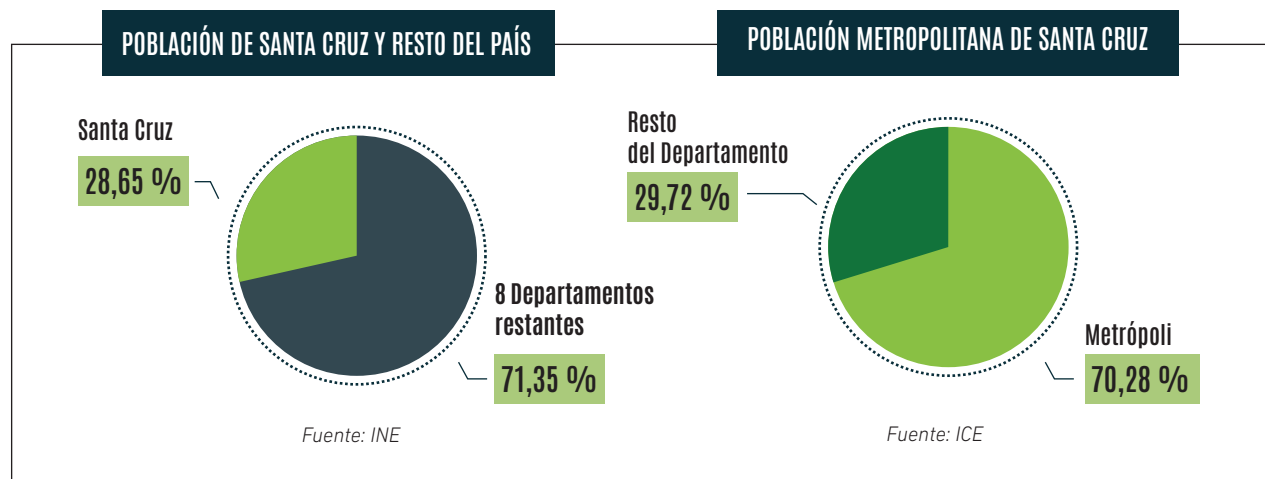
Fuente: Estudio Impacto de los asentamientos humanos en áreas productivas

2.2 Población

Las proyecciones estadísticas de población de la Región Metropolitana para el año 2023 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Instituto Cruceño de Estadísticas (ICE) difieren en su estimación.

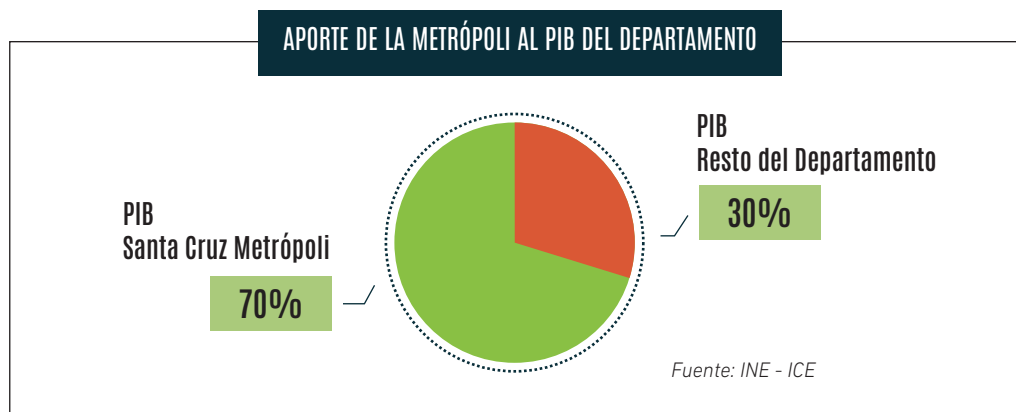
El INE ha estimado que la población de Bolivia para el año 2023 será de 12.169.501 habitantes y de 3.486.624 (28,65%) habitantes para el departamento de Santa Cruz.

El ICE en su informe **“Resultados del conteo poblacional del levantamiento estadístico departamental”** ha estimado que la población del departamento de Santa Cruz para el año 2023 será de 4.000.143 habitantes y de 2.811.335 habitantes para los 6 municipios de la Región Metropolitana (70,28%). Si a esta le sumamos la población de su área de influencia (Montero, Colpa Bélgica y Pailón), la población será de 3.023.834 habitantes, que representan el 75,59% de la población total del departamento.



2.3 Contribución de la Región Metropolitana al PIB departamental

De acuerdo a estadísticas del ICE y del INE, el PIB del Departamento de Santa Cruz al año 2021 fue de 84.618 millones de Bolivianos, de los cuales el 70% (59.233 millones) fue generado en la Región Metropolitana y el restante 30% (25.385 millones) fue generado en el resto del Departamento.



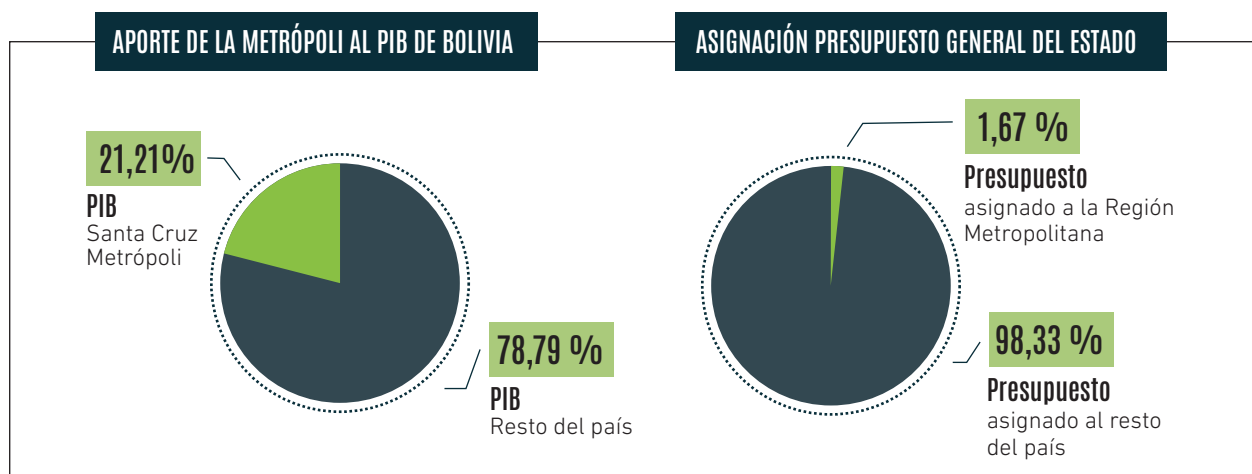
2.4 Recursos económicos asignados a la Región Metropolitana por el Presupuesto General del Estado (PGE)

El Presupuesto General del Estado, al año 2021 fue de 235.090 millones de Bolivianos. De este total, la asignación de recursos económicos que el Estado hizo a los 6 municipios de la Región Metropolitana el año 2021 fue de 3.994 millones de Bolivianos, equivalentes al 1,70% del total, del modo que se muestra en la tabla siguiente:

ASIGNACIÓN DEL PRESUPUESTO GENERAL DEL ESTADO A MUNICIPIO (En millones de Bolivianos)			
PRESUPUESTO GENERAL DEL ESTADO (EN MILLONES DE BS.)	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR MUNICIPIO		
	MUNICIPIO	TOTAL	PORCENTUAL
235.090	S. C. de la Sierra	3.407	1,45
	Cotoca	100	0,04
	Porongo	75	0,03
	La Guardia	137	0,06
	El Torno	53	0,02
	Warnes	222	0,09
ASIGNACIÓN TOTAL Y PORCENTUAL		3.994	1,70

2.5 Comparación entre el aporte de la Región Metropolitana al PIB nacional y la asignación de recursos del PGE a la región

De acuerdo a estadísticas del ICE y del INE, el PIB de Bolivia al año 2021 fue de 279.271 millones de bolivianos, al que la Región Metropolitana de Santa Cruz contribuyó con 59.233 millones, equivalentes al 21,21% del total. En contraparte a este aporte al PIB nacional, la asignación del Presupuesto General del Estado a la Región Metropolitana fue de 3.994 millones de bolivianos, equivalentes al 1,70% del total, que fue de 235.090 millones de bolivianos.



En base a lo anterior se muestra que mientras el departamento de Santa Cruz contribuye con el **21,21%** al PIB Nacional, la Región Metropolitana recibe solamente el **1,67%** del PGE.

2.6 Datos económicos

La contribución de Santa Cruz al PIB de la economía nacional puede establecerse con una cuantificación del tamaño de su economía, cuya base productiva se ve reflejada en su cantidad de empresas; la superficie agropecuaria; el volumen de producción y la participación de sectores productivos agropecuarios en la economía nacional.

A continuación, se presentan algunas cifras de la producción agropecuaria y de la participación de Santa Cruz en la economía nacional, al año 2022:

Volúmenes de producción

De acuerdo a datos de FUNDEMPRESA, INE, CADEX y la CAO, al año 2022, la cantidad de empresas, superficie agropecuaria y volúmenes de producción de algunos de los principales sectores agropecuarios fueron aproximadamente los siguientes:



Superficie de producción

2.929.211 Hectáreas



Cantidad de empresas

27.000 (año 2020)



Producción agropecuaria

15.770.211 Toneladas



Hato ganadero

4.567.200 Cabezas



Huevos

1.220 Millones de uds.



Leche

+300 millones de litros



Pollos Parrilleros

505 millones de Kg.



Sorgo

100%

de la producción nacional



Soya

99%

de la producción nacional



Sésamo

98%

de la producción nacional



Caña de azúcar

92%

de la producción nacional



Algodón

100%

de la producción nacional



Chía

100%

de la producción nacional



Girasol

100%

de la producción nacional



Frijol

91%

de la producción nacional

The background image shows a large audience seated in a hall, facing a stage where a panel of people is seated at a long table. A large screen on the right displays a world map. The entire image is covered with a semi-transparent green filter.

03

BRAINSHOP METROPOLITANO

Brainshop Metropolitano

El mes de febrero de 2022, en la Sociedad de Ingenieros de Bolivia (SIB), fue realizado el Primer Taller de Inteligencia Metropolitana de Santa Cruz (Brainshop Metropolitano), que tuvo como objeto llevar a debate y discusión el futuro estratégico de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

El Taller contó con una amplia y comprometida asistencia de representantes de organizaciones e instituciones departamentales y nacionales, públicas y privadas; gobiernos y organismos externos de cooperación internacional; así como de la sociedad civil organizada.

Para el desarrollo de los diversos contenidos temáticos de interés metropolitano fueron invitados profesionales expertos, con amplios conocimientos y experiencia en la materia, quienes realizaron sendas exposiciones que aportaron significativa y valiosa información en temas económicos, sociales, institucionales y territoriales.

Luego de concluidas las exposiciones magistrales, el Taller prosiguió con la conformación de mesas de trabajo que tenían el propósito de establecer la Línea de Base para dar inicio del proceso de planificación. A la conclusión de esta actividad se establecieron 4 ámbitos estratégicos de actuación; 8 resultados estructurales y se identificaron 8 ejes estratégicos de desarrollo a ser desarrollados a través de proyectos estructurantes.

Con los 8 ejes estratégicos identificados fueron instaladas 8 mesas de trabajo (una para cada eje estratégico) en las que adscribieron y participaron todos los asistentes en representación de sus respectivas instituciones (Públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil), generando una importante y valiosa información, cuyo contenido ha comenzado a ser utilizado por la IDAM, desde su conformación.

3.1 Ámbitos Estratégicos de actuación

En lo económico

Se puso en evidencia la necesidad de una transformación cualitativa de la base económica de Santa Cruz, que se ha estructurado fundamentalmente sobre la producción agrícola primaria y su siguiente eslabón en la cadena productiva que es la agroindustria de las oleaginosas; maderas, azúcar y alcohol; como así también con la actividad pecuaria que incluye la industria cárnica de bovinos, porcinos y aves.

El escaso valor agregado con que es generada esta producción primaria y agroindustrial resulta en una escasa contribución al desarrollo económico y social de la metrópoli, debido a las contadas fuentes de trabajo que genera.

Esta condición sumada a las limitaciones al crecimiento de la actividad primaria a causa de la baja relación valor/peso del producto final, les quita toda competitividad para acceder a mercados de ultramar como Estados Unidos, Asia o Europa, restringiéndolos a mercados locales, regionales y aquellos otros con los que el país cuenta con acuerdos comerciales de preferencias arancelarias.

En lo social

En lo social el desafío no es menos importante dado el carácter multiétnico y multicultural de una elevada proporción de habitantes de la población metropolitana conformada por migrantes del interior del país con culturas y cosmovisiones diferentes.

A esta diversidad cultural que existe al interior de la misma metrópoli, se le suman otros dos contextos sociales no menos importantes a nivel nacional y local.

A nivel nacional, Bolivia es un Estado Plurinacional multicultural conformada por una población eminentemente mestiza, pero también con una diversidad de naciones y pueblos originarios con distintas visiones de desarrollo.

A nivel local, las diferencias de visiones entre lo municipal, departamental y nacional son asuntos que deben ser cuidadosamente tomados en cuenta, dadas las diferentes bases sociales con lo que esos niveles de gobierno tienen compromisos.

El desafío a superar no es menor y para ello se debe tener la capacidad de generar y desarrollar propuestas atractivas, incluyentes, con posibilidades de incorporar a todos, por encima de cualquier prejuicio o antagonismo.

Para que estas puedan ser efectivas y las puertas conciliatorias permanezcan abiertas es indispensable el respeto al otro, a la diversidad, sin imposiciones de ninguna naturaleza, evitando que alguno pueda sobreponerse sobre el otro.

Un ejemplo de la importancia del aspecto social y la importancia de la inclusión de todos al modelo de desarrollo, fue el resultado del Brexit en el Reino Unido, donde la elevada votación rural y de personas mayores, a quienes muy poco les habían llegado los beneficios de estar dentro de la Unión Europea, fue determinante para su salida de la Unión, a pesar que en Londres, su capital, la votación por la permanencia había sido del 70%.

En lo institucional

En lo institucional, las autonomías municipal y departamental suponen un primer desafío a superar, dadas las diversas visiones de desarrollo que cada uno de ellos tiene, sobre los espacios territoriales sobre los que ejercen competencia y sobre las que es imprescindible trabajar de manera coordinada.

El peso de mayor gravitación en este caso, es el que corresponde al municipio de Santa Cruz de la Sierra, que, por su capacidad económica y social, se gestiona todavía con una visión monocéntrica alrededor de los anillos.

Enfrente de esta institucionalidad pública estatal con diversas visiones de desarrollo se encuentra una sólida institucionalidad privada de base ancha y representativa, comprometida con la Región, que incluye desde Colegios Profesionales, Asociaciones de grupos de toda naturaleza y Cooperativas de Servicios, hasta Asociaciones de Productores que han desarrollado un nivel de organización y gestión con capacidad de incidir en la toma de decisiones de políticas públicas.

Dada la fortaleza, gravitación, identidad y grado de compromiso con la región que tienen estas organizaciones de la sociedad civil, cuya actuación, además, puede ser determinante para coadyuvar a allanar eventuales discrepancias en el sector público, se consideró que no sólo es necesario sino también muy conveniente su inclusión en el proceso de planificación metropolitana.

En lo territorial

Se destacó la persistencia de mantener todavía en el imaginario colectivo, la visión de una ciudad Cruz monocéntrica municipal, teniendo a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y sus anillos como eje central, desconociendo una nueva realidad que es la de una metrópoli policéntrica descompensada, en la que el eje norte Santa Cruz – Montero sólo constituye su espina dorsal.

A esta visión que aún persiste en el imaginario colectivo se suma la dificultad de una legislación que ha quedado por demás rezagada a una nueva realidad urbana de carácter metropolitano, situación que no permite una gestión eficaz del desarrollo y sobre la cual es necesario trabajar.

3.2 Resultados estructurales

De los debates estratégicos en los 4 ámbitos de actuación (económicos, sociales, institucionales y territoriales) se llegó a los siguientes consensos:

Económico

Santa Cruz tiene que desarrollar un nuevo modelo económico en el que se potencie la economía 'Base' exportadora. Para ello tiene que dotar de mayor valor añadido a sus productos agroalimentarios y generar una nueva base productiva manufacturera, esta transformación se debe hacer para aprovechar su centralidad geoestratégica en el centro del continente sudamericano. Necesita un sistema logístico aeroportuario acorde con este potencial.

Social

La necesidad de un sistema de formación humana que permita desarrollar los objetivos productivos. La formación del capital humano en los sectores de producción y de conocimiento acordes con esa estrategia económica. Formación de alto nivel así como de los niveles medios, de acuerdo con los sectores y productos que la economía de Santa Cruz vaya a desarrollar en su nuevo modelo de desarrollo continental.

Sistema Logístico

La necesidad de una captación de suelo necesario en apoyo al desarrollo económico. Creación de suelos de accesibilidad de transportes pesado a lo largo de las grandes vías estructurantes metropolitanas. Precios diferenciales de suelo en función de los márgenes de productividad de las empresas y de sus necesidades de proximidad a los equipamientos y servicios económico productivos acordes con sus estrategias de exportación. Todo esto se alcanza a través de corredores industriales, suelos logísticos, servicios especializados en sectores agroalimentarios y manufactureros de exportación, etc.

Vivienda

La necesidad de producción de viviendas acordes a las necesidades y características socioeconómicas de la familia cruceña, con acceso a transportes colectivos y a servicios sociales y urbanos, de una calidad urbana de metrópolis desarrollada.

Sistema Gris

Un sistema de transporte colectivo de rango metropolitano que sirva a esas viviendas y amplíe el acceso al mercado laboral a más segmentos de la población, reduciendo drásticamente las necesidades de usar vehículos privados en los centros urbanos.

Sistema Vial

Un sistema vial de rango metropolitano adecuado a las necesidades del transporte en sus diferentes tipologías modales, que responda a las necesidades de tráfico de alto tonelaje, de rotura de carga, desplazamientos interurbanos y desplazamientos urbanos, tanto de vehículos públicos como de vehículos privados.

Sustentabilidad

Una estructura medioambiental sostenible a largo plazo que integre no sólo los grandes espacios ya declarados de protección, sino que los articule entre si formando una trama ecológica continua que sostenga las transferencias de biodiversidad y aproxime la calidad medioambiental a los ciudadanos y a sus lugares de residencia y convivencia.

Centro Histórico

Una recuperación del Centro Histórico, no solo en su dimensión urbana sino también Metropolitana. Al ser un referente de identidad y pertenencia al lugar, el Centro Histórico estabiliza y consolida la trama social y repercute en aspectos de convivencia y gobernanza esenciales para el equilibrio y la reducción de la conflictividad social

BRAINSHOP METROPOLITANO



*Participación del Dr. Pedro B. Ortiz
y el Vicegobernador Mario Aguilera en el Brainshop Metropolitano.*

3.3 Identificación de ejes centrales de desarrollo

En concordancia con los Resultados Estructurales del Taller, donde se identificaron y seleccionaron 8 áreas temáticas de mayor interés metropolitano, se organizaron Mesas de Trabajo en las que participaron destacados profesionales de amplia experiencia y trayectoria, local, departamental, nacional y de cooperación externa, en representación de instituciones públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil.

Las 8 Mesas de trabajo estuvieron referidas a las 8 áreas temáticas desarrolladas en el Taller que fueron: Económico, Social, Sistema Logístico, Vivienda, Sistema Gris, Sistema Vial, Sustentabilidad y Centro Histórico.

En base a los contenidos temáticos desarrollados en cada una de las Mesas, se identificaron y definieron los 8 ejes centrales de desarrollo de la Región Metropolitana. Son los siguientes:





04

EJES ESTRATÉGICOS DE LA REGIÓN METROPOLITANA

4.1

CORREDORES

VERDES





Cordón Ecológico
Ph: **GAD - SCZ**



La propuesta de Corredores Verdes contempla la estructuración de una red ecológica de conservación hídrica interconectada, mediante la articulación de espacios geográficos que vinculan los municipios de la Región Metropolitana de Santa Cruz. Son rutas que se planifican y diseñan con el objeto de conectar áreas naturales de similares características ambientales con el fin de preservar los beneficios que brindan en las ciudades a escala metropolitana.

El proyecto de Corredores Verdes enmienda o corrige algunos efectos adversos de la acción antrópica a causa de procesos de urbanización no planificados y asentamientos humanos desregularizados, así como las implicaciones ambientales producto de las constantes deforestaciones; como ser, erosión y degradación de la calidad del suelo, contaminación de reservas hídricas subterráneas que sirven como fuente primaria para el abastecimiento de agua para la población de la RMSCZ.

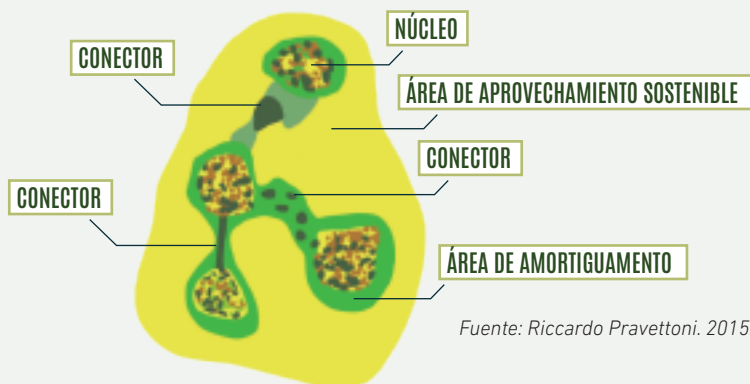
La variación espacial de las condiciones ambientales a escala metropolitana se traduce en la necesidad de implementar el Sistema de Corredores Verdes, que estén diseñados en función de redes ecológicas espaciales, como estrategia de conservación integrada.

El Sistema se enfoca en mitigar los impactos negativos de la infraestructura humana, integrando la sostenibilidad ecológica, a través de la protección, conservación y restauración de áreas naturales de importancia para la biodiversidad.

El diseño de un sistema de Corredores Verdes comprende elementos de ecosistemas naturales y/o seminaturales que se configuran y gestionan con el objetivo de mantener o restaurar la función ambiental. Una red espacial se define formalmente compuesta de nodos, núcleos y corredores, donde los nodos y núcleos comprenden unidades espaciales individuales, y los corredores se constituyen en conexiones o interacciones entre los nodos y núcleos. La estructuración del sistema contempla la calidad y la configuración de los nodos forestales y la extensión espacial de la red de elementos de conectividad, en función de criterios de sostenibilidad del conjunto.

Se articulan zonas de alto valor de conservación que ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, áreas que podrán ser sometidos a usos y aprovechamiento sostenible y las zonas de transición o elementos especiales que por su localización cohesionan la integración del sistema.

MODELO DE ARTICULACIÓN ESPACIAL: ELEMENTOS ESTRUCTURANTES DE LOS CORREDORES VERDES



Fuente: Riccardo Pravettoni. 2015.



La gestión del Sistema de Corredores Verdes amerita la formulación de mecanismos institucionales e instrumentos de intervención, que aborden: la superación de la segregación y aislamiento de las zonas verdes existentes mediante la implantación de una trama que garantice la conexión de estos elementos y su interrelación con el medio urbano edificado; la regeneración de los espacios residuales y vacantes, así como generar nuevos espacios de oportunidad para ampliar el sistema verde de comunicaciones; la restauración de los ámbitos que contengan valores relacionados con la vocación natural del terreno, para potenciar el alcance de la biodiversidad y su presencia en el medio urbano.

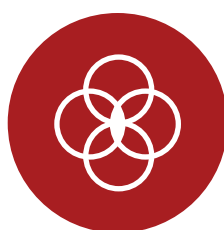
ESCENARIOS DE GESTIÓN METROPOLITANA



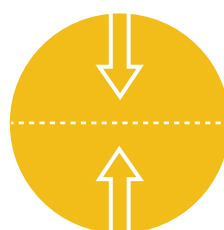
OPTIMIZACIÓN
DE RECURSOS



BOSQUES



ECOTONO URBANO



GESTIONES LÍMITROFES



SISTEMAS INTEGRADOS

Fuente: © GIZ/PERIAGUA - IDAM

Se parte de la identificación y clasificación de núcleos y nodos potenciales, los elementos de conectividad en sus distintas configuraciones y su área de influencia (de amortiguación y uso sostenible), para consolidar redes funcionalmente conectadas al tejido urbano, como ser:

- ✓ *Bosques de protección de la estabilidad estructural del suelo y de la regulación hidrológica.*
- ✓ *Áreas de alto valor de conservación dentro de Áreas Naturales Protegidas municipales, departamentales, nacionales.*
- ✓ *Bosques que sirvan de escenario para la conservación de la biodiversidad y transición entre elementos de conectividad.*
- ✓ *Áreas vulnerables de interés hídrico ambiental.*
- ✓ *Áreas que por su estado de conservación, localización o tamaño de parcela, sean susceptibles de futuros planes de manejo sostenible.*
- ✓ *Áreas de alto valor de conservación asociadas a una población rural y con usos actuales potencialmente impactantes.*
- ✓ *Zonas productivas rurales con cambios significativos de la matriz natural.*



En el caso de la Región Metropolitana de Santa Cruz, los corredores estructurantes principales están conformado por el río Pirai y el Río Grande, distribuyendo las funciones urbanas de este a oeste en los municipios que corresponden a la RMSZ. Esta conectividad natural integra diferentes áreas verdes, parques, reservas y zonas de conservación en su trayecto.

El desarrollo de los corredores permitirá conformar un sistema interconectado de diversos espacios verdes, que: garanticen la protección de las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano; contribuyan a la conservación de las áreas de recarga hídrica y contribuya a la protección de la vegetación y cobertura boscosa, para garantizar la “seguridad hídrica” de la RMSZ y promover la resiliencia del suelo.

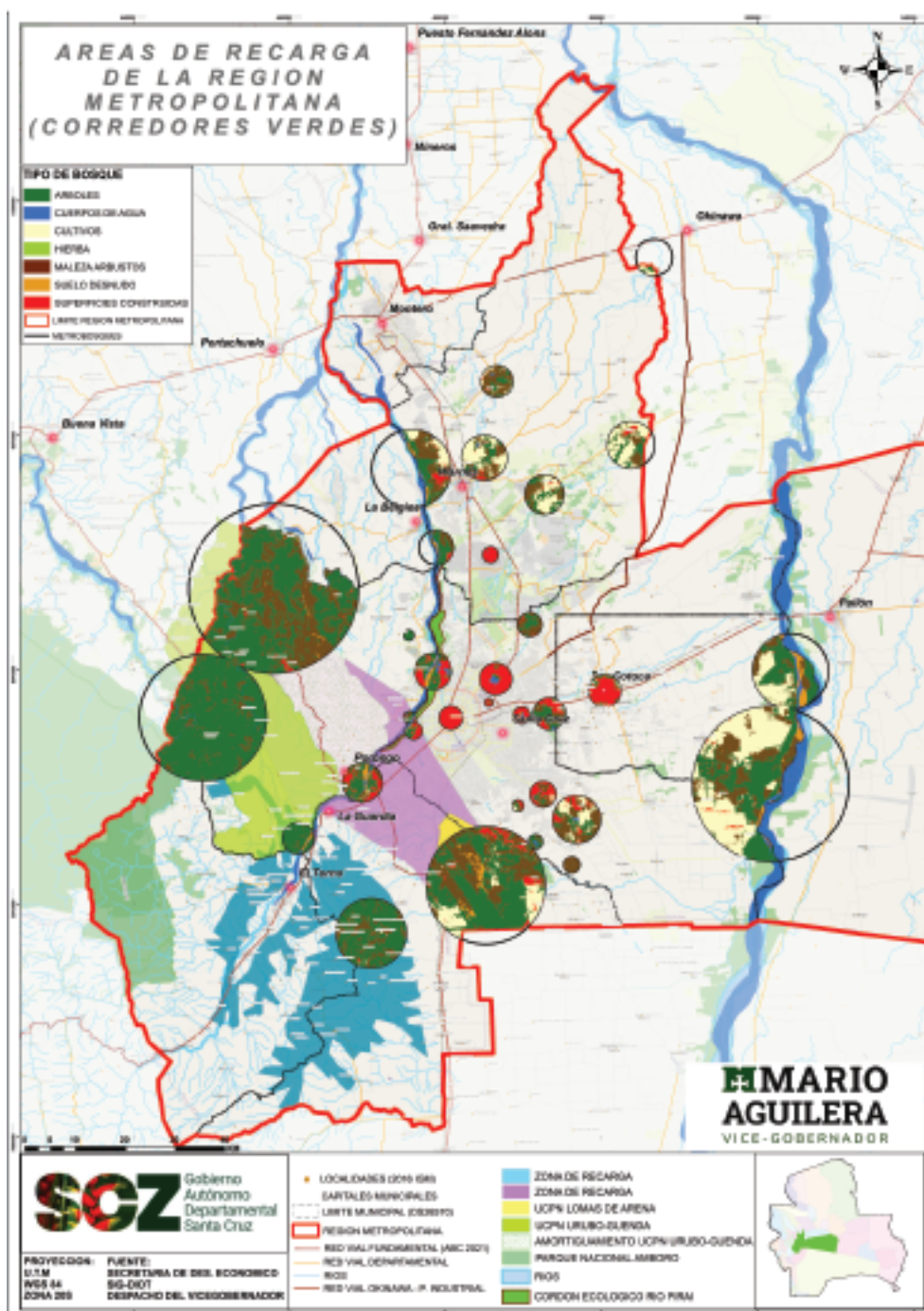
RÍO PIRAÍ

Ph: *Manuel Terceros*



4.1.1 Taller de bosques metropolitanos, urbanos y periurbanos

El Sistema de Bosques Metropolitanos, Urbanos y Periurbanos es un enfoque planificado y estratégico para la gestión de áreas forestales dentro de los municipios que comprenden la RMSCZ. Los bosques desempeñan un papel crucial en la protección de los acuíferos de la RMSCZ y la gestión del agua para uso y consumo humano en entornos urbanos y periurbanos.

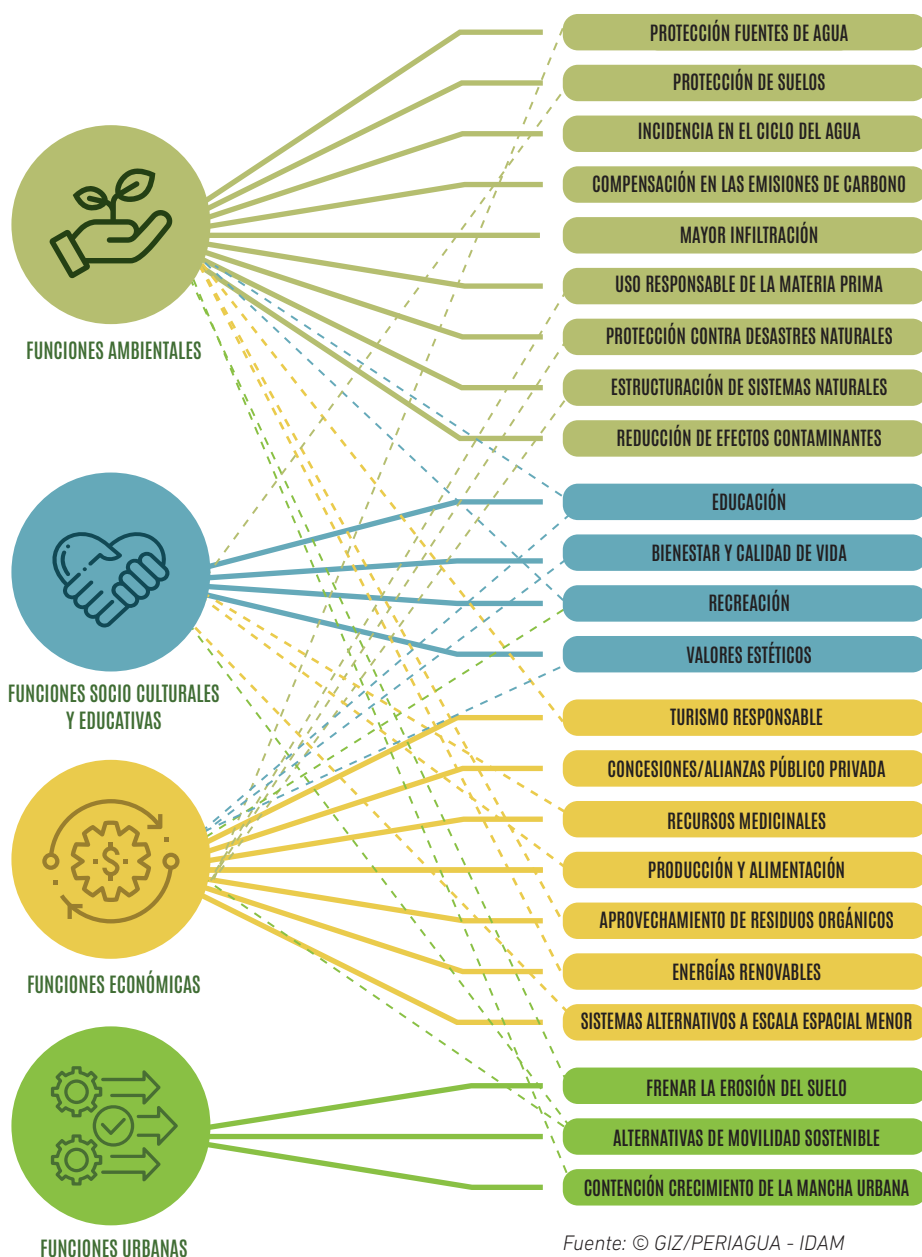




La propuesta del Sistema de Bosques Metropolitanos surge como un trabajo coordinado entre actores de la sociedad civil, academias, autoridades y técnicos de los distintos niveles de gobierno y de la Cooperación Internacional; a través del Programa Periagua de la GIZ.

Contempla la estructuración de una red ecológica de conservación hídrica interconectada, mediante la configuración de ejes articuladores, que vinculan los municipios de la Región Metropolitana de Santa Cruz, de acuerdo a sus funciones medioambientales, socioculturales, educativas, económicas y urbanas.

FUNCIONES DE LOS BOSQUES A ESCALA METROPOLITANA

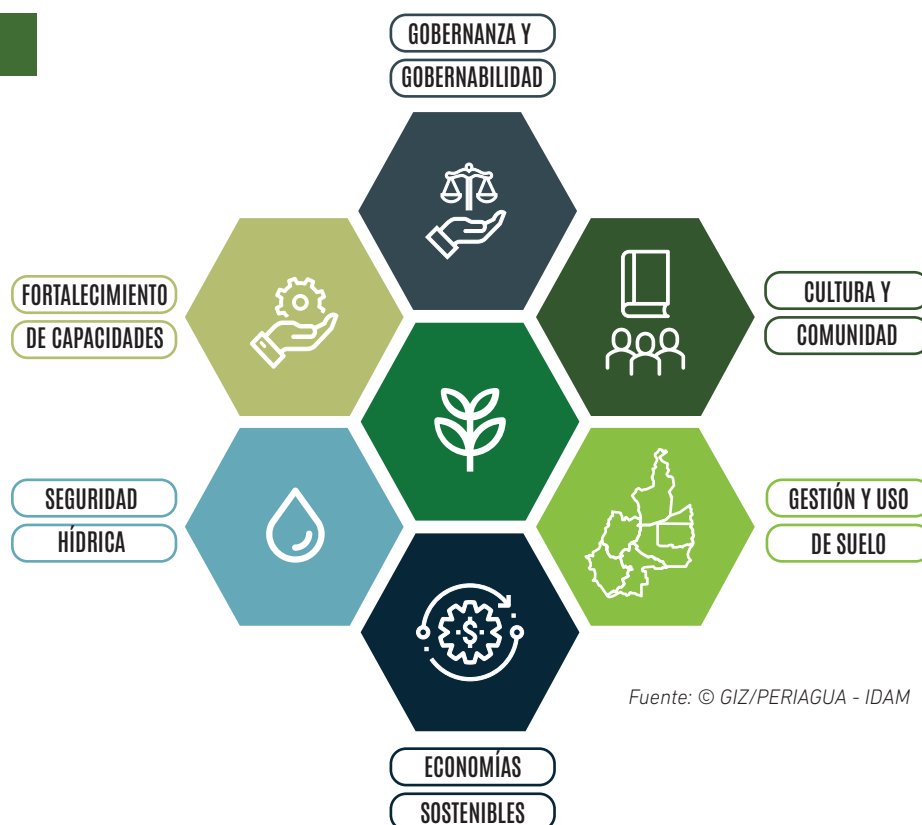


Fuente: © GIZ/PERIAGUA - IDAM



El Taller de Bosques Metropolitanos, propone una nueva forma de utilizar el territorio, abordando la segregación y aislamiento de las zonas verdes existentes mediante la implantación de una trama que garantice la conexión de estos elementos y su interrelación con el medio urbano edificado, buscando generar estrategias de planificación integradas para conformar un sistema interconectado de diversos espacios verdes a escala metropolitana.

METODOLOGÍA



Fuente: © GIZ/PERIAGUA - IDAM

BENEFICIOS DEL ÁRBOL

- ✓ Absorben hasta 150 kg de CO₂ al año.
- ✓ Limpian el aire, ayudando a reducir el cáncer en la piel, hipertensión y otras enfermedades.
- ✓ Absorben hasta un 40% la contaminación acústica.
- ✓ Reducen la temperatura entre 2 y 8 grados.
- ✓ Conserva la biodiversidad, aportando al crecimiento de corredores ecológicos y la conectividad ecológica.
- ✓ Ayudan al desarrollo del turismo e imagen urbana de las ciudades.
- ✓ Reducen las inundaciones en las ciudades hasta un 20%.

Fuente: WWF



Beneficios de los bosques para la seguridad hídrica

Los bosques urbanos actúan como un filtro natural para el agua de lluvia, permitiendo que se infiltre gradualmente en el suelo y recargue los acuíferos subterráneos.

Los árboles y las plantas en los bosques urbanos absorben agua a través de sus raíces y la liberan gradualmente a través de la evapotranspiración.

Este proceso ayuda a regular el caudal de los ríos y arroyos, evitando fluctuaciones extremas, lo que contribuye a mantener un suministro constante de agua en los acuíferos.

Las raíces de los árboles y la vegetación mantienen el suelo unido, evitando su lavado y transporte hacia los cuerpos de agua.

Esto es fundamental para la protección de los acuíferos, ya que evita la contaminación de los mismos con sedimentos y productos químicos transportados por la escorrentía superficial.

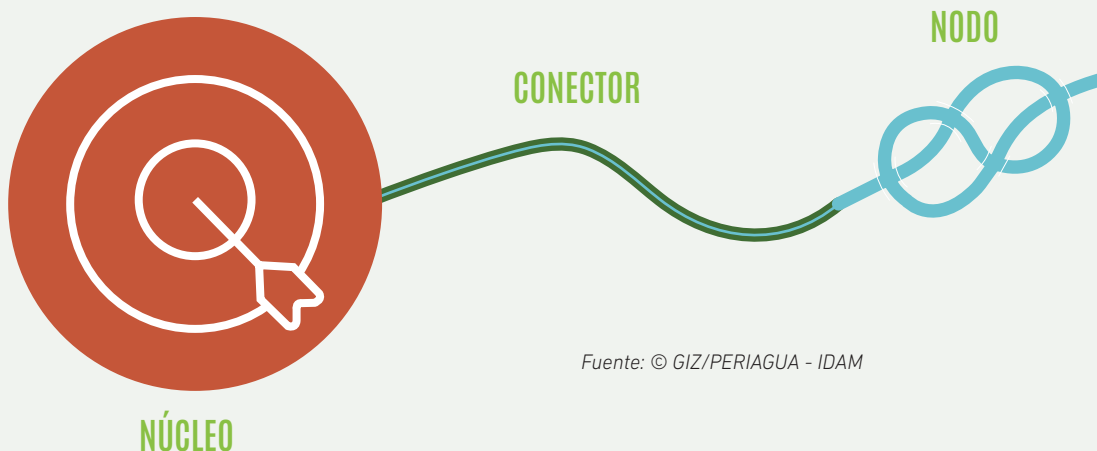
Los bosques urbanos actúan como filtros naturales al interceptar y filtrar los contaminantes presentes en el agua de lluvia, evitando que ingresen directamente a los acuíferos, descomponiendo y neutralizando algunos contaminantes antes de que lleguen a los cuerpos de agua subterránea.

- ✓ *Filtración del agua y mitigación de inundaciones*
- ✓ *Retención de agua y regulación del caudal*
- ✓ *Protección contra la erosión del suelo*
- ✓ *Mejora de la calidad del agua*
- ✓ *Biodiversidad y equilibrio ecológico*

Estructuración preliminar de la red articulada de bosques y corredores verdes

Es un proceso integral que involucra la identificación, diseño y gestión de áreas verdes forestales dentro de los entornos urbanos o en las zonas limítrofes de los municipios que conforman la Región Metropolitana. A medida que la urbanización sigue creciendo, el reconocimiento y la preservación de estos activos naturales resulta crucial para fomentar ciudades sostenibles y habitables.

ARTICULACIÓN DE BOSQUES METROPOLITANOS, URBANOS Y PERIURBANOS



Fuente: © GIZ/PERIAGUA - IDAM



4.1.2 Zonas de recarga hídrica en la Región Metropolitana

Los recursos hídricos subterráneos son utilizados como fuente primaria para el abastecimiento de agua de la RMSCZ. Las reservas de agua en los acuíferos son captadas principalmente de las precipitaciones pluviales y se infiltran a través del suelo característicamente arenoso, constituyéndose (por su capacidad de captación y retención) como áreas de recarga. Los factores que impactan directamente y de manera negativa en la producción de agua son la deforestación en el área rural y los cambios de uso de los suelos en las zonas permeables.

El Programa para Servicios Sostenibles de Agua y Saneamiento en Áreas Periurbanas PERIAGUA, implementado por la Cooperación Alemana, a través de GIZ; comprende entre sus componentes, la Gestión Integral de Recursos Hídricos. En este sentido, a partir de 2014 y hasta el 2019, realizaron estudios de identificación de áreas de recarga, mediante la implementación de técnicas isotópicas, que consisten en el análisis de contenidos de tipos diferentes de agua (agua de pozo, agua de lluvia y agua de río), para indicar el origen, lugar de infiltración, grado de semejanza, edad, dirección y trayectoria del flujo de agua subterráneo.

Con las características isotópicas e hidroquímicas del agua analizada, se han identificado y agrupado los tipos de circulaciones de reservas hídricas subterráneas de la RMSCZ de la siguiente manera:.

- ① Parque Regional Lomas de Arena.
- ② Tramo bajo el cauce activo del Río Piraí entre El Torno y Colpa Bélgica (durante época de lluvias).
- ③ Área de Recarga Regional, que comprende a los municipios de La Guardia, El Torno y Porongo, cuya trayectoria de flujo subterráneo es de suroeste a noreste, alcanzando la edad del agua entre 4.000 y 5.000 años de edad.

- ④ Área de Recarga Preferencial, de alta capacidad de infiltración (60%) ubicada entre los municipios de La Guardia, Santa Cruz de la Sierra y Porongo; a su vez, la UCPN Güendá- Urubó. Se identificó un patrón ascendente en la edad del agua con el mismo sentido de la dirección del flujo subterráneo del Área de Recarga Regional, iniciando con edades por debajo de los 60 años y llegando a un máximo de 2.000 años.

Dado que estos isótopos decaen con el paso del tiempo, su abundancia disminuye a medida que pasan los años. Cuantos más altos son los niveles, más joven es el agua, y cuantos más bajos, más antigua.

Por ejemplo, el agua subterránea con cantidades detectables de tritio puede llegar hasta los 60 años aproximadamente, mientras que si no contiene este isótopo ha de ser más antigua.

Mientras el tritio se emplea para datar el agua subterránea que acaba de recargarse, es decir, que no supera los 60 años de edad, el carbono 14 se utiliza para aguas de hasta 40.000 años de antigüedad y el kriptón 81, para aquellas que pueden alcanzar un millón de años.

El estudio isotópico nos permitió entender el flujo de agua subterránea regional y confirmar o refutar las relaciones inferidas entre los acuíferos, así como también determinar información sobre edades, tiempos de viajes y trayectoria del flujo de agua subterránea.

Este estudio se realizó desde marzo del 2014 hasta septiembre del 2018, realizándose 412 muestras entre isótopos estables, radiocarbono y tritio.



Las reservas de agua de la Región Metropolitana están intrínsecamente conectadas de manera subterránea por unidades hidrográficas y por lo tanto, debe gestionarse su integralidad en todas las dimensiones de gobernanza y competencias respectivas.

En concordancia con la Ley Departamental N°98 de Conservación del Patrimonio Natural, haciendo ejercicio de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Departamentales, se define la creación de un espacio territorial, con características naturales, funciones ecosistémicas, geológicas, históricas y culturales, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del Departamento de Santa Cruz.

4.1.3 Sostenibilidad hídrica en la Región Metropolitana de Santa Cruz

La sostenibilidad hídrica en la Región Metropolitana es importante porque el agua es un recurso limitado y esencial para la vida humana y el medio ambiente.

La seguridad hídrica óptima permite tener una perspectiva más amplia para atender de manera integral los componentes del ciclo natural y urbano del agua.

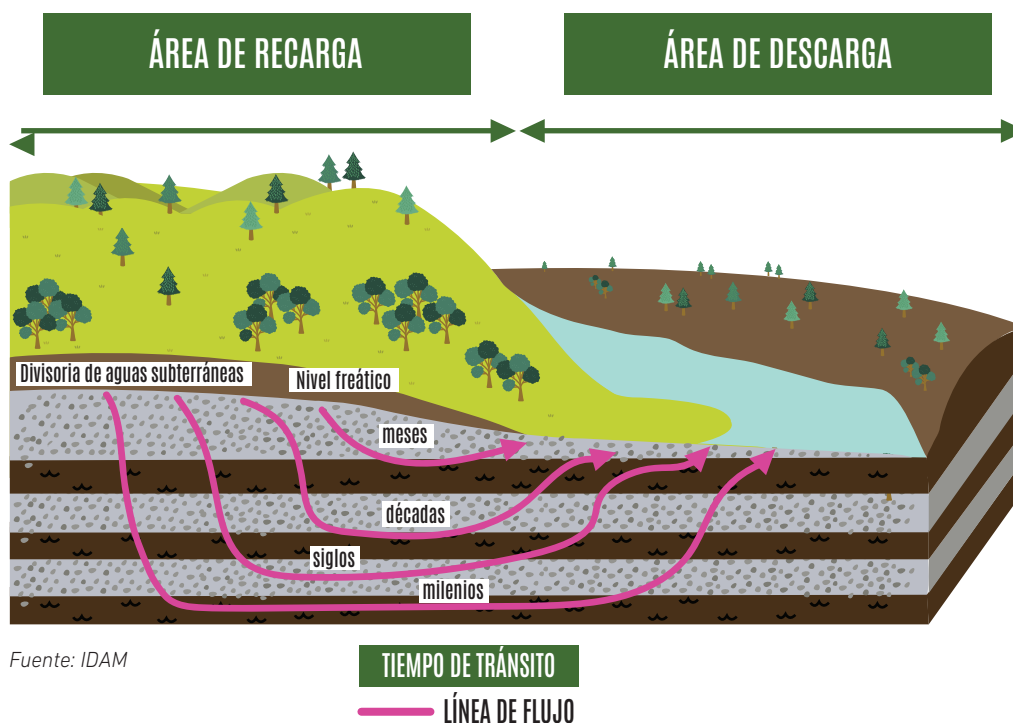
Tiene la finalidad de mantener la integridad, funcionalidad y sostenibilidad de los sistemas de agua para garantizar su provisión en condiciones satisfactorias de cantidad, calidad y accesibilidad.

Conservación de agua:

Promover prácticas de conservación del agua en todos los sectores, tanto domésticos como industriales y agrícolas. Esto incluye el uso eficiente del agua, la reparación de fugas, la reutilización del agua y la captación de agua de lluvia.

Gestión integrada de los recursos hídricos:

Implementar una gestión integral de los recursos hídricos, que incluya la participación de todos los actores involucrados, tanto gubernamentales como no gubernamentales.





Esto implica la planificación de cuencas hidrográficas, la regulación de la extracción de agua, la protección de las fuentes de agua y el monitoreo de la calidad del agua.

Educación y concientización:

Promover la educación y concientización de la población sobre la importancia de conservar el agua y adoptar prácticas sostenibles en su uso. Esto puede incluir programas educativos en escuelas, campañas de sensibilización y capacitación en técnicas de conservación del agua.

Infraestructura y tecnología:

Invertir en infraestructura y tecnología para mejorar la gestión del agua. Esto puede incluir la construcción de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia, la implementación de sistemas de riego eficientes y la mejora de la infraestructura de distribución de agua potable.

Cooperación regional:

Fomentar la cooperación regional en la gestión del agua, especialmente en la cuenca del río Grande, que abastece a la Región Metropolitana de Santa Cruz. Esto implica la coordinación entre los diferentes gobiernos municipales y regionales, así como la colaboración con organizaciones internacionales y otras ciudades y regiones que enfrentan desafíos similares en la gestión del agua.

La sostenibilidad hídrica implica mejorar la gobernabilidad del agua, sustentada en una efectiva coordinación interinstitucional. La gestión eficiente y equitativa del agua puede suponer un desafío para el desarrollo sostenible ya que juega un papel clave en el fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas sociales, económicos y ambientales.

La capacidad máxima del acuífero es de 26.981 m³/hr mientras que la capacidad máxima de captación de agua cruda por las EPSA es 20.137 m³/hr, esto deja un excedente de más de 6.000 m³/hr garantizando el abastecimiento de agua a la población hasta el momento.

Sin embargo, el constante crecimiento de la población, la evidencia de contaminantes de origen orgánico en pozos de hasta 100 metros de profundidad y la creciente demanda per cápita de agua potable, es un llamado de atención para todos aquellos que nos servimos del agua proveniente del acuífero, ya que en la actualidad el costo de potabilizar el agua cruda para la población de la Región Metropolitana es de aproximadamente 359.404.293,25 Bs al año gracias a los mínimos procedimientos que se realiza para potabilizar las aguas extraídas de fuentes subterráneas.

Mientras que atender la demanda actual sin contar con la calidad de las aguas subterráneas el precio de potabilizar el agua para atender a la demanda actual se incrementaría aproximadamente hasta 711.547.893,72 Bs al año, reflejándose este costo en las facturas de consumo de agua afectando significativamente a los bolsillos de los ciudadanos.

Ante el imparable crecimiento poblacional que no ha sido acompañado con los servicios básicos necesarios es probable que en 20 años la demanda de agua potable sobrepase la capacidad máxima del acuífero.

Por ello, la estructuración de los corredores verdes y protección de nuestras zonas de recarga es de suma importancia, porque permitirán la conservación de las fuentes de abastecimiento de agua y reducirá los niveles de contaminación hídrica garantizando así la sostenibilidad del agua en la Región Metropolitana.



RELACIÓN ENTRE COSTO DE POTABILIZACIÓN Y VOLUMEN DE DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO

121.011.546,55 m³

Volumen de consumo anual

=

359.404.293,25 Bs

Costo del servicio agua potable anual (actualidad)

Aprox. 711.547.893,72 Bs

Costo con potabilización Anual (sin acuíferos)

20.137 m³/hr

Capacidad de captación de agua cruda EPSA

26.981 m³/hr

Capacidad máxima del acuífero

131.137 lts.

Dotación por habitante día

Fuente: Elaboración propia en base a los indicadores de desempeño de las EPSA (2021)

4.1.4 Oportunidades de aprovechamiento de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos de la RMSCZ es de 872.332 Tn/año. El 17% lo componen los residuos de papel, plásticos y cartón, equivalentes a 140.000 Tn/año. De aquellas 140.000 Tn al año, actualmente solo se aprovecha el 25%, este porcentaje genera 2.000 empleos verdes y ahorra a los municipios 1,6 millones \$ al año. Si aprovecháramos el 100% de los residuos de papel, cartón y plásticos, se lograría generar más de 7.500 empleos verdes y ahorrar a los municipios 6 millones \$ al año, que pudieran ser invertidos en salud, educación u otros.

TRACCIÓN ECONÓMICA DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

140.000 Tn/año

Son potencialmente recolectables

(Papel, cartón y plásticos)



Solo se aprovecha el 25%
(35.000 TN/año)

Genera **2.000 empleos verdes**

Ahorra a la RMSCZ **\$ 1,6 millones al año**

**Aprovechando el 100%
(140.000 TN/año)**

(Papel, cartón y plásticos)



✓ Es posible generar
7.500 empleos verdes



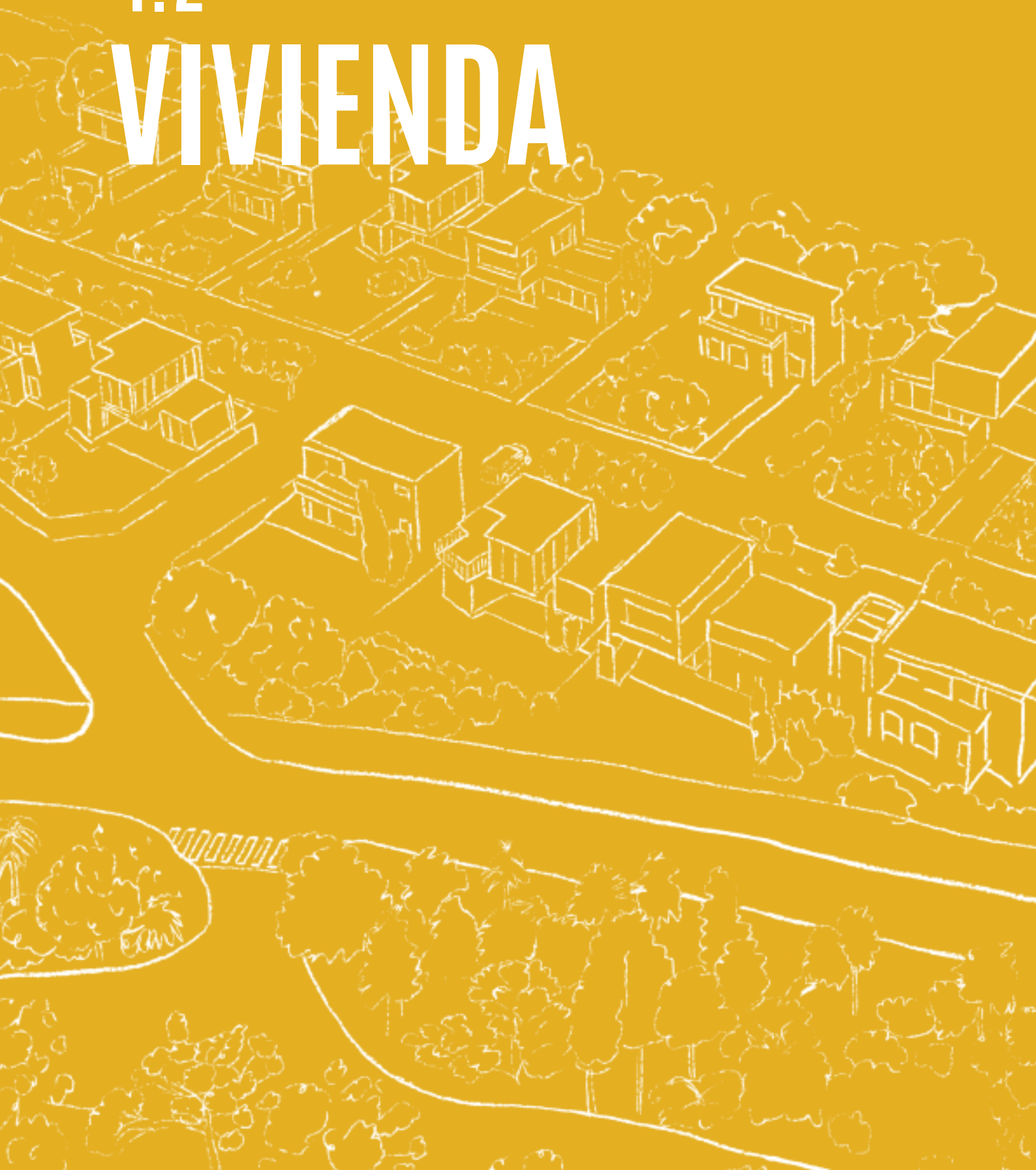
✓ La RMSCZ puede ahorrar aprox.
\$ 6 millones al año



Fuente: Elaboración propia en base a los Datos Socioeconómicos del Reciclaje Inclusivo – Fundación AMIGARSE, Diagnóstico de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana – GAD SC.

4.2

VIVIENDA







El Banco Mundial y Onu-Hábitat han estimado que la dotación de servicios e infraestructura urbanística a los asentamientos humanos periféricos, por lo disperso y alejado en que estos se encuentran, supone un costo 3 a 6 veces más elevado de lo que significaría dotarlo al área urbana consolidada.

Es por esta razón que la urbanización no planificada presenta severas limitantes en lo que se refiere a la accesibilidad a la red de equipamiento y transporte, y a la calidad del abastecimiento de servicios públicos.

4.2.1. La expansión de la mancha urbana en la Región Metropolitana

El crecimiento de la mancha urbana de la RMSCZ se ha caracterizado por una dispersión no planificada, de baja densidad y carente de conectividad con las redes de servicios públicos y equipamientos urbanos, que implica la necesidad de dotar, ampliar y consolidar condiciones óptimas de habitabilidad y asequibilidad, para garantizar la calidad de vida de la población de la Región Metropolitana.

Frente a esta situación, el presente eje de Vivienda, aborda la planificación del territorio metropolitano, proponiendo instrumentos de ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos, que orienten el desarrollo urbanístico hacia zonas estratégicas, promoviendo la densificación, sostenibilidad y preservación ambiental del territorio metropolitano.

El Eje Vivienda se enmarca en la adopción de prácticas urbanas sostenibles, y la aplicación de políticas de vivienda y usos de suelo que incluyen, entre sus principales consideraciones, el desarrollo de los centros poblados caracterizados por mejores índices de densidad, que reflejen una mayor relación proporcional entre la cantidad de habitantes por superficie de territorio ocupado.

A esta condición se le debe sumar también una mayor y mejor vinculación con la red de servicios, equipamientos y transporte, a escala urbana y metropolitana.

Es un requerimiento intrínseco para la implementación de una estrategia de uso y ocupación de suelo urbano, abordar la política de vivienda desde un enfoque de densificación; y no así, incrementando la extensión actual perpetuando la configuración informal, desarticulada, fragmentada, de segregación (tanto al mercado de trabajo como a los servicios sociales) y carente de infraestructura proporcional al crecimiento demográfico.

4.2.2. Proyección de necesidades de vivienda en la Región Metropolitana.

El acelerado y sostenido crecimiento demográfico de la Región Metropolitana en los últimos 50 años, permiten proyectar una creciente demanda de bienes y servicios, que en el caso de las viviendas, alcanzará a un total de aproximadamente 750.000 nuevas casas o departamentos, en los próximos 40 años, cuya ubicación deberá ser estratégicamente estudiada por los gobiernos municipales en coordinación con la institucionalidad metropolitana, a fin de fomentar el aumento de la densidad urbana y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

El impacto económico que ocasionará la construcción de esta gran cantidad de viviendas será de significativa importancia en el mercado de mano de obra, calificada y no calificada, estimándose un potencial de generación de 7.000 empleos directos y más de 10.000 empleos indirectos para cada 1.000 viviendas.



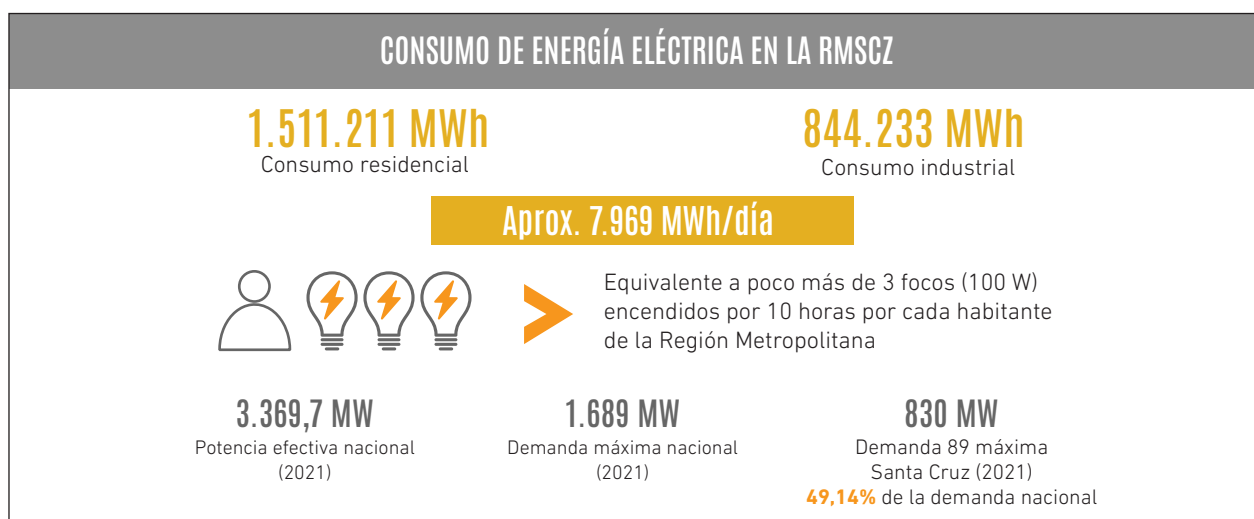
La inyección económica que ocasionará la construcción de estas viviendas será significativa, estimándose una inversión de aproximadamente 25 millones de dólares para cada 1.000 viviendas, de los cuales, el 68% circulará en la economía local a través de salarios, intercambio de productos y servicios.



Fuente: Elaboración propia en base al estudio de Impactos de los Asentamientos Humanos en Áreas Productivas.- GAD

4.2.3. Consumo de energía en la Región Metropolitana

La RMSCZ representa el 34,26% de la demanda nacional de energía, que es de aproximadamente 7.969 MWh/día. La demanda diaria es equivalente a encender 3 focos de 100 W por cada uno de los habitantes de la RMSCZ en un periodo de 10 horas.



Fuente: Elaboración propia en base al anuario de la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear AETN 2021

4.3

CENTRO HISTÓRICO







El patrimonio cultural está reconocido como prioridad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En torno a su relevancia, convergen las funciones urbanas, socioculturales, educativas y económicas de los municipios que comprenden la RMSCZ y su área de influencia. Por lo tanto, se ratifica como eje de planificación, el Centro Histórico, para garantizar el fortalecimiento del núcleo cultural a escala metropolitana.

El fenómeno de metropolización acentúa las dinámicas sociales y económicas, respecto al flujo de ingresos, producto de la actividad comercial; sin embargo, el escenario turístico y cultural del Centro Histórico se ve amenazado por la aparición de centralidades periféricas que absorben la presión poblacional, segregando el potencial histórico del centro de Santa Cruz de la Sierra.

Dentro de la estructura metropolitana, el Centro Histórico se configura en un entorno construido complejo, donde se han establecido patrones caóticos de movilidad, deterioro del espacio público, imposibilitando el desarrollo de las potencialidades que el patrimonio supone.

El Centro Histórico es la manifestación cultural que reúne la identidad tangible e intangible, y que, por sus características intrínsecas, refleja la capacidad de reactivación económica y social, tanto para el centro como para la RMSCZ, permitiendo el fomento de actividades e industrias relacionadas a la cultura y la creatividad, y revitalizando el sentido del lugar y la identidad cultural.

Este Eje se enfoca al fomento de la atracción de capital humano, capitalizando el desarrollo económico local capaz de fortalecer las cadenas de valor del centro.

Reconocer el potencial de detonar sinergias entre múltiples dimensiones (cultural, social, económica, educativa y urbana) significa una oportunidad de proporcionar los mecanismos de gobernanza necesarios para abordar los retos que su revitalización y conservación implican.

La gestión de los centros históricos es una tarea compleja considerando la diversidad de actores y situaciones que ellos concentran. La intervención en el área requiere del planteamiento de políticas concretas que orienten sus esfuerzos en la recuperación participativa del espacio público. La propuesta como instrumento de intervención contempla la definición de una agenda conjunta para el fortalecimiento de la vocación comercial del centro, y la formulación de lineamientos y mecanismos institucionales que permitan la valorización de actividades en los sectores clave.

El reordenamiento de las funciones de la zona histórica central comprende las siguientes acciones:

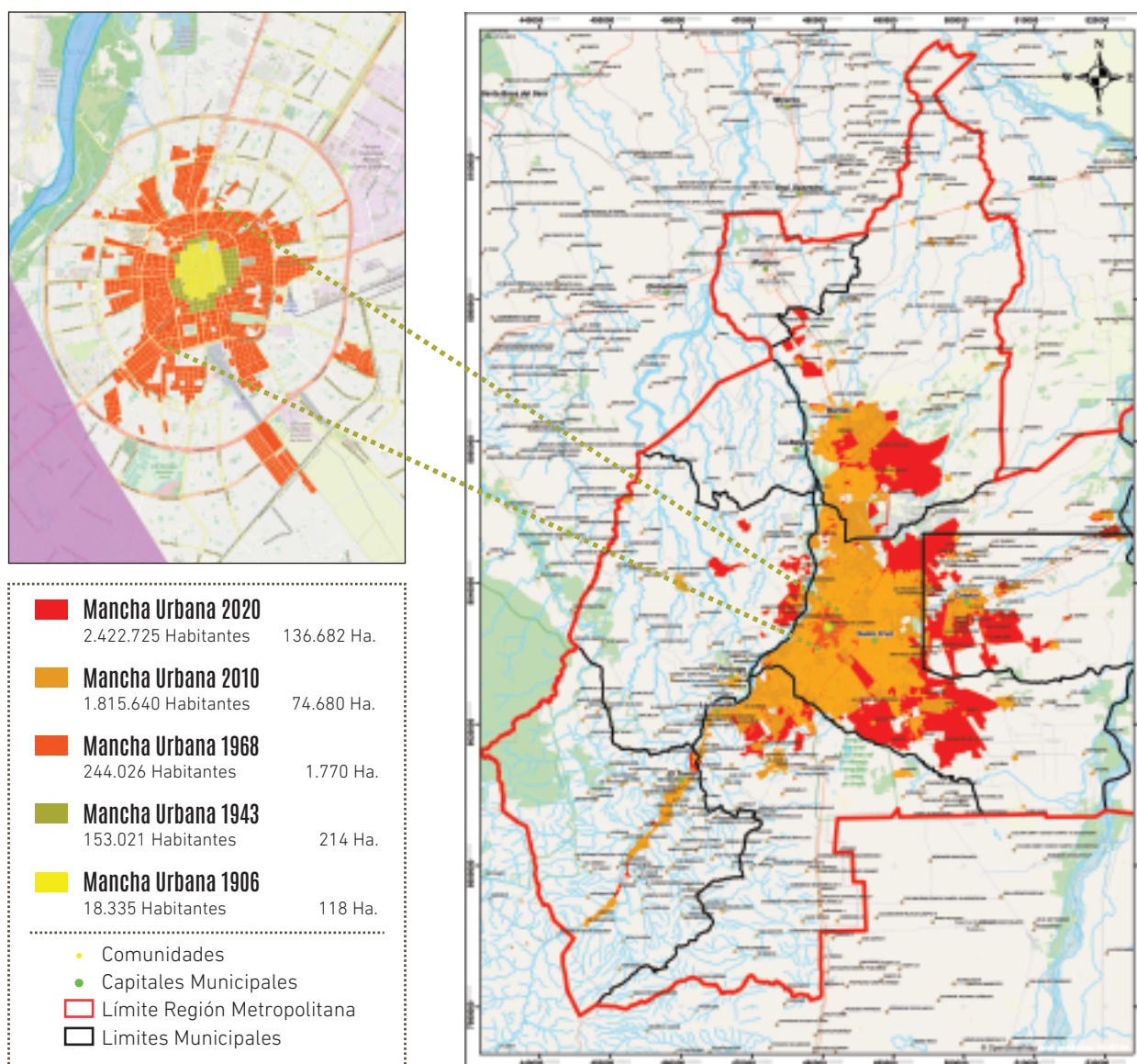
- ✓ *Planificar el mejoramiento de la estructura urbana de la zona central.*
- ✓ *Programar el mejoramiento de las condiciones ambientales de zonas degradadas.*
- ✓ *Programar la intervención para la rehabilitación de edificios patrimoniales.*
- ✓ *Fomentar la generación de empleos y economía naranja.*
- ✓ *Planificar el desarrollo turístico de los espacios históricos.*
- ✓ *Planificar el reordenamiento de la circulación vehicular y peatonal, y eliminar focos de conflicto.*
- ✓ *Programar el mejoramiento y rehabilitación del espacio público.*



4.3.1 Evolución histórica de la mancha urbana

La mancha urbana de la Región Metropolitana de Santa Cruz ha sufrido transformaciones a través del tiempo desde el núcleo planificado que aparece con el Plan Techint, hasta esa expansión descontrolada que hoy en día conocemos, iniciando con 118 ha. en el año 1.906 y su primera expansión considerable identificada en el año 1.968 con 1.770 ha.

Hoy en día la mancha urbana supera las 138.682 ha. que ha generado un sin número de problemáticas de transporte, bajos niveles de densidad poblacional, baja cobertura de equipamientos urbanos y grandes dificultades para ofrecer los servicios básicos a los habitantes de las zonas periféricas de la región.



Fuente: Elaboración propia en base a Censos Históricos del INE, Fundación PIEB.

4.4

SISTEMA FORMATIVO Y DE CAPITAL HUMANO





Ph: **IDAM**



El capital humano es considerado como uno de los recursos más importantes para el desarrollo de una ciudad, debido a la relación directa que tienen las habilidades y capacidades de sus habitantes con las principales actividades económicas.

El enfoque integral para desarrollar el capital humano, fomenta las asociaciones entre los niveles de gobierno, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil, que promuevan el desarrollo integral mediante el aprendizaje. Aplicando un ecosistema educativo sólido que capacite a los ciudadanos en las potencialidades económicas de nuestra región, sentará las bases necesarias para que la educación se convierta en un catalizador del progreso y el desarrollo sostenible.

El trabajo coordinado y estratégico del presente eje nos permitirá: Generar oportunidades para más de 52.000 bachilleres al año; Orientar la formación académica hacia las potencialidades y demandas de la Región Metropolitana y Fomentar el acceso y uso de las nuevas tecnologías.

4.4.1 Análisis del mercado laboral en Bolivia

El Banco Interamericano de Desarrollo recopiló mediante encuestas a empresas, institutos técnicos y estudiantes, información estadística sobre oferta y demanda de mercado laboral, que fueron presentadas en el estudio “Análisis del mercado laboral en Bolivia: habilidades y necesidades de formación”

Los datos obtenidos permiten establecer un diagnóstico con el que es posible formular lineamientos de intervención para el Eje Sistema Formativo y Capital Humano. Destaca en éste el porcentaje de empresas que ha implementado la diversificación de habilidades para el óptimo desempeño laboral de los trabajadores, en el 50% de las empresas encuestadas.

Esto refleja que las tendencias hacia la capacitación del capital humano significan proporcionalmente, un alto potencial de capitalización económica para la empresa.

El incentivo del sector privado hacia el fortalecimiento y desarrollo de habilidades que respondan a la dinámica económica y social actual, se muestra en la capacitación de trabajadores en un 80% de empresas de las ciudades grandes, con mayor capacidad de generación de fuentes de empleo e ingresos a escala metropolitana.

El estudio ratifica el potencial de la capacitación en nuevas habilidades, con un 33% de empresas que promueven la capacitación de sus trabajadores.

Para impulsar la adopción de mejora continua en el campo laboral a futuro, es imprescindible considerar cuáles son las expectativas de los estudiantes respecto a su desempeño en el campo laboral. El 96% de los estudiantes pretenden continuar estudiando después de recibirse como bachiller; de los cuales, 80% se orienta a la culminación de una carrera universitaria, mientras que 15% está enfocado a la obtención de títulos técnicos.

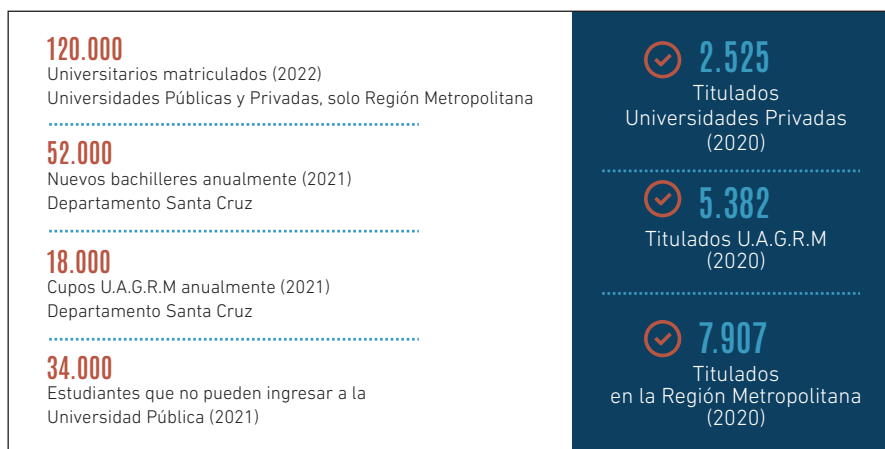
Del total de estudiantes que afirma querer continuar con sus estudios después del colegio/cuartel; más del 80% manifiesta su interés por migrar dentro del país para terminar su capacitación o carrera universitaria. Por su parte, de los estudiantes que residen en ciudades intermedias y optarían por migrar a las áreas metropolitanas y su radio de influencia, asciende al 50% de los estudiantes encuestados.

Estos datos reflejan el potencial que la RMSCZ puede absorber de la atracción de capital humano en constante formación.



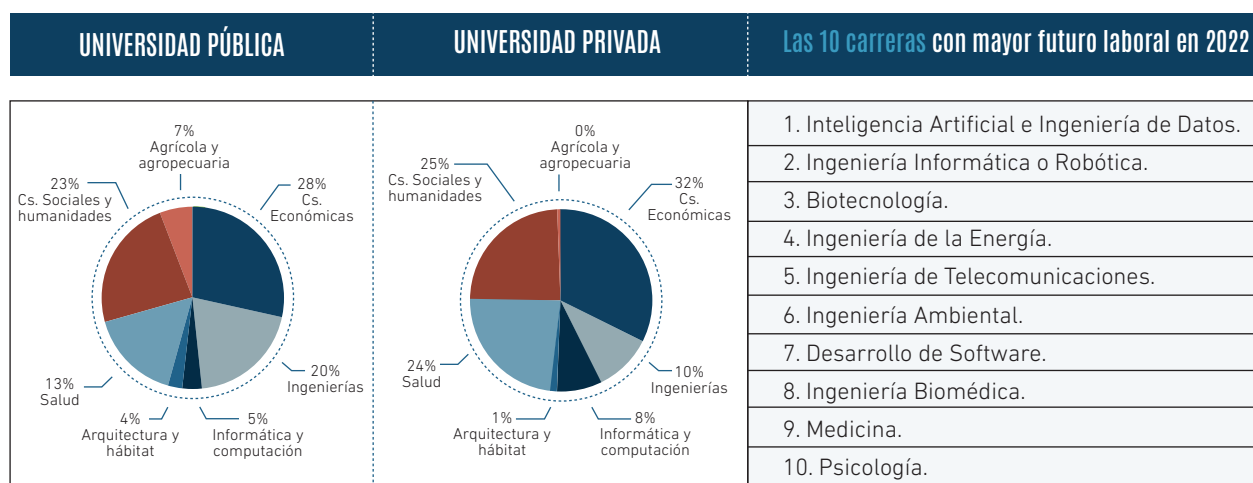
4.4.2 Sistema Formativo superior en el Departamento

Actualmente en la Región Metropolitana de Santa Cruz el 77% de la población en general se encuentra en edad de trabajar, mientras que el bono demográfico representa el 60% de la población (en edades de 5 a 29 años). A continuación, se presentan algunos datos sobre la culminación del bachillerato de más de 52.000 estudiantes, de los cuales 34.000 quedan fuera de los cupos ofertados por la universidad pública buscando oportunidades de formación en las universidades privadas.



Fuente: Centro de Procesamiento de Datos U.A.G.R.M, Universidades Privadas, SEDUCA.

A continuación se muestran algunos datos sobre el mayor número de matriculados en distintas carreras ofertadas por la universidad pública y las universidades privadas, en donde predominan aquellas carreras tradicionales. Por otro lado se contrasta aquella oferta académica con las 10 carreras con mayor futuro laboral, las cuales en su mayoría no se están ofertando en nuestras universidades generando un llamado de atención para equilibrar la balanza de la oferta académica universitaria.



Fuente: Plataforma educativa UNIVERSIA Banco Santander / Centro de Procesamiento de Datos U.A.G.R.M. / Universidades Privadas

4.5

SISTEMA LOGÍSTICO INDUSTRIAL







Complementariamente a la actividad agropecuaria, la industria y agroindustria son consideradas como el motor de desarrollo de la Región Metropolitana del Departamento de Santa Cruz.

La importancia de este eje estratégico radica en la generación del valor agregado de la producción del Departamento en la Región Metropolitana que donde: se cuenta con la presencia de más de 27 mil empresas, se industrializa más de 13 millones de toneladas de producción agrícola, más de 4 millones de cabezas de ganado, más de 265 mil toneladas de carne de pollo, más de 300 millones de litros de leche, y más de 1.200 millones de producción de huevos son industrializados y procesados en la Región Metropolitana de Santa Cruz, que junto con el resto de las actividades económicas de diversos sectores aportan el 21% al PIB Nacional.

4.5.1 Producción agropecuaria en el Departamento de Santa Cruz

De acuerdo con los informes de la Cámara Agropecuaria del Oriente, el Departamento de Santa Cruz es líder nacional en la producción de algodón, chí,

girasol, sorgo, soya, sésamo, maíz en granos, pollo, leche, carne, porcino, limón, sandía, ciruelo, frutilla, mandarina, manga, garbanzo, zapallo, yuca, tomate, entre otros. Producción en general que genera su valor agregado en la Región Metropolitana.

Además de plantear mecanismos que promuevan la adopción de prácticas sostenibles de producción para impulsar la industria y el fomento a las cadenas de producción, que en su conjunto representan un potencial estratégico para el crecimiento económico, rentabilidad de los ingresos y competitividad.

El fomento del valor agregado en la industria significa beneficios sustanciales para la economía y paralelamente, la integración de prácticas sostenibles garantiza la viabilidad a largo plazo de la productividad.

El trabajo coordinado del presente eje estratégico permitirá: Brindar atención a más de 27.000 empresas; Generación de Clúster industriales y Parques Tecnológicos y Transformación industrial de la producción del Departamento de Santa Cruz.

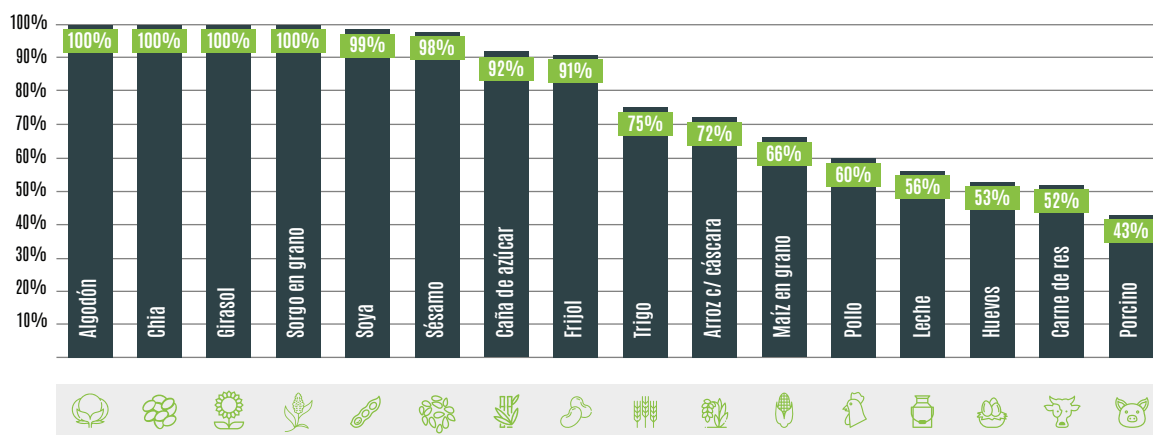


*Producción agrícola del
Departamento de Santa Cruz
Ph: **Diego Sossa***



PARTICIPACIÓN DE SANTA CRUZ EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE GRANOS, CULTIVOS AGROINDUSTRIALES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

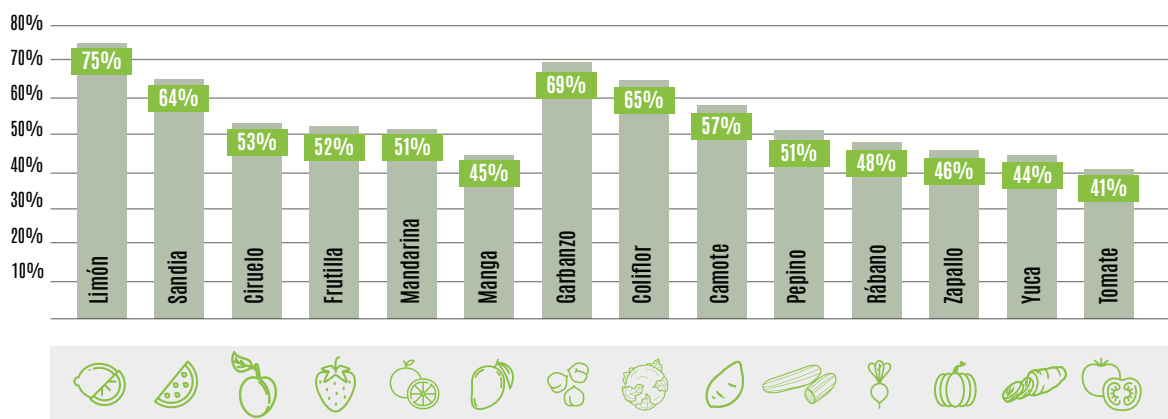
En la gráfica siguiente se muestra la participación de Santa Cruz en los principales rubros de producción agropecuaria, en las que lidera su participación en los rubros de los granos como el maíz, arroz y el trigo; de los cultivos agroindustriales como la soya, sorgo, algodón, caña de azúcar, sésamo y girasol; de los productos cárnicos como la carne bovina, porcina y aviar.



El Departamento de Santa Cruz ocupa el primer lugar con estos porcentajes

PARTICIPACIÓN DE SANTA CRUZ EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE FRUTAS LEGUMBRES Y TUBÉRCULOS

Asimismo, es también el mayor productor nacional en rubros como el frutícola, donde se destaca la producción de limón, sandía, frutilla, mandarina y mango, así como de legumbres, tubérculos y productos hortícolas como el garbanzo, coliflor, camote, pepino, zapallo, yuca y el tomate, entre otros, como se muestra en la gráfica siguiente:



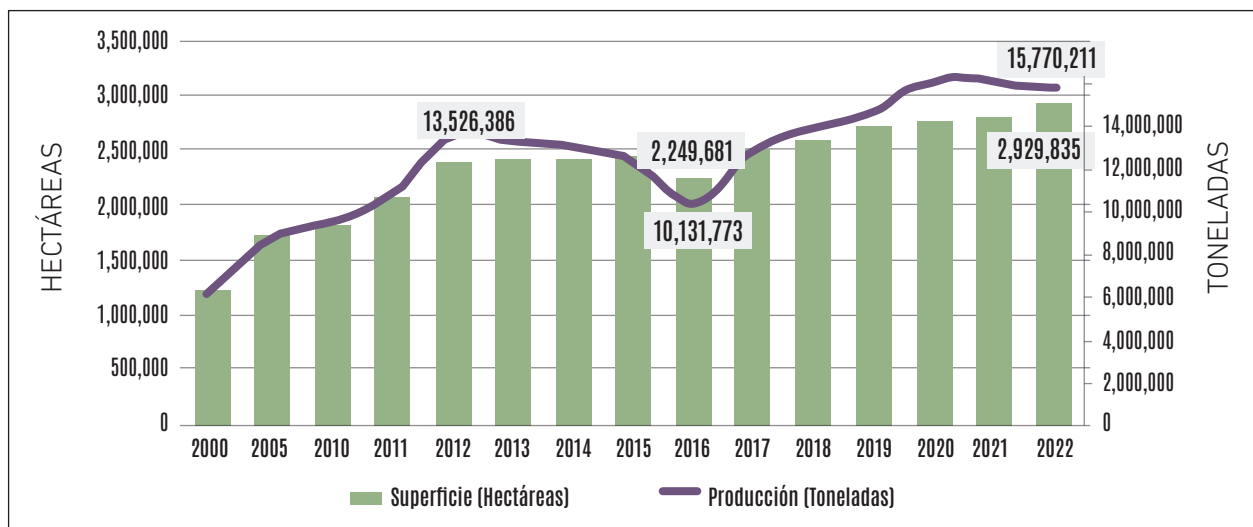
El Departamento de Santa Cruz ocupa el primer lugar con estos porcentajes

Fuente: Cámara Agropecuaria del Oriente



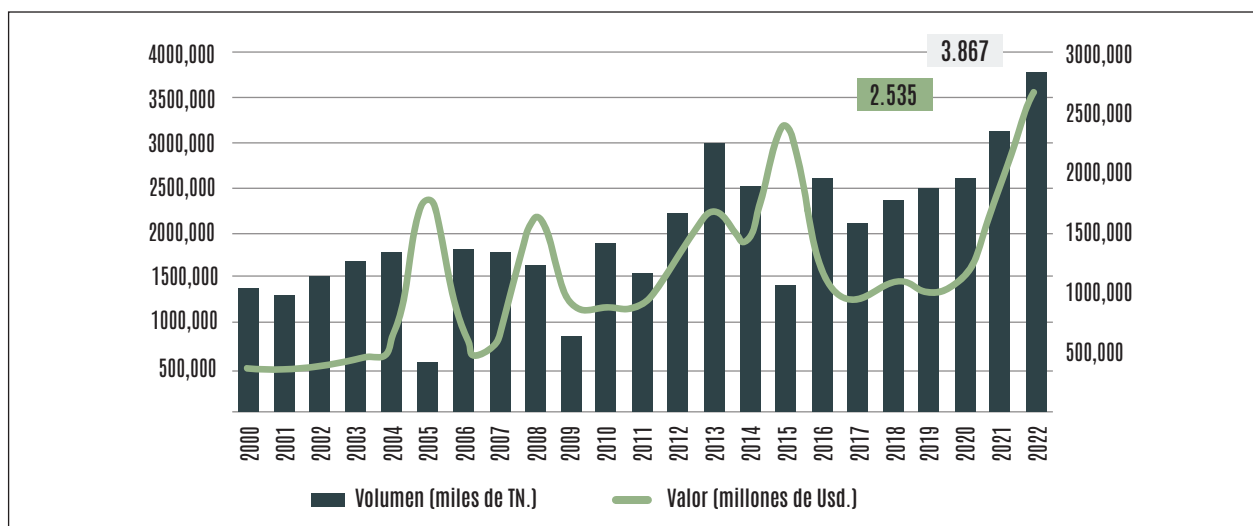
SANTA CRUZ: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SUPERFICIE CULTIVADA (2000-2022)

En la gráfica siguiente se muestra la evolución de la superficie cultivada y de la producción agropecuaria, que muestra un incremento de la superficie cultivada ligeramente superior al 100% entre el año 2000 y el 2022, que ha ido acompañado también de un incremento proporcional de la producción.



SANTA CRUZ: EXPORTACIONES DE ORIGEN AGROPECUARIO (2000-2022)

Asimismo, es también el mayor productor nacional en rubros como el frutícola, donde se destaca la producción de limón, sandía, frutilla, mandarina y mango, así como de legumbres, tubérculos y productos hortícolas como el garbanzo, coliflor, camote, pepino, zapallo, yuca y el tomate, entre otros, como se muestra en la gráfica siguiente:



Fuente: Cámara Agropecuaria del Oriente



4.5.2 Capacidad Productiva de Santa Cruz y la Competencia Regional

El Departamento de Santa Cruz tiene un rendimiento promedio de aproximadamente 2,81 Tn/ha. de sorgo, maíz, arroz, trigo y girasol; respecto a la soya tiene un rendimiento promedio de 2,30 Tn./ha. Y 55,40 Tn./ha. de caña de azúcar. Si bien los números del departamento son alentadores en comparación con el resto de los departamentos del país, la realidad es que en el ámbito competitivo regional nuestros números son muy bajos.

Un claro ejemplo es la producción de soya, siendo este uno de los productos más producidos en el Departamento de Santa Cruz, donde Brasil y Paraguay producen un 34% y 23% respectivamente más en una hectárea de lo que produce Santa Cruz.

A continuación, se muestra un análisis comparativo de los rendimientos (Tn/ha) de Santa Cruz, con los otros departamentos del país y los países de Brasil y Paraguay.

CAPACIDAD PRODUCTIVA VS COMPETENCIA REGIONAL				
	(TN/HA)			
				
	Santa Cruz	Otros Dptos.	Brasil	Paraguay
Sorgo, maíz, arroz, trigo, girasol	2,81 tn/ha.	1,99 tn/ha.		
Soya	2,30 tn/ha.	2,00 tn/ha.	3,53 tn/ha.	2,96 tn/ha.
Caña de azúcar	55,40 tn/ha.	47,84 tn/ha.	72,61 tn/ha.	

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), CAO y otros.





Las debilidades en la institucionalidad pública responsable de la atención y/o control de la actividad, las restricciones a la exportación, el abigeato, la inseguridad jurídica, los parámetros de evaluación de la función económico social (FES), las restricciones al uso de biotecnología en la ganadería, la legislación laboral y otros. Estos limitan y desincentivan la producción local.

El Estado de Mato Grosso en Brasil, tiene un hato ganadero de 32,4 millones de cabezas en una superficie de 903.358 km². En Paraguay, por su parte, el hato ganadero total del país es de 14,3 millones de cabezas, en una superficie total de 406.752 km², lo que significa una población de 35,15 cabezas por hectárea.

En contrapartida con estos valores, el departamento de Santa Cruz, cuya superficie total es de 370.621 km² tiene un hato ganadero de 4,6 millones de cabezas, equivalentes 12,41 cabezas por km². Esa es la magnitud de la pérdida de productividad a causa de la ausencia de incentivos (o condiciones desfavorables) para su expansión.

CAPACIDAD PRODUCTIVA VS COMPETENCIA REGIONAL



Santa Cruz
BOLIVIA

Superficie Territorial:
370.621 km²
12,41 cabezas/km²



Producción de cabeza de ganado al año:
4,6 millones de cabezas



Fuente: Cámara Agropecuaria del Oriente - CAO



Mato Grosso
BRASIL

Superficie Territorial:
903.358 km²
35,86 cabezas/km²



Producción de cabeza de ganado al año:
32,4 millones de cabezas



Fuente: Perspectivas Suizas en 10 idiomas



PARAGUAY

Superficie Territorial:
406.752 km²
35,15 cabezas/km²



Producción de cabeza de ganado al año:
14,3 millones de cabezas



Fuente: Universidad Nacional de Asunción

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), CAO y otros.

4.6

TREN

METROPOLITANO







La expansión territorial urbana de la RMSCZ, ha generado múltiples zonas de conurbación en el que ya no se diferencian los límites municipales, llegando a ser muy común el hecho de vivir en un municipio y trabajar y/o estudiar en otro. Actualmente, se estima que 500 mil personas transitan entre los municipios de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

La necesidad de contar con un sistema de transporte masivo metropolitano, es uno de los puntos focales para el desarrollo de la región. Los impactos de un proyecto de esta magnitud son altamente positivos, reduciendo significativamente el tiempo de desplazamiento de los usuarios. El trabajo coordinado del presente eje estratégico nos permitirá: Transportar eficientemente a más de 2 millones de usuarios en los próximos 30 años; Generar más de USD 493 millones anuales; y generar oportunidades de capitalizar más de 1 millón de horas productivas al día.

4.6.1 Proyección de usuarios

De acuerdo con el estudio del JICA, “Plan Maestro para la Mejora del Transporte del Área Metropolitana de Santa Cruz”, actualmente se estima que 500.000 usuarios ingresan y salen del municipio de Santa Cruz de la Sierra (municipio madre), por los diferentes ejes troncales y vinculantes de la RMSCZ.

De acuerdo a las proyecciones realizadas, se estima que los usuarios que ingresen y salgan de la RMSCZ, para el año 2032 serán de 738.727; para el año 2042 serán de 1.449.864 y para el año 2052 serán de 2.161.000.

El incremento de los usuarios de transporte público está estrechamente relacionado con el incremento poblacional. En la Región Metropolitana de Santa Cruz hasta el año 2022 se estimaba una población de 2 millones y medio de habitantes (INE). Sin embargo, el año 2023 el Instituto Cruceño de estadística, mediante una encuesta de estimación y conteo poblacional identificó 2,8 millones de habitantes, en los seis municipios que conforman la Región Metropolitana, de acuerdo con la Ley Departamental 187.

Sin embargo, la dinámica del desplazamiento de los usuarios, no solo se concentra en los seis municipios que establece la Ley 187, sino este fenómeno influenciador abarca también a los municipios de Montero, Colpa Bélgica y Pailón. El norte metropolitano se consolida como uno de los ejes más transitados, que evidentemente involucra al municipio de Montero e influye en Colpa Bélgica, mientras que Pailón es considerado como la puerta de ingreso a la Región Metropolitana desde toda la Chiquitania.



Fuente: Plan maestro para la mejora del transporte en el área metropolitana de Santa Cruz -JICA 2017



4.6.2 Pérdida de horas productivas

Uno de los grandes impactos negativos, es sin lugar a dudas el tiempo que los ciudadanos de la RMSCZ pierden en un sistema de transporte intermunicipal deficiente, alcanzando el promedio de 2 horas al día, y el costo de las oportunidades económicas perdidas en dichas horas productivas, impacta en la economía metropolitana.

Considerando el salario mínimo nacional, que actualmente es de 339 USD, podemos identificar que la hora laboral es de aproximadamente 2 USD. Tomando en cuenta, que 500.000 habitantes se desplazan diariamente entre los municipios de la RMSCZ, estos llegan a permanecer en promedio 2 horas al día, en el transporte público. Al permanecer 2 horas al día en el transporte público, en la RMSCZ se pierden 1 millón de horas productivas al día, equivalentes a 2.000.000 USD diarios y 576.000.000 USD al año. De seguir la tendencia, el año 2052 se perderán 2.489.472.000 USD al año.



Se pierden a diario:
1.000.000 de horas productivas
Equivalentes a:
2.000.000 USD

Al mes (24 días)
48.000.000 USD

Al año
576.000.000 USD

- 2032 (738 mil usuarios)
- 2042 (1,4 millones de usuarios)
- 2052 (2,1 millones de usuarios)

- 851.013.504 USD
- 1.670.243.328 USD
- 2.489.472.000 USD



4.6.3 Sostenibilidad del proyecto

Para alcanzar el punto de rentabilidad del proyecto de 122 km, se requieren 447.333 usuarios al día, una cifra que actualmente ya es cubierta por la demanda de 500.000 usuarios, que ingresan y salen de la RMSCZ. Considerando las proyecciones realizadas por el estudio del JICA en el año 2017, para el año 2032 solo con el 60,55% de los usuarios es posible alcanzar la sostenibilidad del proyecto, dejando el restante 39,45% de utilidades.

El porcentaje de utilidades se incrementará a medida que aumente la demanda del servicio, que como vimos anteriormente está relacionada con el crecimiento poblacional. En el año 2052 se podrá alcanzar hasta el 79,3% de utilidades, fuera de los gastos para su sostenibilidad y generando ingresos de hasta 493.536.096 USD al año.

El proyecto se enfoca en la implementación de un tren de cercanías, donde una de sus características principales es la distancia de sus estaciones, estas se encuentran aproximadamente cada 5 kilómetros, esta característica le permite alcanzar velocidades mayores a los 60 km/hora, reduciendo significativamente los tiempos de desplazamiento de los usuarios.

Implementar este tipo de proyectos en la Región Metropolitana de Santa Cruz es posible, primero al reaprovechar el derecho de vía férrea existente, que vincula los principales centros urbanos tanto al eje norte, como al eje este. Y segundo, a la demanda creciente de usuarios, que se generan cabalmente sobre los ejes de la actual vía férrea, haciendo no solo posible la implementación de este proyecto, sino también rentable y sostenible.

Sostenibilidad
para 122 km

447.333
USUARIOS/DÍA



1 USD/día
por usuario

2032 (738.727 USUARIOS)

- Pasajeros para sostenibilidad: 60,55%
- Pasajeros para utilidades: 39,45%
(83.931.832 USD/año)

2042 (1.449.864 USUARIOS)

- Pasajeros para sostenibilidad: 30,85%
- Pasajeros para utilidades: 69,15%
(288.728.928 USD/año)

2052 (2.161.000 USUARIOS)

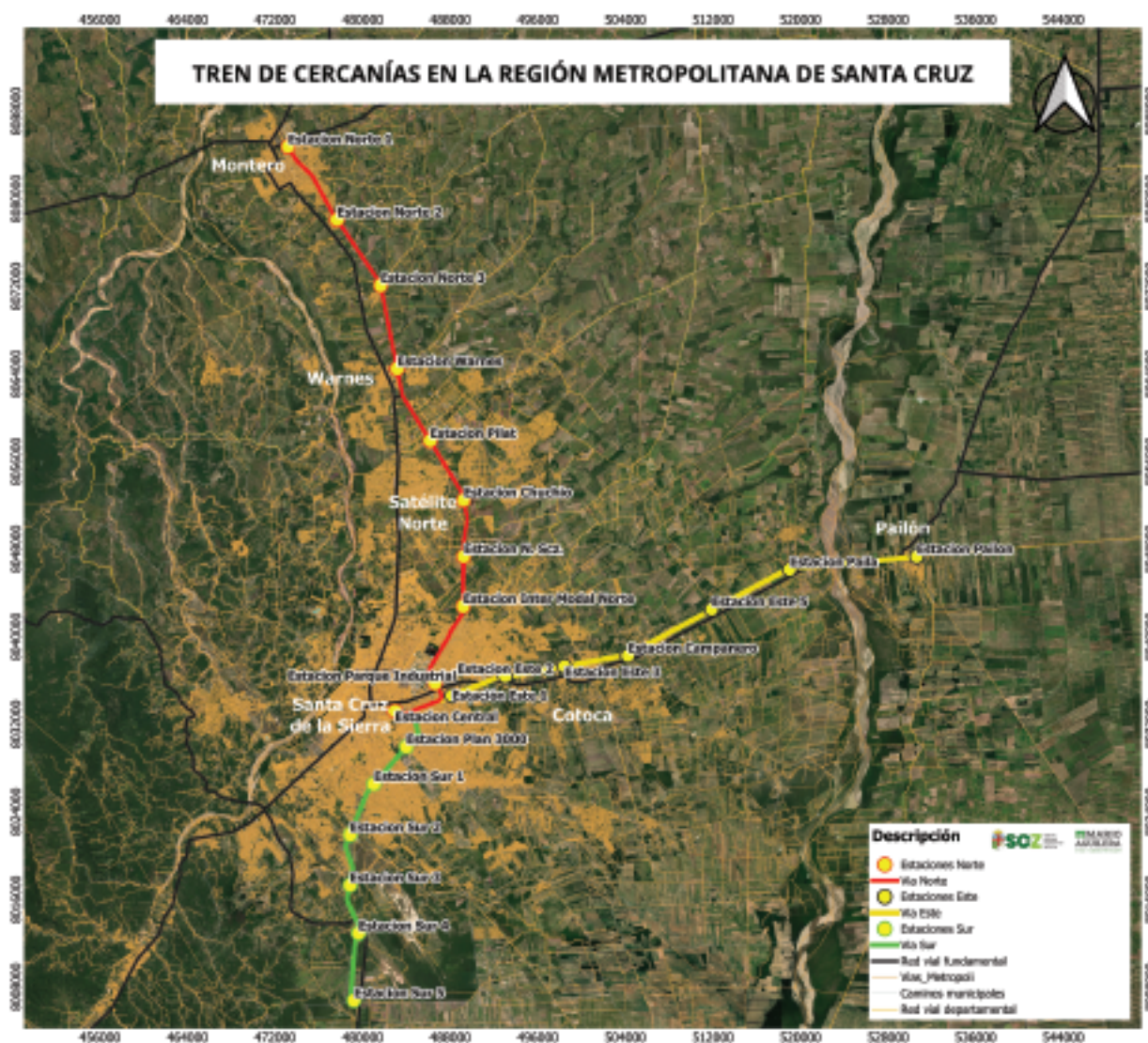
- Pasajeros para sostenibilidad: 20,70%
- Pasajeros para utilidades: 79,3%
(493.536.096 USD/año)



4.6.4 Implementación del proyecto

Para la implementación del proyecto, se considera primordialmente el actual derecho de vía férrea existente de la RMSCZ, asimismo identificar los principales centros urbanos en sus 3 ejes estratégicos de conexión, para la priorización en la implementación de estaciones de pasajeros. Las estaciones, estarán distribuidas estratégicamente sobre el eje norte, el eje este y hacia el eje sur de la urbe metropolitana, a una distancia aproximada de 5 km sobre las zonas más consolidadas.

El proyecto contempla 3 fases para su implementación, considerando la dinámica de los desplazamientos de pasajeros. En su primera fase, este conectará el municipio de Santa Cruz de la Sierra con el municipio de Montero hacia el norte, En la segunda fase se conectarán los municipios de Santa Cruz de la Sierra con Cotoca hacia el este y en la última fase hacia el sur, se vinculará al municipio de Santa Cruz de la Sierra con Basilio (La Guardia).





El proyecto generará más de 3.000 empleos directos e indirectos de los cuales el 80% de los 1.500 empleos directos será para la población nacional, distribuidos en mano de obra no calificada, ingenieros, administrativos, entre otros.

TREN METROPOLITANO DE SANTA CRUZ	FASE 1 SANTA CRUZ - MONTERO	FASE 2 SANTA CRUZ - PAILÓN	FASE 3 SANTA CRUZ - BASILIO
122 km	60,4 km	45,3 km	16,3km
\$ 1.300 millones aprox 1.500 empleos directos	\$ 640 millones aprox.	\$ 480 millones aprox.	\$ 180 millones aprox.
	700 empleos directos	500 empleos directos	300 empleos directos
✓ Más de 3.000 empleos directos e indirectos ✓ Más de 600 mil usuarios beneficiados	✓ Más de 1.400 empleos directos e indirectos ✓ Más de 300 mil usuarios beneficiados	✓ Más de 1.000 empleos directos e indirectos ✓ Más de 200 mil usuarios beneficiados	✓ Más de 600 empleos directos e indirectos ✓ Más de 100 mil usuarios beneficiados

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Obras Públicas, Estudio del JICA (2017) Y Opinión Bolivia.

4.6.5 Tipo de tren

Para el presente proyecto, se plantea un “Tren de Cercanías”, debido a sus características de tren suburbano, que se adecuan a las necesidades del transporte de la Región Metropolitana de Santa Cruz. A diferencia de un “tranvía”, que es un tren urbano, el tren de cercanías alcanza mayor velocidad, tiene mayor distancia entre sus estaciones y transporta más cantidad de pasajeros.



TRANVÍA
Tren Ligero

- ✓ **Velocidad comercial:**
20-25 Km/Hra.
- ✓ **Distancia entre estaciones:**
500 m. hasta 1.500 m.
- ✓ **Capacidad de transporte variable:**
5.000 - 20.000 Pas./Hra.-sentido.



TREN DE CERCANÍAS
Tren Suburbano

- ✓ **Velocidades elevadas:**
hasta 120 Km/Hra.
- ✓ **Distancia entre estaciones:**
1 km hasta 10 km.
- ✓ **Capacidad de transporte variable:**
hasta 50.000 Pas./Hra.-sentido.



Feria - Barrio Lindo
Ph: IDAM

4.7 HUB VIRU VIRU





Ph: IDAM



Para hablar del Aeropuerto Viru Viru, primero debemos remontarnos al siglo pasado, a una región que crecía, que demandaba servicios, una región que se encontraba parcialmente olvidada por el gobierno central y que añoraba su apertura al mundo.

No fue, sino por esa genética cruceña del desarrollo, que Santa Cruz se vio en la necesidad de buscar una alternativa moderna para el transporte de personas y carga. En esta búsqueda, impulsada en aquel momento por nuestro Comité Pro Santa Cruz, y que atravesó un largo y arduo proceso de pugnas, que tuvo la participación de voces locales, regionales y nacionales, que tuvo la participación de la cooperación internacional, y que finalmente se concretó el 1983 con la creación de una de las infraestructuras más importantes del país, es hoy la posible llave a una nueva era de desarrollo regional y nacional.

El Aeropuerto Internacional Viru Viru, asentado al norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, es actualmente, y en las carentes condiciones que opera, la principal puerta de ingreso y de salida del territorio boliviano, pero no de igual manera, del continente. El escenario competitivo en el continente es arduo. En este se aglomeran 3 de los HUB's aeroportuarios más importantes del mundo: El Aeropuerto de Guarulhos en Brasil, el Jorge Chávez en Perú y El Dorado en Colombia, cada uno con sus propias capacidades y virtudes.

Si bien el campo de juego se ve complejo, el Aeropuerto Viru Viru, principalmente por su estratégica ubicación, podría ser la puerta de ingreso y salida del continente sudamericano. Para ello, es necesaria una planificación adecuada, una inversión inteligente y una correcta administración.

Solo a manera de adelantarnos, y para dar un pantallazo de las cifras que respaldan nuestra afirmación: del 100% pasajeros que embarcaron y desembarcaron en Bolivia el año 2021, el 30% lo hizo en el Aeropuerto Viru Viru de Santa Cruz, el 24,04% en el Aeropuerto Internacional de El Alto (La Paz), el 28,07% en el Aeropuerto Internacional Jorge Wilsterman de Cochabamba, y el resto en los otros aeropuertos del país.

Asimismo, del 100% de la carga que se embarcó y desembarcó en Bolivia el año 2021, el 31,09% se hizo en el Aeropuerto Viru Viru de Santa Cruz, el 27,59% en Aeropuerto Internacional del Alto (La Paz), el 21,99% en el Aeropuerto Internacional Jorge Wilsterman de Cochabamba, y el resto en los otros aeropuertos del país. (DGAC, 2021)

A continuación, daremos parte a un sumario de algunas de las características del Aeropuerto Viru Viru, así como diferentes proyecciones de generación de empleo y ganancias.





4.7.1 Cono de aproximación aérea

La ubicación del Aeropuerto Viru Viru, para el año 1983, fue imaginada fuera del radio urbano del municipio, sin embargo, la expansión desmedida y no planificada de los asentamientos humanos de los siguientes 40 años fueron abrazando los alrededores del mismo.

Como sucede con otros casos relacionados a la no planificación de los asentamientos humanos, una de las consecuencias más graves que estos suponen para el aeropuerto, podría significar que no pueda concretar su añoranza a convertirse en HUB.

Sobre lo previamente mencionado, el que la mancha urbana se haya acercado tanto a los alrededores del aeropuerto, podría significar la vulneración a los conos de aproximación aérea, con la posible construcción de edificios e infraestructuras que vulneren esos espacios que tienen las aeronaves para hacer sus maniobras de despegue y aterrizaje.

En el Eje Metropolitano de Vivienda se ahondó más esta problemática y otras consecuencias que esta trae consigo.





4.7.2 El transporte aéreo de pasajeros en Bolivia

En el anuario estadístico de la Gestión 2021, elaborado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, se mostraron datos referentes al flujo de pasajeros atendidos en el país, haciendo una división entre pasajeros que tuvieron vuelos nacionales e internacionales.

De manera más específica: del 100% de pasajeros transportados en el país el año 2021, es decir 4.469.175 pasajeros, el 85,02%, o, 3.799.660 pasajeros, hicieron vuelos nacionales, y por otro lado, el 14,98%, o, 669.515 pasajeros, hicieron vuelos internacionales.

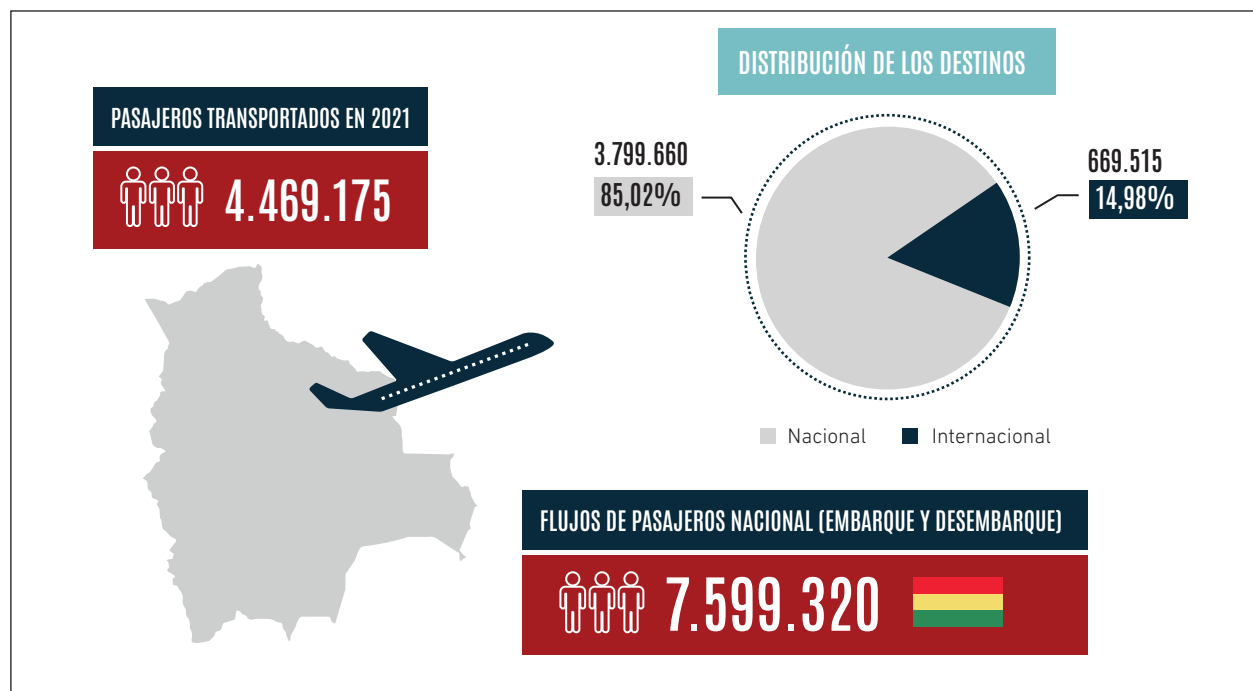
Con respecto al flujo nacional, en el país se transportaron 7.599.320 pasajeros, cifra obtenida en relación a la cantidad de pasajeros que embarcaron y desembarcaron dentro del territorio nacional únicamente.

Como se mencionó en la introducción de este Eje Metropolitano, los principales aeropuertos de Bolivia son el Viru Viru de Santa Cruz, el Aeropuerto Internacional de El Alto (La Paz), y el Aeropuerto Internacional Jorge Wilsterman de Cochabamba.

Abordando las cifras de estos 3, tenemos que, en referencia a los datos de pasajeros, el Aeropuerto Viru Viru, en el año 2021, tuvo un flujo de pasajeros de 2.279.880, lo que representó el 30% de todos los pasajeros a nivel nacional.

En segundo lugar, el Aeropuerto Internacional Jorge Wilsterman tuvo un flujo de 2.133.349 pasajeros, lo que representó el 28,07% de todos los pasajeros a nivel nacional. Por último, el Aeropuerto Internacional de El Alto tuvo un flujo de 1.826.909 pasajeros, lo que significó un 24,04% del total nacional.

TRANSPORTE AÉREO DE PASAJEROS EN BOLIVIA - 2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



4.7.3 Transporte aéreo de pasajeros en Viru Viru 2021

En lo que respecta al transporte aéreo de pasajeros del Aeropuerto Viru Viru, las cifras arrojadas por el anuario estadístico de la gestión 2021 de la DGAC, nos permiten observar que en el Aeropuerto hubo un flujo de 2.279.880 pasajeros nacionales, de los cuales, 1.140.257 hicieron desembarque y 1.139.623 embarque en el mismo.

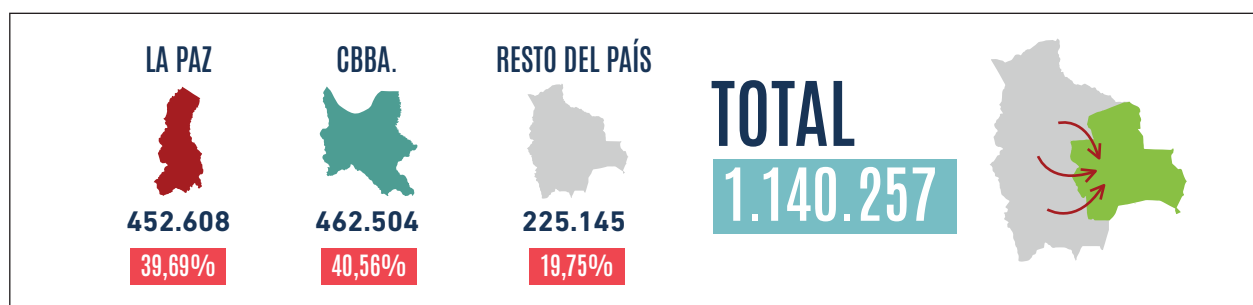
En relación a los pasajeros que hicieron desembarque en el aeropuerto, los 2 principales departamentos de origen son: Cochabamba, con 462.504 pasajeros, que representan el 40,56% de todos los pasajeros nacionales desembarcados en el Aeropuerto; La Paz, con 452.608 pasajeros, que representan

el 39,69% de los pasajeros que desembarcan en el aeropuerto; y por último, el resto del país, con 225.145 pasajeros, que representa el 19,75% restante.

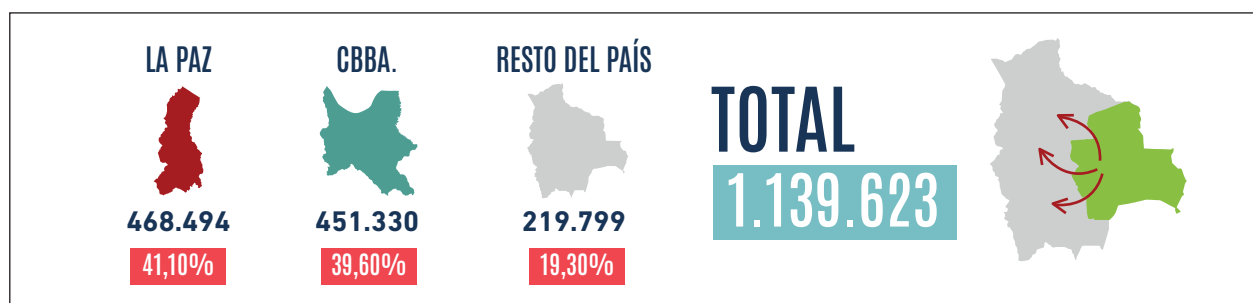
En cuanto a los pasajeros que hicieron embarque en el aeropuerto, los 2 principales departamentos destino son:

La Paz, con 468.494 pasajeros, que representan el 41,10% de todos los pasajeros nacionales embarcados en el aeropuerto; Cochabamba, con 451.330 pasajeros, que representan el 39,60% de pasajeros nacionales embarcados en el aeropuerto; y por último, el resto del país, con 219.799 pasajeros, que representan el 19,30% restante.

PASAJEROS QUE DESEMBARCAN EN VIRU VIRU - 2021



PASAJEROS QUE EMBARCAN EN VIRU VIRU - 2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



4.7.4 Principales destinos internacionales 2021

Al respecto de las operaciones internacionales, el Anuario Estadístico Gestión 2021, realizado por la Dirección General Aeronáutica Civil (DGAC), identificó que los principales destinos a nivel internacional para dicho año se encontraba distribuido de la siguiente manera: del 100% de los destinos internacionales, el 20% de los viajes se realizan hacia Panamá, el 18% hacia Miami, el 15% hacia Sao Paulo, el 15% hacia Madrid, el 10% hacia Buenos Aires y el 22% restante se hace a diferentes destinos como ser Lima, Santiago, Iquique, Caracas, Asunción, Bogotá y otros.

En resumen, el 46% de los viajes se hacen a Sudamérica, 20% a Centroamérica, el 18% a Norteamérica y el 15% a Europa.

PRINCIPALES DESTINOS INTERNACIONALES - 2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



4.7.5 Transporte aéreo de carga en Bolivia 2021

Con lo que respecta al movimiento aéreo de carga en el país, en el anuario estadístico de la Gestión 2021, elaborado por la DGAC, se señala que, a nivel nacional, el total de carga transportada ascendió a 25.877 toneladas, de las cuales, el 45,94%, o, 11.888 toneladas, fueron transportadas de manera interna en el país y el 54,06%, o 13.989 toneladas fueron transportadas al exterior del país.

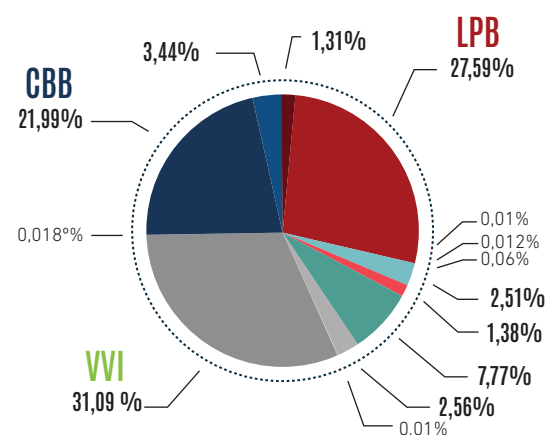
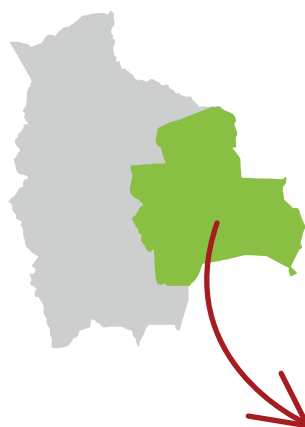
Con respecto al flujo nacional, en el país se transportaron 23.776 Tn. de carga, cifra obtenida en relación a la cantidad de toneladas de carga que embarcaron y desembarcaron dentro del territorio nacional únicamente.

Abordando las cifras de estos 3 principales aeropuertos nacionales, tenemos que, en referencia a los datos de carga, el Aeropuerto Viru Viru, en el año 2021, tuvo un flujo de 7.391,2 toneladas de carga, lo que representó el 31,09% de toda la carga a nivel nacional.

En segundo lugar, el Aeropuerto Internacional del Alto, tuvo un flujo de 6.560,5 toneladas de carga, lo que significó un 27,59% del total nacional. Por último, el Aeropuerto Internacional Jorge Wilsterman tuvo un flujo de 5.227,8 toneladas de carga, lo que representó el 21,99% de toda la carga a nivel nacional.

DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE CARGA A NIVEL NACIONAL

ATO.	CARGA KG.	% PART.
BYC	42.882	0,18%
CBB	5.227.823	21,99%
CIJ	817.697	3,44%
GYA	311.587	1,31%
LPB	6.560.599	27,59%
ORU	27.377	0,12%
POI	2.038	0,01%
RBQ	13.303	0,06%
RIB	596.174	2,51%
SRE	328.548	1,38%
TDD	1.846.484	7,77%
TJA	607.934	2,56%
UYU	3.085	0,01%
VVI	7.391.254	31,09%
Total	23.776.787	100,00%



FLUJO DE CARGA EN VIRU VIRU

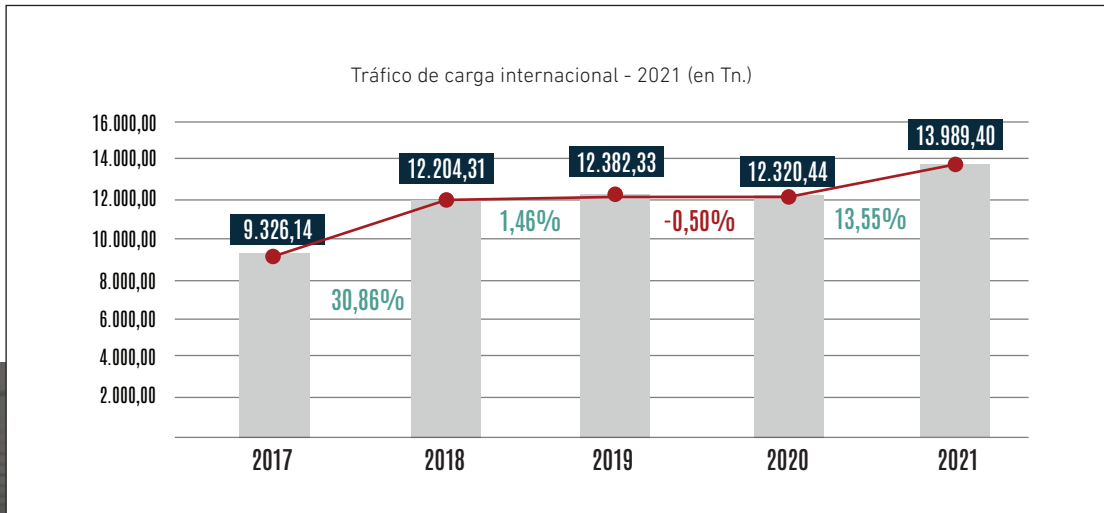
7.391,25 Tn.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

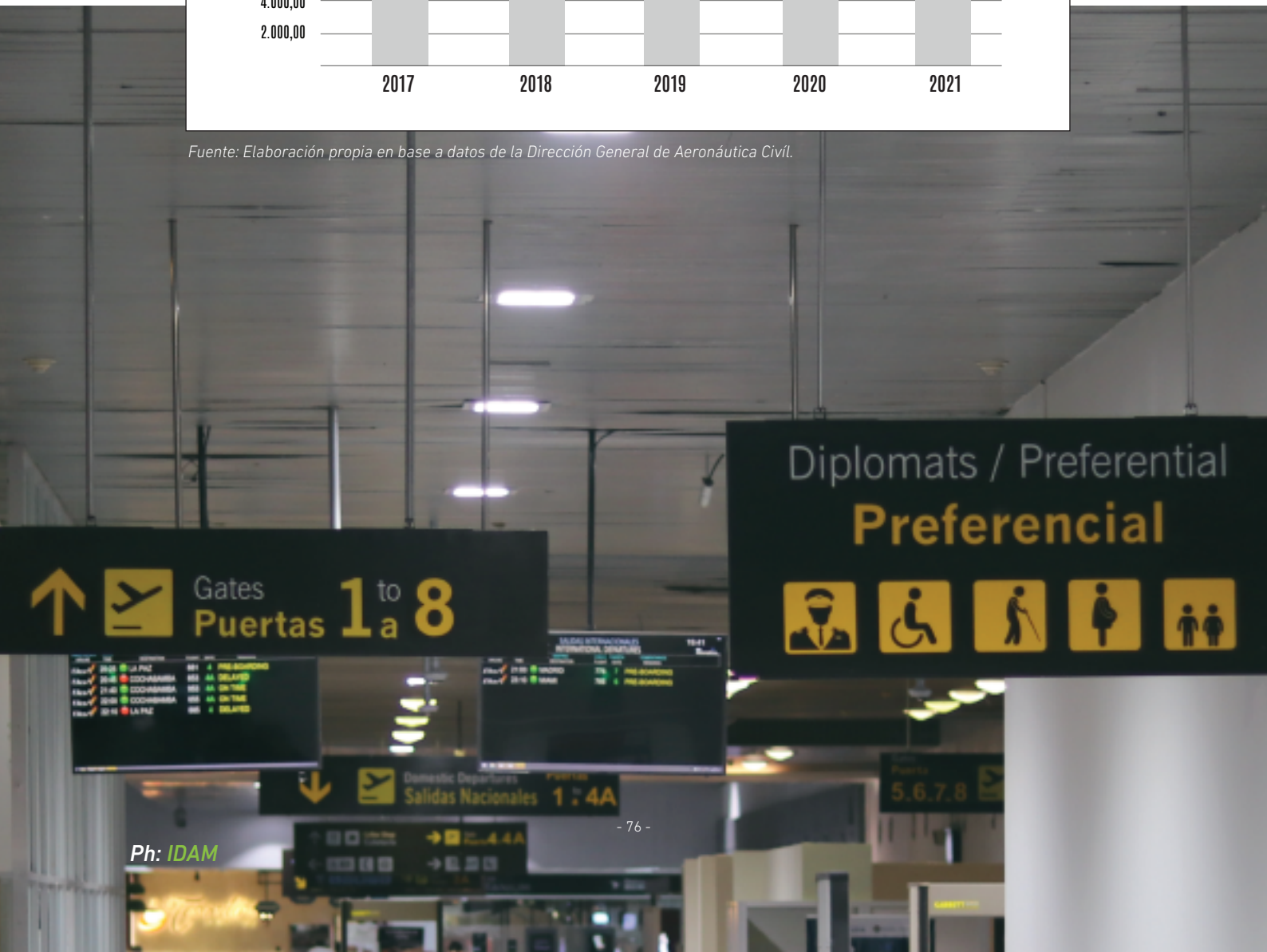


Con lo que respecta al tráfico de carga internacional en el país, desde el 2017 al 2021, el anuario estadístico de la DGAC indica que el crecimiento y estancamiento respondió a temas ajenos al manejo de los aeropuertos, sino más bien, al periodo de pandemia que ralentizó las operaciones a nivel mundial, y que, cuando este fue superado se normalizaron las operaciones, permitiendo un crecimiento anual, en comparación del 2020 al 2021, de 13,55%, es decir, de 12.320,44 toneladas a 13.989 toneladas respectivamente.

TRÁFICO DE CARGA INTERNACIONAL - 2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



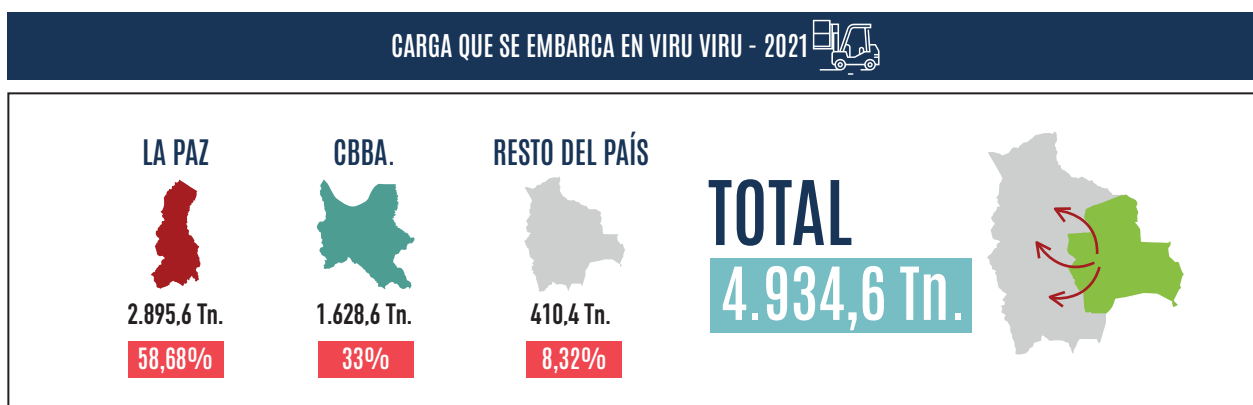
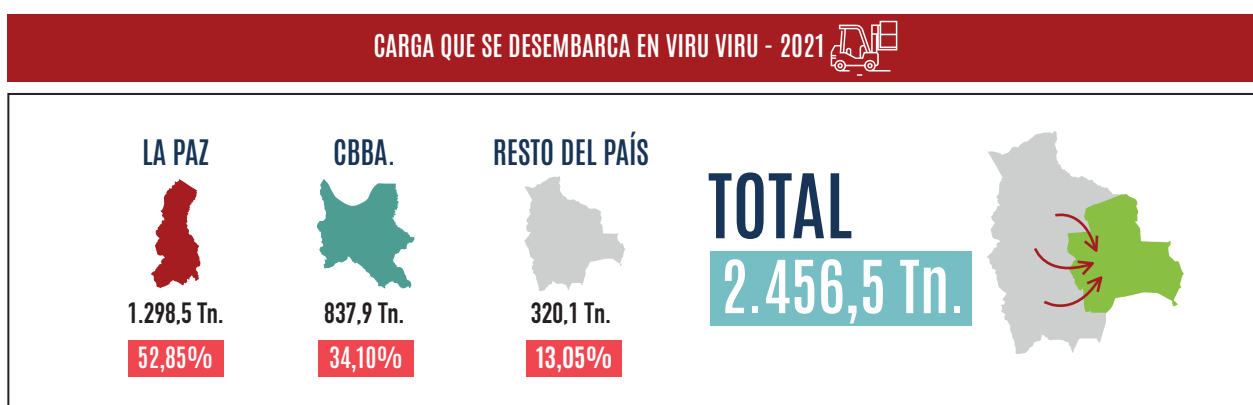


4.7.6 Transporte aéreo de carga en VIRU VIRU 2021

Abordando al transporte aéreo de carga del Aeropuerto Viru Viru, las cifras presentadas por el anuario estadístico de la gestión 2021 de la DGAC, nos permiten notar que en el Aeropuerto hubo un flujo de 7.391,2 toneladas de carga, de la cual 2.456,5 fue desembarcada y 4.934,6 fue embarcada.

En relación a la carga nacional que hizo desembarque en el aeropuerto, los 2 principales departamentos de origen son: La Paz, con 1.298,5 toneladas, que representa el 52,85%, de la carga que desembarca en el aeropuerto. Cochabamba, con 837,9 toneladas, que representa el 34,10% de la carga desembarcada en el Aeropuerto; y por último, el resto del país, con 320,1 toneladas, que representa el 13,05% restante.

En cuanto a la carga nacional que hizo embarque en el aeropuerto, los 2 principales departamentos destino son: La Paz, con 2.895,6 toneladas, que representa el 58,68% de la carga embarcada en el aeropuerto; Cochabamba, con 1.628,6 toneladas, que representa el 33% de carga embarcada en el aeropuerto; y por último, el resto del país, con 410,4 toneladas, que representan el 8,32% restante.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



4.7.7 Acuerdos suscritos por Bolivia

Actualmente, Bolivia está suscrita a 18 acuerdos bilaterales y 3 Memorándums de Entendimientos que reconocen sus operaciones aéreas en el mundo. Estos acuerdos están divididos en 4 regiones: Sudamérica, Norteamérica, Centroamérica y la Unión Europea.

Con lo que refiere a Sudamérica, el país tiene suscrito acuerdos bilaterales con: Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela.

Lo que significa que, para el año 2022, hubo un posible mercado de atención para 425,89 millones de clientes.

De igual manera, con Norteamérica y Centroamérica, tiene suscrito acuerdos bilaterales con: Estados Unidos, México, Panamá, Costa Rica y Cuba. Lo que significa que, para el año 2022, hubo un posible mercado de atención a 484,25 millones de clientes.

A su vez, los acuerdos bilaterales con los países de la Unión Europea son los siguientes: España, Alemania, Suiza y Aruba. Haciendo un total de 141,46 millones de posibles clientes a atender. Con respecto a los Memorándums de Entendimiento, el país tiene suscrito los mismos con la República Dominicana, Portugal y Gran Bretaña. Haciendo un total de 88,83 millones de posibles clientes a atender.

ACUERDOS SUSCRITOS POR BOLIVIA

Bilaterales Sudamérica

1. Argentina: 46 M. Hab.
2. Chile: 19,76 M. Hab.
3. Uruguay: 3,42 M. Hab.
4. Paraguay: 7,55 M. Hab.
5. Brasil: 215,58 M. Hab.
6. Perú: 33,72 M. Hab.
7. Ecuador: 17,75 M. Hab.
8. Colombia: 52,22 M. Hab.
9. Venezuela: 29,91 M. Hab.

TOTAL: 425,89 M. Hab.

Bilaterales Norteamérica y Centro América

1. Panamá: 4,2 M. Hab.
2. Costa Rica: 5,18 M. Hab.
3. Cuba: 11,33. Hab.
4. México: 131,23 M. Hab.
5. EEUU: 332,31 M. Hab.

TOTAL: 484,25 M. Hab.

Bilaterales Unión Europea

1. España: 48,19 M. Hab.
2. Alemania: 84,35 M. Hab.
3. Suiza: 8,81. Hab.
4. Aruba: 107,973 M. Hab.

TOTAL: 141,46 M. Hab.

MoUs

1. Rep. Dominicana: 11,11 M. Hab.
2. Portugal: 10,5 M. Hab.
3. Gran Bretaña: 67,22. Hab.

TOTAL: 88,83 M. Hab.

21 Acuerdos

Total: 1.140 M. Hab.



4.7.8 Libertades del aire

Son una serie de derechos relativos a la aviación comercial que garantizan a las aerolíneas de un Estado entrar en el espacio aéreo de otro Estado y aterrizar en este. En el caso de Bolivia, actualmente el país cumple con las primeras 2 libertades aéreas obligatorias, es decir, las técnicas.

La primera libertad del aire: Hace referencia al derecho a volar sobre el territorio de otro Estado. Es decir, cuando una nave boliviana puede pasar por encima del espacio aéreo de otros países.

La segunda libertad del aire: Hace referencia al derecho a aterrizar en el territorio de otro Estado por razones técnicas. Es decir, a que, si una aeronave boliviana está teniendo algún desperfecto técnico u otra situación similar, puede aterrizar en otro Estado para subsanarlo.

La tercera libertad del aire: Hace mención acerca del derecho a desembarcar pasajeros y carga en el territorio de un Estado. Es decir, cuando dos estados establecen acuerdos bilaterales, convenios o memorándums de entendimientos para el funcionamiento de aeronaves en sus territorios.

La cuarta libertad del aire: habla sobre el derecho a embarcar pasajeros y carga destinados al territorio del Estado en el que está matriculada la aeronave.

La quinta libertad del aire : Hace referencia al derecho de desembarcar y embarcar pasajeros y carga al territorio de cualquier Estado. Esta es la que debe ser cumplida para ser constituidos como un HUB aeroportuario internacional, dado que permite que cualquier aeronave realice sus operaciones en el aeropuerto sin restricción alguna.

LIBERTADES DEL AIRE, UNA NECESIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL HUB	
 Territorio de un Estado	
LIBERTADES TÉCNICAS (OBLIGATORIAS)	LIBERTADES COMERCIALES
Derecho a volar sobre el territorio de otro Estado. 	Derecho a desembarcar pasajeros y carga en el territorio de un Estado (Acuerdos Bilaterales). 
Derecho a aterrizar en el territorio de otro Estado (razones técnicas). 	Derecho a embarcar pasajeros y carga destinados al territorio del Estado en el que está matriculada la aeronave. 
	Derecho de desembarcar y embarcar pasajeros y carga al territorio de cualquier Estado. 



4.7.9 Alcance de un posible HUB en el centro de Sudamérica

Tal y como se expuso al inicio de este Eje Metropolitano, una de la más importantes, o mejor dicho, la más importante cualidad que tiene el Aeropuerto Internacional Viru Viru, es su estratégica ubicación.

Esto puede ser respaldado utilizando la llamada “herramienta isócrona”, mostrando en un mapa, cómo por su ubicación, el aeropuerto puede alcanzar las principales capitales del continente en tan solo 4 horas de vuelo. Si revisamos el anexo/mapa, podemos observar cómo con solamente 6 horas de vuelo tenemos toda Centroamérica cubierta, cómo con 7 horas de vuelo estamos en África, y, de forma más impresionante, cómo con 11 horas de vuelo, estamos hablando de vuelos intercontinentales, que llegan a una de las puertas de Europa: Madrid.

ALCANCE Y CONECTIVIDAD DEL HUB VIRU VIRU





4.7.10 La competencia en el escenario regional

Actualmente, y como se mencionó al inicio de este capítulo, Sudamérica cuenta con 3 de los HUBs aeroportuarios más importantes del mundo: El Aeropuerto de Guarulhos en Brasil, el Jorge Chávez en Perú y El Dorado en Colombia. Cada uno de estos representa una enorme herramienta de desarrollo para el país que lo posee.

Si revisamos el informe de AITA Economics acerca de las cifras de estos HUBs, lo primero que podemos observar son los exorbitantes números de pasajeros y carga que atienden.

Con lo que refiere al principal HUB aeroportuario de la región, el de Guarulhos en Brasil, las cifras hablan por sí solas.

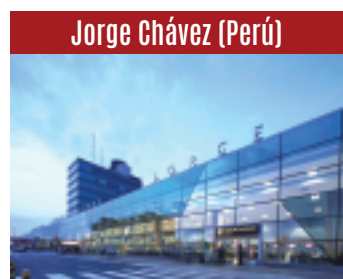
Para el año 2022: atendió a 36 millones de pasajeros, transportó 632 mil toneladas de carga, generó 1,1 millones de empleos y devolvió al PIB del país 32.000 millones de dólares.

En cuanto al segundo HUB, el Dorado en Colombia, para el año 2022: atendió a 34 millones de pasajeros, transportó 310 mil toneladas de carga, generó 600 mil empleos y devolvió al PIB del país 7.500 millones de dólares.

Por último, el Jorge Chávez en Perú, para el año 2022: atendió a 23 millones de pasajeros, transportó 270 mil toneladas de carga, generó 341 mil empleos y devolvió al PIB del país 5.000 millones de dólares.



Fuente: IATA Economics





4.7.11 Proyecciones de pasajeros y carga - Brainshop Metropolitano

Una de las principales herramientas para respaldar la aseveración de la necesidad de elevación a HUB internacional del aeropuerto, tomó lugar en la mesa sobre este tema, realizada en el Brainshop Metropolitano, donde el equipo de expertos que la componía realizó una serie de proyecciones hasta el año 2050, para la cantidad de pasajeros y la cantidad de carga a la que se podría atender con unas ampliaciones de infraestructura.

Con relación a las proyecciones de transporte de pasajeros realizadas en dicha mesa, como se observa en el anexo/mapa, se identificaron 3 posibles escenarios:

- 1) No hay ninguna mejora en el aeropuerto y el crecimiento de usuarios se mantiene al 9%, provocando que para el año 2050, la cantidad de pasajeros atendidos sea alrededor de 10 millones;
- 2) Se hace una ampliación de la pista y se eleva el crecimiento de usuarios al 17,04%, generando que para el año 2050, la cantidad de pasajeros atendidos sea de casi 30 millones
- 3) Se gira al modelo de HUB aeroportuario y el número de usuarios crece a un 29,63%, significando

que para el año 2050, la cantidad de pasajeros atendidos sea de más de 45 millones.

En cuanto a las proyecciones de transporte de carga realizadas en dicha mesa, como se observa en el anexo/mapa, se identificaron 3 posibles escenarios:

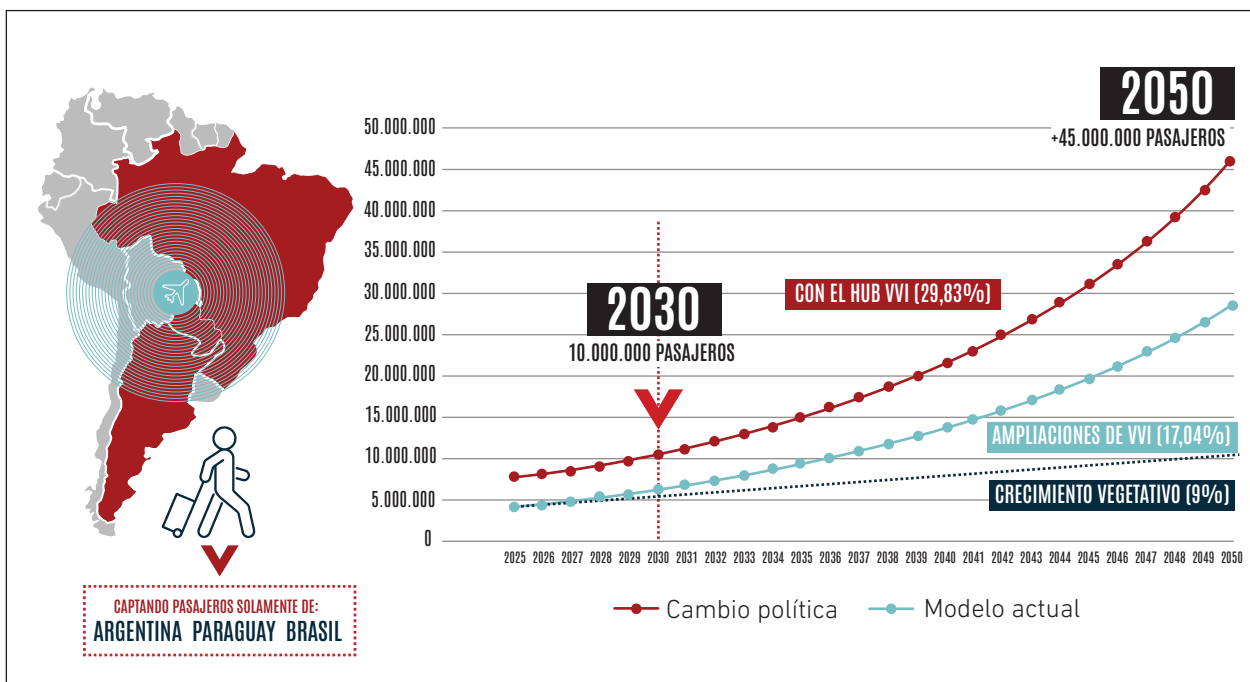
- 1) No hay ninguna mejora en el aeropuerto y el crecimiento del transporte de carga se mantiene al 13,58%, provocando que para el año 2050, la cantidad de carga transportada sea de alrededor de 80 mil toneladas.
- 2) Se hace una ampliación de la pista y se eleva el crecimiento de transporte de carga al 20,99%, generando que para el año 2050, la cantidad de carga transportada sea de más o menos 100 mil toneladas.
- 3) Se gira al modelo de HUB aeroportuario y la cantidad de carga crece a un 45,68%, significando que para el año 2050, la cantidad de carga transportada sea de más de 400 mil toneladas.

Cabe resaltar que estas proyecciones solamente contemplan la captación de los países vecinos: Argentina, Paraguay y Brasil, dejando abierto el posible número a alcanzar con los otros países.

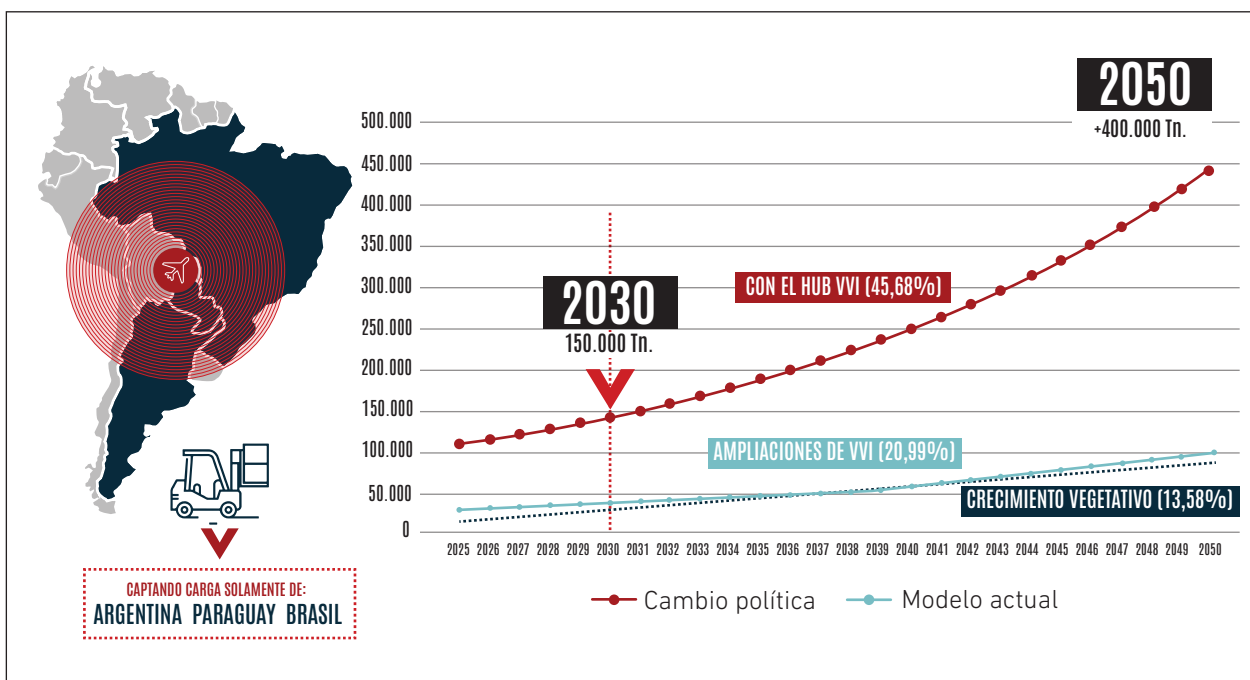




PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE PASAJEROS



PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE CARGA



Fuente: Mesas de trabajo del Brainshop Metropolitano.



4.7.12 La generación de empleo relacionada a un HUB aeroportuario

Dado el tamaño de la infraestructura y personal necesario para consolidar un HUB, es imposible no referirse a los empleos directos, indirectos e inducidos que puede generar una obra de esta magnitud.

De acuerdo con los resultados de la Mesa de Trabajo del Brainshop Metropolitano, por cada millón de pasajeros que se transporten en el Hub Viru Viru se podrían generar 5.000 nuevas fuentes de empleo: 1000 directas, 2000 indirectas y 2000 inducidas, teniendo cada una de ellas su propio impacto en la economía local, regional y nacional.

Cuando hablamos de empleos directos, nos referimos al personal que trabaja directamente para el aeropuerto: administrativos, ejecutivos de ventas, personal de limpieza, mecánicos, guías, etc. Cuando hablamos de empleos indirectos nos referimos a las azafatas, pilotos, personal de las tiendas, restaurantes, etc.; y cuando hablamos de los inducidos, nos referimos a otros empleos generados por el transporte de pasajeros, que incluye a taxistas y micreros, así como de toda otra clase de servicios ofertados a quienes trabajan para y en el aeropuerto.

Para citar cifras, usaremos la siguiente proyección que fue elaborada en el Brainshop Metropolitano: Si se ampliara una pista más para el año 2025, el Aeropuerto Viru Viru podría atender 7,4 millones de pasajeros.

Considerando que cada millón de pasajeros supone la generación de 5.000 fuentes de empleo, ello significaría 37.000 puestos nuevos de trabajo. Continuando con el análisis, si consideramos que a cada puesto de trabajo se le paga el salario mínimo nacional de 359,2 dólares, se tendría que cada mes la economía local podría generar 13.290.400 dólares adicionales. En términos anuales, ello significaría la generación de 159.484.800 dólares solamente en sueldos.

Si proyectáramos para el año 2050 un movimiento de 46 millones de pasajeros al año, podríamos ver que, con ese volumen de pasajeros, se crearían 231.000 nuevas fuentes de empleo, generando ingresos anuales de aproximadamente 1.593.096.120 dólares solamente en salarios, que impactaría de manera significativa en la economía local, regional y nacional.



AÑO	PASAJEROS AL AÑO (en millones)	EMPLEOS APROX. POR CADA MILLÓN DE PASAJEROS	NUEVAS FUENTES DE INGRESO	SALARIO MENSUAL ESTIMADO (\$)	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL (\$)
2025	7,4	5000	37.000	359,2	13.290.400	159.484.800
2028	8,8	5000	44.000	402,3	17.701.200	212.414.400
2030	10,1	5000	50.500	431,03	21.767.015	261.204.180
2040	21,6	5000	108.000	502,87	54.309.960	651.719.520
2050	46,2	5000	231.000	574,71	132.758.010	1.593.096.120

Fuente: Mesas de trabajo del Brainshop Metropolitano.



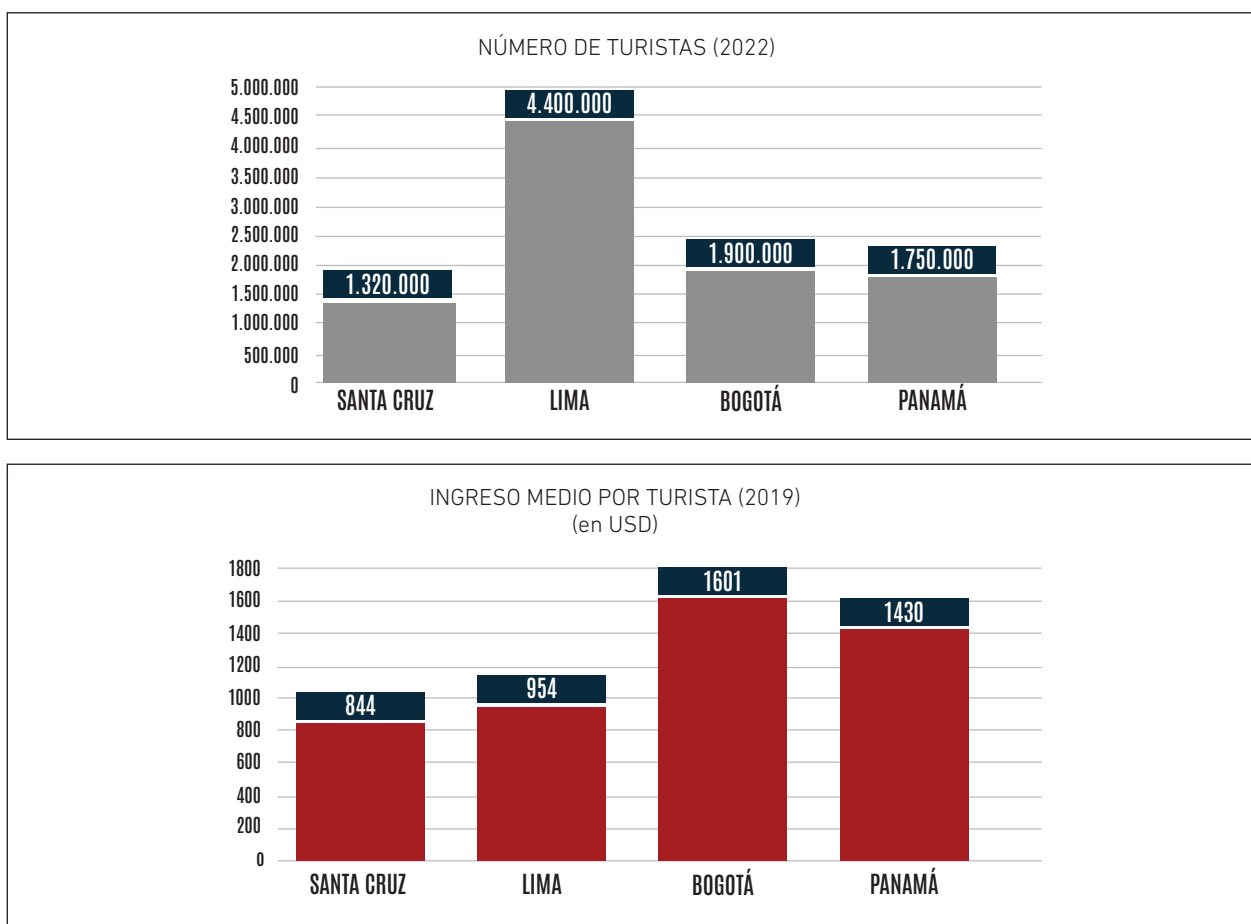
4.7.13 Competencia relacionada al turismo

El turismo es en muchos países la base de la economía. Esto se debe mayormente a que dichos países han invertido en la infraestructura que refuerza este servicio. Hablar de un HUB internacional, inherentemente nos convoca a hablar del turismo.

Con lo que refiere al turismo y la competencia regional sobre los HUBs, tenemos que hacer una breve comparación de las cifras de nuestros países vecinos. Según cifras de la revista Datos Mundial, la cantidad de turistas que visitaron Bogotá, el año 2022, asciende a 1,9 millones; los que visitaron Lima ascienden a 4,4 millones; y los que visitaron Santa Cruz rozan los 1,3 millones.

Esto traducido en dinero nos hace dar cuenta la importancia de la búsqueda de mejores condiciones, tomando en cuenta que, según datos de la organización mundial del turismo, los turistas que visitaron las ciudades previamente nombradas, para el año 2019, gastaron en promedio: para Bogotá, 1.601 dólares; para Lima, 954 dólares; y para Santa Cruz, 844 dólares.

COMPARACIÓN DE TURISMO: SANTA CRUZ VS. OTRAS CIUDADES CON HUBS VECINOS



Fuente: DatosMundial.com



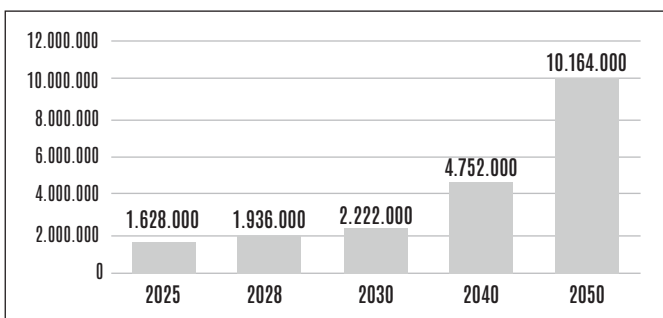
4.7.14 Oportunidades de movimiento económico por el sector turismo

Conforme a los datos citados en el párrafo anterior, realizaremos un análisis de las oportunidades que trae consigo la implementación de un HUB para el turismo, haciendo proyecciones al año 2050, utilizando el dato del número de turistas que visitaron el departamento el año 2022 y el promedio de sus gastos del año 2019.

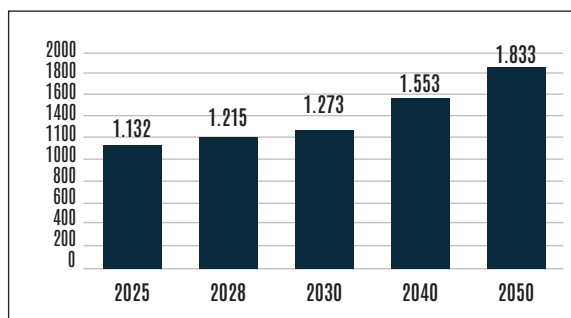
En cuanto a ambas proyecciones, la de turistas estima que para el año 2025, 1,6 millones de estos ingresen al departamento, llegando a ser 10,1 millones para el año 2050. A su vez, en el mismo sentido, se estima que para el año 2025, cada turista, en promedio, gastará 1.132 dólares por año en el departamento, llegando a gastar 1.833 dólares para el 2050.

Con respecto a la distribución de los gastos de los turistas, tenemos que, en promedio, los turistas distribuyen sus gastos de la siguiente manera: alojamiento, 25%; alimentación, 20%; actividades y entretenimiento, 20%; transporte local, 15%; compras, 10%; y otros, 10%.

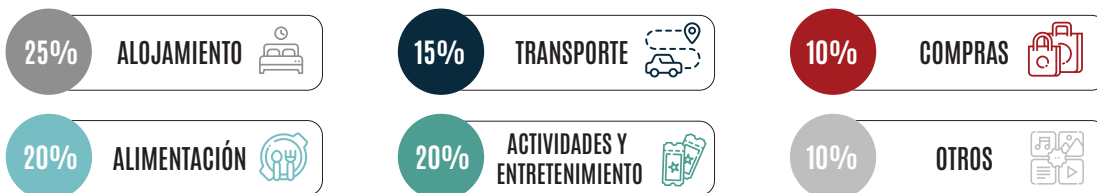
PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE TURISTAS



PROYECCIÓN DEL INGRESO MEDIO POR TURISTA (EN USD)



DISTRIBUCIÓN DE LOS GASTOS REALIZADOS POR TURISTAS EN SANTA CRUZ





A continuación, y utilizando los valores mencionados previamente, haremos un análisis de algunos de los servicios ligados al turismo y su respectiva generación de empleos e ingresos, tal y como se observan en las siguientes tablas.

Transporte

Para este servicio, con la demanda proyectada de 1,6 millones de turistas al año 2025, y calculando el 15% de los 1.132 dólares de gasto promedio anual, se tendrá para ese año un ingreso de 757 mil dólares diarios, es decir, 276 millones de dólares anuales.

Otro ejemplo, el servicio de taxis representaría un ingreso diario de 361 mil dólares y la participación de más de 5.700 unidades nuevas.

De igual manera, para el sector de micros y buses, representaría un ingreso diario de 485 mil dólares y la participación de 2.400 unidades nuevas.

Llevando las proyecciones al año 2050, con la demanda proyectada de 10,1 millones de turistas por año, calculando el 15% de los 1.132 dólares de gasto promedio anual, tenemos que anualmente habría un ingreso de 2.700 millones de dólares. Esto representaría un ingreso diario de 2 millones de dólares y la participación de más de 41 mil taxis nuevos.

De igual manera, para el sector de micros y buses, representaría un ingreso diario de 5 millones de dólares y la participación de 37 mil de micros y buses nuevos.

15%  1.132 USD por turista al año 2025 1.273 USD por turista al año 2030 1.833 USD por turista al año 2050	TRANSPORTE					
	NÚMERO DE TURISTAS	INGRESO DIARIO	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL	SERVICIO DE TAXI	TRANSPORTE
						
	1.628.000 al año	757.355 (USD)	23.036.200 (USD)	276.434.400 (USD)	361.134 (USD/día) +5.700 taxis al día	485.707 (USD/día) +2.400 micros/bus al día
	2.222.000 al año	1.162.441 (USD)	35.357.575 (USD)	424.290.900 (USD)	456.575 (USD/día) +9.100 taxis al día	705.8865 (USD/día) +4.700 micros/bus al día
	10.164.000 al año	7.656.416 (USD)	232.882.650 (USD)	2.794.591.800 (USD)	2.088.493 (USD/día) +41.700 taxis al día	5.567.923 (USD/día) +37.000 taxis al día

Fuente: Elaboración en base a informe de Datosmundial.com | Informes de federación de transportistas y periódicos locales



Hospedaje

Con la implementación del HUB Viru Viru, se estima receptor en los próximos 30 años más de 10 millones de turistas por año, este número colosal de personas que llegarán al departamento de Santa Cruz, representa una oportunidad para el desarrollo económico metropolitano, especialmente para el sector hotelero. Debido al considerar, que los servicios hoteleros son servicios turísticos esencialmente básicos, para atender adecuadamente a millones de turistas.

En lo que refiere a este servicio, con la demanda proyectada de 1,6 millones de turistas al año 2025, y calculando el 25% de los 1.132 dólares de gasto promedio anual, nos da que, para ese año habría un ingreso de 1,2 millones de dólares diarios, es decir, 460 millones de dólares al año y se necesitarían más de 4.460 camas nuevas al día.

Llevando las proyecciones al año 2050, con la demanda proyectada de 10,1 millones de turistas por año, y, calculando el 25% de los 1.132 dólares de gasto promedio anual, tenemos que anualmente habría un ingreso de 4.600 millones de dólares. Esto representaría un ingreso diario de 12,7 millones de dólares y se necesitarían más de 27 mil camas nuevas al día.

25% 	HOSPEDAJE					
	NÚMERO DE TURISTAS	INGRESO DIARIO	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL	NÚMERO DE CAMAS A OCUPAR	INGRESO POR HUESPED/ESTADÍA
						
1.132 USD por turista al año 2025	1.628.000 al año	1.262.254 (USD)	38.393.667 (USD)	460.724.200 (USD)	+4.460 camas por día	+283USD por turista
1.273 USD por turista al año 2030	2.222.000 al año	1.937.401 (USD)	58.929.292 (USD)	707.151.500 (USD)	+6.088 camas por día	+318 USD por turista
1.833 USD por turista al año 2050	10.164.000 al año	12.760.693 (USD)	388.137.750 (USD)	4.657.653.000 (USD)	+27.847 camas por día	+458 USD por turista

Fuente: Elaboración en base a informe de Datosmundial.com / Informes de federación de transportistas y periódicos locales



Alimentación

Considerando los más de 10 millones de turistas por año en los próximos 30 años, otro sector que se verá grandemente beneficiado, es el sector gastronómico. Dicho sector, implica múltiples oportunidades de generación de empleos directos, indirectos e inducidos, además del impacto directo a las cadenas de producción de alimentos, generando oportunidades económicas para los productores locales, comerciantes y todos aquellos involucrados en la cadena alimenticia, dinamizando positivamente la economía departamental.

Con respecto al sector de alimentación, con la demanda proyectada de 1,6 millones de turistas al año 2025, y calculando el 20% de los 1.132 dólares de gasto promedio anual, nos da que, para ese año habría un ingreso de 1 millón de dólares diarios, es decir, 368 millones de dólares al año, y se atenderían a más de 4.400 comensales al día.

De igual manera, llevando las proyecciones al año 2050, con la demanda proyectada de 10,1 millones de turistas por año, calculando el 20% de los 1.833 dólares de gasto promedio anual, tenemos que anualmente habría un ingreso de 3.700 millones de dólares. Esto representaría un ingreso diario de 10,2 millones de dólares y se atenderían a más de 27 mil comensales al día.

20%	ALIMENTACIÓN					
	NÚMERO DE TURISTAS	INGRESO DIARIO	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL	NÚMERO DE COMENSALES	INGRESO POR COMENSAL
1.132 USD por turista al año 2025	1.628.000 al año	1.009.806 (USD)	30.714.933 (USD)	368.579.200 (USD)	+4.460 comensales por día	+226 USD por turista
1.273 USD por turista al año 2030	2.222.000 al año	1.549.921 (USD)	47.143.433 (USD)	565.721.200 (USD)	+6.088 comensales por día	+254 USD por turista
1.833 USD por turista al año 2050	10.164.000 al año	10.208.555 (USD)	310.510.200 (USD)	3.726.122.400 (USD)	+27.847 comensales por día	+366 USD por turista

Fuente: Elaboración en base a informe de Datosmundial.com / Informes de federación de transportistas y periódicos locales



Otros relacionados al turismo

Considerando nuevamente los más de 10 millones de turistas al año, en los próximos 30 años, donde ya se identificó el impacto que generará en el transporte, servicios hoteleros y alimentación. Sin embargo, la influencia del alto volumen de turistas no concluye ahí, se debe considerar otros servicios, tales como:

Comercio

En el desarrollo de actividades de compraventa de una variedad de artículos, como artículos personales, infantiles, lectura, artesanías, recuerdos, ropa, entre otros. Los cuales, por su parte también impactan en una cadena de producción económica.

Entretenimiento

Este involucra a todas las actividades, que pueden visitar los turistas mientras esperan la hora de su vuelo, como ser: Parques infantiles, sala de juegos, cines, teatro, música al vivo, entre otros.

Otros

Donde cualquier sector económico puede aprovechar la visita de millones de turistas, como ser: traductores, lavaderos de ropa, servicios financieros, servicios de salud, servicios de cuidado personal, entre otros.

Siguiendo con la lógica de generación de dinero por la distribución de los gastos realizados por turistas y sus proyecciones, tenemos que para el año 2025, en el sector de actividades y entretenimiento, comercio y otros, se generarían 737 millones de dólares. Por tanto que, si hacemos la proyección al 2050, esta cifra ascendería a 7.452 millones de dólares.

MOVIMIENTO ECONÓMICO POR RUBRO: COMERCIO, ENTRETENIMIENTO Y OTROS

2025	2030	2050
 368.579.200 USD Ingreso anual por actividades y entretenimiento	 565.721.200 USD Ingreso anual por actividades y entretenimiento	 3.726.122.400 USD Ingreso anual por actividades y entretenimiento
 184.289.600 USD Ingreso Anual por comercio	 282.860.600 USD Ingreso Anual por comercio	 1.863.061.200 USD Ingreso Anual por comercio
 184.289.600 USD Otros ingresos anuales	 282.860.600 USD Otros ingresos anuales	 1.863.061.200 USD Otros ingresos anuales

Fuente: Elaboración en base a informe de Datosmundial.com / Informes de federación de transportistas y periódicos locales



4.8

SISTEMA

GRIS





Ph: IDAM



El sistema gris hace referencia a la planificación e implementación de rutas estratégicas en la Región Metropolitana, siendo este sistema, el articulador del territorio para brindar mejores condiciones al transporte y logística de pasajeros y carga.

En el territorio de la Región Metropolitana de Santa Cruz converge la planificación de diversos proyectos estratégicos de gran magnitud e impacto, y cada uno de estos proyectos requiere conectarse con los demás, por ello, el sistema gris es de gran relevancia en la planificación metropolitana, debido a que no solo vincula los principales proyectos de la región, sino, también se conectan de manera estratégica con la red vial nacional y departamental descongestionando el tráfico de ingreso y salida de la Región Metropolitana.

Los desafíos para la Región Metropolitana de Santa Cruz son convertirla en el eje de integración logística de Bolivia y de la región; consolidarla como proveedora de alimentos del país y el mundo; convertir a la capital en el centro de convenciones empresariales de las Américas; y desarrollar espacios de concentración empresarial especializados, parques industriales, distritos comerciales y áreas empresariales para servicios.

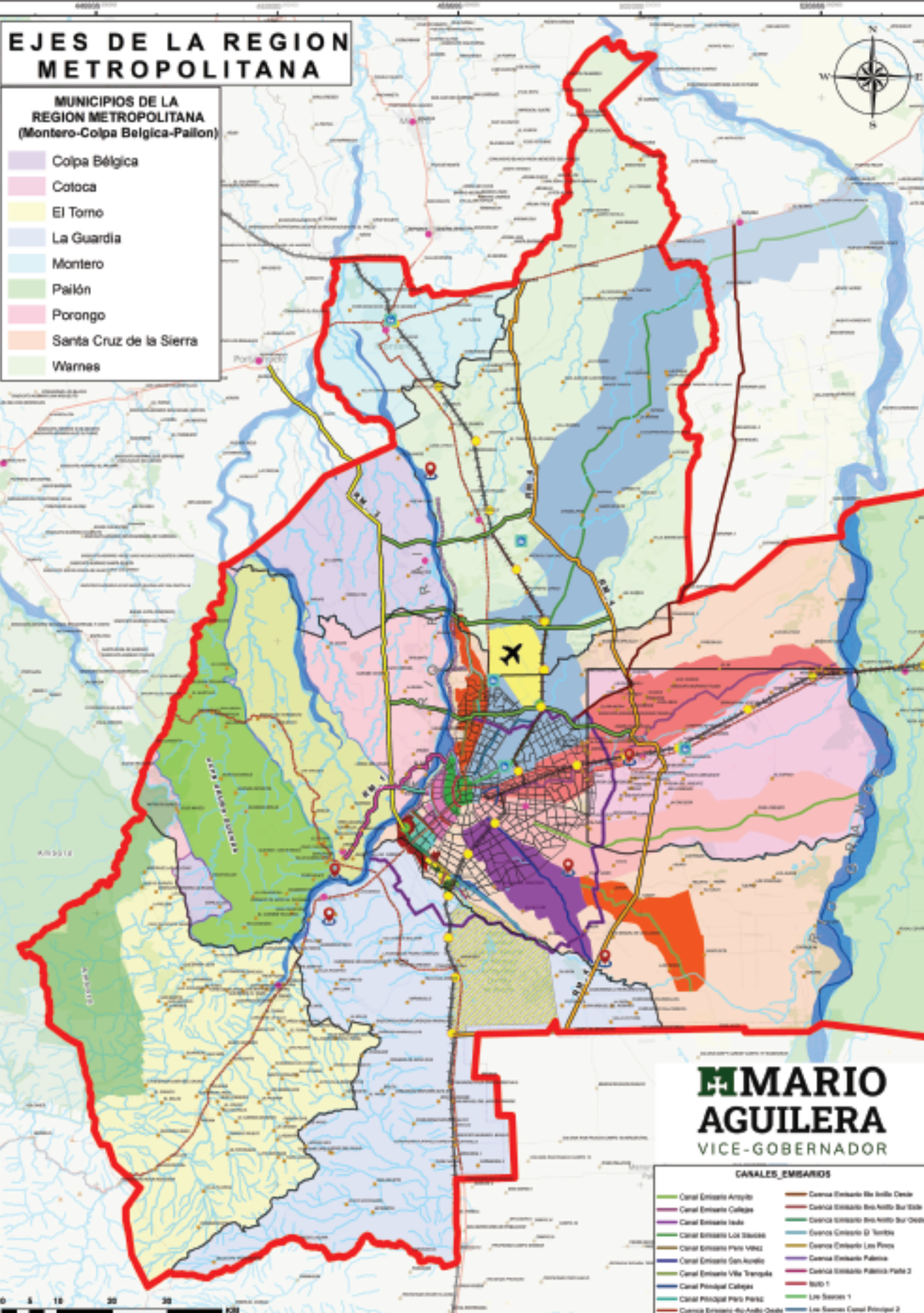
El desarrollo de nuevos sistemas de vías entre municipios es un mecanismo que permite la integración, el aumento en la provisión de bienes y servicios, la reducción de tiempo de traslado y muchos beneficios económicos para la región, por lo cual, recobra una importancia estratégica.

No todos los beneficios de las vías y la infraestructura son económicos, hay que tener en cuenta beneficios sociales como la integración y el acceso a mejores escuelas y servicios de sanidad.

El fortalecimiento del sistema gris en la Región Metropolitana de Santa Cruz, nos permitirá tener no solo una mejor conectividad entre las diferentes vías existentes, sino, que también repercute en la economía de la región teniendo menores tiempos de viajes, reducción de gastos de mantenimiento vehicular, además de tener un efecto ambiental favorable ya que tener vías más rápidas y adecuadas al tipo de transporte, reduce las emisiones de gases de efectos invernaderos, entre otros. Por otro lado, el sector del transporte pesado y logístico, se verá beneficiado al no tener que ingresar al tráfico urbano, sino, estos contarán con vías estratégicamente vinculadas, dando paso a un tráfico más fluido en la RMSCZ.

*Primera fase
del Puente Urubó Village
Ph: IDAM*

- Colpa Bélgica
- Cotoca
- El Torno
- La Guardia
- Montero
- Pailón
- Porongo
- Santa Cruz de la Sierra
- Warnes



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR

CANALES EMBAJADA



PROYECCION:	FUENTE:
U.T.M	SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
W08 84	SIG-DIOT
ZONA 205	DESPECHO DEL VICEGOBERNADOR



VIA FERREA
 RED VIAL FUNDAMENTAL
 RED VIAL DEPARTAMENTAL
 RED VIAL MUNICIPAL
 CONEXIONES VIALES
 RUTA METROPOLITANA 1
 RUTA METROPOLITANA 2 U-
 RUTA METROPOLITANA 3
 RUTA METROPOLITANA 4
 ANILLO METROPOLITANO
 COSTANERA
 LAZOS VIO UNIONES
 OKINAWA II - OKINAWA I





4.8.1 Drenaje pluvial metropolitano

En la Región Metropolitana de Santa Cruz, el drenaje pluvial es de vital importancia debido a las características geográficas y climáticas de la zona, ya que se experimenta un clima tropical con una estación de lluvias y una estación seca distinguibles.

Durante la estación de lluvias, que generalmente ocurre entre los meses de noviembre y marzo, se produce un aumento significativo de las precipitaciones, lo que puede ocasionar problemas de inundaciones si no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial adecuado.

Uno de los principales desafíos del drenaje pluvial en la Región Metropolitana de Santa Cruz es la topografía de la zona. La ciudad se encuentra ubicada en un área plana y baja, lo que dificulta el flujo natural del agua hacia los sistemas de drenaje. Además, la falta de un sistema de drenaje adecuado en algunas áreas de la ciudad ha provocado la acumulación de agua en calles y avenidas, afectando la movilidad y causando inconvenientes tanto para los ciudadanos como para el tránsito vehicular.

Otro factor a tener en cuenta es el crecimiento urbanístico acelerado que ha experimentado la Región Metropolitana de Santa Cruz en los últimos años. El aumento de la población ha llevado a la construcción de nuevos barrios y urbanizaciones, lo que ha generado una mayor superficie impermeable y una mayor cantidad de escurrimiento superficial de agua durante los períodos de lluvias. Esto ha incrementado la demanda de un sistema de drenaje pluvial eficiente y bien planificado.

El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz a través de la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos y de las Comisiones Técnicas Metropolitanas, vienen desarrollando proyectos de ampliación de redes de alcantarillado y sistemas de

drenaje en áreas vulnerables a inundaciones, lo que permitirá una mejor recolección y canalización del agua de lluvia.

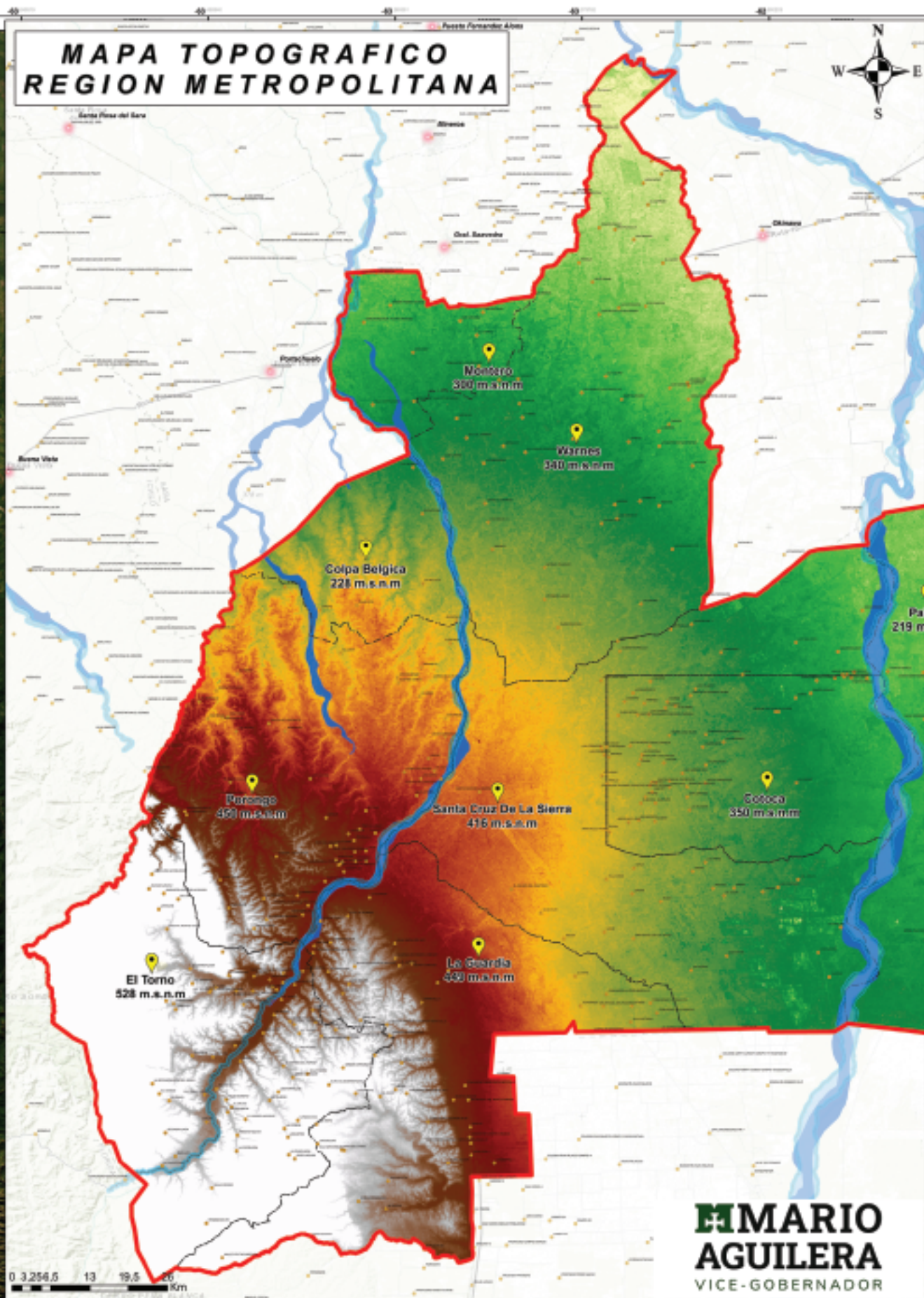
Además, se han implementado proyectos de educación y concientización ciudadana sobre la importancia de mantener limpios y despejados los canales de drenaje, evitando la acumulación de basura y escombros que puedan obstruir el flujo del agua. También se han establecido normativas y regulaciones que obligan a los constructores a incluir en sus proyectos sistemas de drenaje pluvial adecuados.

Sin embargo, es importante continuar trabajando en mejorar el sistema de drenaje pluvial en la Región Metropolitana de Santa Cruz. Esto incluye la planificación y construcción de nuevas infraestructuras de drenaje, la implementación de tecnologías más eficientes para la recolección y canalización del agua, y la promoción de una cultura de cuidado y mantenimiento de los sistemas de drenaje en la población.

En conclusión, el drenaje pluvial en la Región Metropolitana de Santa Cruz es de vital importancia debido al clima y la topografía de la zona. Aunque se han tomado medidas para mejorar este sistema, es necesario continuar trabajando en su desarrollo y mantenimiento, con el objetivo de evitar inundaciones y asegurar la seguridad y calidad de vida de sus habitantes.

La Región Metropolitana de Santa Cruz cuenta con un sistema hídrico que se extiende a través de todo su territorio, lo que demuestra la necesidad de una mejora del Plan Maestro de Drenaje Pluvial Metropolitano. Actualmente, este cuenta con 20 canales emisarios y 14 macrocuencas.

MAPA TOPOGRAFICO REGION METROPOLITANA



0 3.254.5 13 19.5 26 Km

MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

- LIMITE REGION METROPOLITANO
- CAPITALES MUNICIPALES
- LOCALIDADES
- RIOS
- LIMITES MUNICIPALES DS26570



ALTO : 1774
BAJO : 164



PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 28S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

SISTEMA PLUVIAL METROPOLITANO



- Macro Cuenca de Canales**
- El temble
 - Callejas
 - Pero Perez
 - Villa Tranquilla
 - San Aurelio
 - Canal Arroyito
 - 4 anillo oeste
 - 8 Anillo Sur Este
 - 8 Anillo Sur Oeste
 - Los Pinos
 - Palмира
 - 6 Anillo Oeste
 - Isuto
 - Los Sauces
- Canales Emisarios**
- Canal Emisario Pero Velaz
 - Canal Emisario Isuto
 - Canal Principal Pero Perez
 - Isuto 1
 - Los Sauces 1
 - Los Sauces Canal Principal 2
 - Canal Principal Callejas
 - Canal Emisario Callejas
 - Canal Emisario Arroyito
 - Canal Emisario San Aurelio
 - Canal Emisario Villa Tranquilla
 - Canal Emisario Los Sauces
 - Cuenca Emisario Ito Anillo Sur Oeste
 - Cuenca Emisario Ito Anillo Sur Este
 - Cuenca Emisario Los Pinos
 - Cuenca Emisario Palmira Parte 2
 - Cuenca Emisario Palmira
 - Cuenca Emisario El Terrible
 - Cuenca Emisario Ito Anillo Oeste

An aerial photograph of a city, likely Bogotá, Colombia, is shown with a semi-transparent green overlay. The city's dense urban landscape, including various buildings and streets, is visible through the green tint. The overall color scheme is dominated by shades of green, from dark forest green to a lighter, lime green used for the text and numbers.

05

**INSTANCIA DEPARTAMENTAL
DE ASUNTOS METROPOLITANOS IDAM**

5.1 Definición

Creada mediante Ley Departamental N°187 de Creación y Regulación de la Región Metropolitana "Santa Cruz Metrópoli", la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos (IDAM) es un órgano de gestión encargado de coordinar y concretar acciones entre los Municipios integrantes de la RMSCZ, las Comisiones técnicas especializadas y las entidades públicas y privadas involucradas en temas de planificación, desarrollo urbano y servicios públicos dentro la RMSCZ.

Las acciones promovidas por esta Instancia se enfocan en fomentar la integración y el desarrollo equilibrado de los Municipios que conforman la RMSCZ, a través de la formulación de políticas y planes de acción conjuntos, buscando la eficiencia en la prestación de servicio y la utilización adecuada de los recursos disponibles para mejorar la calidad de vida de las bolivianas y bolivianos que habitan en la RMSCZ.

En el marco del artículo 18° de la Ley Departamental N°187, el 19 de mayo de 2022 a través del Decreto Departamental N°382, se designa al Vicegobernador del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, como Autoridad responsable de la IDAM.

El cargo de Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz es desempeñado por el Arquitecto Mario Aguilera Cirbian, quien de manera oportuna es uno de los precursores de la temática Metropolitana en Bolivia e impulsor de la Planificación Metropolitana en Santa Cruz, en la actualidad funge como autoridad responsable de la IDAM y se encuentra desempeñando un rol fundamental en la coordinación y gestión entre los todos niveles de Gobierno, la Institucionalidad Cruceña y la sociedad organizada, promoviendo el desarrollo sostenible a través de la consolidación del proyecto **"Santa Cruz Metrópolis"**.



**ARQ. MARIO
AGUILERA CIRBIAN**

**VICEGOBERNADOR DEL
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**

Responsable de la Instancia
Departamental de Asuntos Metropolitanos

5.2 Marco Normativo

La Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos (IDAM) basa su trabajo en la normativa vigente del Estado Plurinacional de Bolivia, que comprende la Constitución Política del Estado, la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez y el Estatuto Autonómico Departamental de Santa Cruz, que establecen los principios y competencias para el desarrollo autonómico y descentralizado.

La normativa específica de la Región Metropolitana de Santa Cruz inicia el año 2015, mediante la promulgación de la Ley Departamental N°110 **“LEY QUE DECLARA LA CREACIÓN DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ COMO UNA NECESIDAD DEPARTAMENTAL”**, que tiene como objeto declarar como necesidad departamental la creación de la Región Metropolitana de Santa Cruz, que abarca los Municipios de Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Cotoca, El Torno, Warnes .

En el año 2020, se crea la Ley Departamental N°187 **“LEY DEPARTAMENTAL DE CREACIÓN Y REGULACIÓN DE LA REGIÓN METROPOLITANA SANTA CRUZ METRÓPOLI”**, que tiene como objeto crear la Región Metropolitana “Santa Cruz Metrópoli”, conformar su Consejo Metropolitano como órgano superior de decisión y coordinación para la administración metropolitana; y establecer otros mecanismos e instancias de planificación, financiamiento, servicios y gestión metropolitana.

El 19 de mayo del año 2022, en el marco de la Ley Departamental N°187, “Ley Departamental De Creación y RMSC mediante Decreto Departamental N° 382, se designa al Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz, como autoridad responsable de la IDAM. Debiendo cumplir con las atribuciones establecidas en el artículo N° 19 de la Ley Departamental N° 187. Es así que la IDAM, se ha consolidado a paso firme para trabajar de manera coordinada con las instituciones públicas y privadas en pro del desarrollo y sostenibilidad de la Región Metropolitana de Santa Cruz.



5.3 Atribuciones

El artículo N°19 de la Ley Departamental N°187 establece las siguientes atribuciones de la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos:

- 1 Brindar apoyo administrativo y logístico al Consejo Metropolitano.
- 2 Dar asesoramiento técnico y legal a los integrantes del Consejo Metropolitano.
- 3 Elaborar informes que les sean solicitados.
- 4 Llevar el registro de las sesiones y decisiones del Consejo Metropolitano.
- 5 Coordinar con las Comisiones Técnicas que se conformen para temas específicos y realizar el seguimiento del trabajo que desarrollen.
- 6 Realizar el control y seguimiento a los planes, programas y/o proyectos metropolitanos.
- 7 Gestionar la captación de recursos para el desarrollo metropolitano.
- 8 Participar en la socialización de planes, programas o proyectos metropolitanos.
- 9 Participar de los directorios de las empresas metropolitanas y/o entidades descentralizadas metropolitanas.
- 10 Elaborar el plan operativo anual referencial y presupuesto referencial de la región metropolitana y remitirlo al Consejo Metropolitano.
- 11 Coordinar con las diferentes secretarías de la Gobernación, los trabajos, planes, programas y/o proyectos previstos para la región metropolitana.
- 12 Coordinar con el nivel central del Estado y los Gobiernos Autónomos Municipales en asuntos que corresponden a la región metropolitana.
- 13 Proponer y realizar los estudios de factibilidad y viabilidad para la creación de empresas metropolitanas u otras entidades desconcentradas y/o descentralizadas para la región metropolitana.
- 14 Elaborar la Estrategia de Desarrollo Integral, conjuntamente con los Gobiernos Autónomos Municipales que forman parte de la región metropolitana.
- 15 Otras establecidas mediante normativa departamental expresa.





EQUIPO TÉCNICO
INSTANCIA DEPARTAMENTAL
DE ASUNTOS METROPOLITANOS (IDAM)



DESCARGA EL MARCO LEGAL DE LA RMSCZ



SCZ

Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

06

COMISIONES TÉCNICAS METROPOLITANAS

Comisiones Técnicas Metropolitanas son instancias técnicas de coordinación y planificación, constituidas con el objeto de actuar sobre áreas temáticas específicas de particular interés metropolitano como la conservación de la biodiversidad, el cuidado y/o preservación de los recursos hídricos, el control de la contaminación, la formulación de un modelo de economía metropolitana, entre otros.

Su conformación está establecida en el artículo 16 de la Ley Departamental 187 que textualmente dice: ***“El Consejo Metropolitano podrá crear Comisiones Técnicas conformadas por representantes de los diferentes integrantes del Consejo Metropolitano con la finalidad de elaborar, ejecutar y/o supervisar planes, programas y/o proyectos para el desarrollo de la Región Metropolitana o cumplir otras tareas específicas”.***

En cuanto a su duración, el artículo 17 de la indicada ley señala que ***“Las Comisiones Técnicas Metropolitanas durarán hasta el cumplimiento de los objetivos y las tareas que les fueran encomendadas”.***

En cumplimiento a estas disposiciones normativas, el Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz, en su condición de Autoridad responsable de la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos, ha fortalecido y/o promovido la creación y/o fortalecimiento de las siguientes Comisiones Técnicas Metropolitanas:

- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Gestión Integrada de Recursos Hídricos Subterráneos (CTM - GIRHS)
- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Saneamiento
- ✓ Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos CMGIRS
- ✓ Comisión Técnica Metropolitana de Economía Sostenible (CTM-ES)

6.1 Comisión Técnica Metropolitana de Gestión Integrada de Recursos Hídricos Subterráneos (CTM - GIRHS)

Antecedentes

Ante la necesidad de aportar a la solución de la compleja problemática del agua potable y gestión de los recursos hídricos en la Región Metropolitana de Santa Cruz, nace en el año 2015 bajo el liderazgo del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, y con el apoyo decidido de Gobiernos Municipales, Cooperativas de Agua, Universidades, instancias de la sociedad civil y cooperación internacional como el GIZ/Periagua entre otras, se crea la Comisión Técnica Metropolitana de Aguas Subterráneas CMAS el cual en mayo del 2023 pasa a llamarse Comisión Técnica Metropolitana de Gestión Integrada de Recursos Hídricos Subterráneos CTM-GIRHS.

El CTM-GIRHS, desde sus inicios se plantea acciones no solo en el ámbito del uso y explotación eficiente del recurso hídrico subterráneo, si no también acciones en el ámbito científico técnico de manera de generar información que respalden su cuidado y protección, así como las acciones de gobernabilidad que se deben tomar por las autoridades departamentales y municipales.

Objetivos

El CTM-GIRHS, tiene el objetivo de constituirse en un espacio de coordinación interinstitucional, investigación científica, intercambio de conocimientos, análisis y facilitación de procesos, políticas, planes, programas, proyectos y actividades entre diferentes actores públicos, privados y sociales relacionados con la gestión de las aguas subterráneas en la región metropolitana de Santa Cruz.

Sus actuaciones y pronunciamientos, constituyen recomendaciones que se elevarán a las autoridades respectivas para su consideración y serán llevadas al Consejo Metropolitano quien tomará la decisión de dar carácter vinculante a las mismas.

Conformación

Actualmente, el CTM-GIRHS, está conformado por las siguientes instancias pertenecientes a las Entidades Territoriales Autónomas de la Región Metropolitana, "Santa Cruz Metròpoli":

- ① La Vicegobernación del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz
- ② La SDSyMA del GAD a través de la Dirección del Servicio Departamental de Gestión de Recursos Hídricos (SDGRH), Servicio Departamental de Calidad Ambiental (SDCAM) y Dirección de Conservación del Patrimonio Natural (DICOPAN)
- ③ Oficinas de Medio Ambiente de los Gobiernos Autónomos Municipales de Santa Cruz de la Sierra, EL Torno, La Guardia, Porongo, Cotoca y Warnes.

- ④ EPSA: Saguapac, Coopaguas, Cooplan, Seapas (El Torno), La Guardia (La Guardia), Cosap (Cotoca), Cosepw (Warnes) y su ente federativo Fedecaas
- ⑤ Universidades del Sistema Público como la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno representada por sus carreras de Ing. Civil y Ambiental, Escuela Militar de Ingeniería representada por su carrera de Ing. Ambiental, Universidad Católica Boliviana representada por su carrera de Ing. Civil
- ⑥ Sociedad de Ingenieros de Bolivia (SIB-SCZ)
- ⑦ Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ABIS-SCZ)
- ⑧ Colegio de Ingenieros Ambientales de SCZ.
- ⑨ Colegio de Ingenieros Civiles (CIC-SCZ)
- ⑩ Organizaciones no Gubernamentales y Fundaciones como: Natura
- ⑪ Cooperación Internacional como: FONPLATA, GIZ, JICA

El listado de participantes no es limitativo, pudiendo sumarse en el futuro, otros actores de importancia en la gestión de los recursos hídricos subterráneos.



6.2 Comisión Técnica Metropolitana de Saneamiento

Antecedentes

El acelerado y explosivo crecimiento demográfico de la ciudad de Santa Cruz, con su modelo de expansión horizontal hacia las áreas recién urbanizadas de la periferia, por cuenta de una población en situación de pobreza y extrema pobreza impidió cualquier posibilidad de financiación de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, dada la limitadísima capacidad económica de esa población.

En estas condiciones, las soluciones que fueron adoptadas para la eliminación de aguas pluviales, superficiales y las excretas consistieron en construcción de canales abiertos (para las aguas pluviales y superficiales) y la perforación de pozos ciegos para las excretas con los consiguientes efectos de contaminación de suelos a mediano y largo plazo.

Objetivos

Ante esta situación y con el objeto de reducir y/o mitigar los impactos futuros de estos desechos sobre los recursos naturales del subsuelo (principalmente de los recursos hídricos), surgió la iniciativa de desarrollar un proyecto piloto de la gestión de lodos fecales domiciliarios en Santa Cruz cuyo objetivo era el de impulsar estrategias y políticas de intervención ante la baja cobertura de saneamiento.

Conformación

Para este propósito, en julio de 2017 se constituyó el Comité Técnico de Coordinación de Lodos Fecales, que estuvo conformada por los siguientes actores institucionales:

- ① Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB)
- ② Autoridad de Fiscalización y Control de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS)
- ③ Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz (GAD SCZ)
- ④ Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra (GAM SCS)
- ⑤ Entidades Prestadoras del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario tales como la Cooperativa de Servicios Públicos Santa Cruz (SAGUAPAC RL) y la Cooperativa de Servicios públicos 1ero de Mayo (COOPAGUAS RL), y Empresas de Transporte y Recolección de Lodos Fecales (ETRL) representadas por la Asociación de Limpiezas Transportadoras de Aguas Residuales (ADELTAR).



La iniciativa contó con el apoyo financiero del Banco Mundial y el asesoramiento técnico de la Cooperación Alemana GIZ a través de su Programa PERIAGUA, quienes de forma integral y proactiva participaron en el diseño y ejecución del proyecto, asumiendo roles y responsabilidades específicas que fueron propuestas en el marco de sus funciones y/o competencias en el sector.

Entre julio de 2017 y junio del 2022, el Comité Técnico de Coordinación de Lodos Fecales (CTC) realizó un total de 28 reuniones. El 16 de marzo de 2023 Comité Técnico de Coordinación de Lodos Fecales (CTC) pasó a constituirse como “Comisión Técnica Metropolitana de Saneamiento”.

Áreas de trabajo

Dada la amplitud y complejidad del tema y con el objeto de que algunas actividades de mayor complejidad puedan ser desarrolladas con la profundidad que se requiere, la Comisión Técnica Metropolitana de Saneamiento ha subdividido sus actividades en las siguientes áreas temáticas:

Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios:

- ✓ Alcantarillado Sanitario
- ✓ Plantas de Tratamiento Convencionales
- ✓ Plantas de Tratamiento Descentralizadas
- ✓ Descargas Industriales

6.3 Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CMGIRS)

Antecedentes; Primera Reunión

Con más de 2.300 toneladas al día y un total de 872.332 toneladas al año de residuos sólidos de “fuentes domiciliarias” y “no domiciliarias” que son generados cada año en la Región Metropolitana de Santa Cruz, era indispensable conformar un espacio de planificación y coordinación interinstitucional donde sea posible cuantificar la magnitud del problema que permita tomar decisiones compartidas y consensuadas sobre el modo en que deben ser gestionados los Residuos Sólidos de manera integral.

Este espacio fue promovido desde la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos que, con el apoyo de la Cooperación Alemana -GIZ- iniciaron un proceso incluyente, concertado y participativo de planificación que concluyó con la realización, el 16 de septiembre de 2022, de una Primera Reunión de análisis e información sobre la situación actual de la temática GIRS, que contó con una amplia participación de autoridades, técnicos y demás representantes de instituciones públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil organizada.

A la finalización de la reunión se procedió a la conformación y creación del Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).



Objetivos

- ✓ Promover sinergias a través de la suscripción de acuerdos Inter gubernativos para la gestión integral de residuos sólidos, con énfasis en la valorización y disposición final segura.
- ✓ Aportar en la protección de las fuentes de abastecimiento de agua de consumo y el cumplimiento de la normativa en la región metropolitana de Santa Cruz.
- ✓ Analizar y encontrar los mecanismos para la gestión mancomunada en la gestión integral de residuos sólidos entre los municipios que conforman la región metropolitana, con un proyecto o servicio conjunto, evitando la duplicidad de esfuerzos.
- ✓ Generar espacios de coordinación, diálogo e intercambio de experiencias de los actores del sector de residuos sólidos de la región metropolitana.
- ✓ Reducir los pasivos ambientales generados por la inadecuada gestión de residuos en la RMSCZ.
- ✓ Desarrollar las capacidades en los técnicos municipales a cargo de la gestión integral de residuos sólidos.

- ✓ Realizar pronunciamientos que sean elevados a las diferentes instancias nacional, departamental y municipal, para ser atendidos y así lograr cada vez un mejor servicio para los ciudadanos, protegiendo el medio ambiente y la salud de la población.

Segunda reunión; Entrega del estudio de caracterización de residuos sólidos.

En fecha 28 de febrero del 2023 se llevó a cabo la “Segunda Reunión del Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos – Construcción de una agenda metropolitana para el desarrollo de la GIRS”.

La segunda reunión, tuvo como objetivo principal la presentación de los resultados del estudio de caracterización de residuos sólidos de fuente domiciliaria, de los municipios de La Guardia, El Torno y Cotoca. Además, del diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la RMSCZ, desde la recolección hasta la disposición final.

Durante la cual el Vicegobernador del departamento, Arq. Mario Aguilera hizo la entrega a representantes de los municipios de El Torno, La Guardia y Cotoca, de los resultados de los estudios de caracterización de residuos sólidos de fuente domiciliaria, resultados que les permitirán tomar acciones e implementar políticas públicas referidos a la gestión municipal de sus residuos.



6.4 Comisión Técnica Metropolitana De Economía Sostenible (CTM-ES)

Antecedentes

La Ley Departamental 187 de creación de la Región Metropolitana de Santa Cruz establece la creación de una institucionalidad responsable de su implementación, que incluye, entre otros, la conformación de Comisiones Técnicas en áreas temáticas específicas, que tengan como finalidad, elaborar, ejecutar y/o supervisar planes, programas y/o proyectos para el desarrollo de la región o cumplir otras tareas específicas.

En este marco normativo y con el objeto de dar inicio a las actividades que conduzcan a la conformación de una Comisión Técnica de Economía Sostenible, el Despacho del Vicegobernador promovió, a partir del mes de enero del 2023, la realización de reuniones de coordinación y planificación de esta tarea, en las que participó personal técnico de su Despacho con personal técnico de otras Secretarías del Gobierno Departamental, directivos del Colegio de Economistas de Santa Cruz y personal técnico de la Cooperación Alemana GIZ, mismas que concluyeron con la elaboración de una hoja de ruta y desarrollo de la información y documentación necesaria para llevar adelante este trabajo.

Objetivo

El Objetivo General de la CTM-ES fue definido de la siguiente manera: “En base a potencialidades locales de recursos naturales, población, tecnologías y la visión de desarrollo del departamento, diseñar un modelo económico sostenible para la Región Metropolitana de Santa Cruz con proyecciones hasta el año 2050, describiendo los ejes centrales de desarrollo y estrategias a seguir para su implementación, a través de la creación de un espacio de diálogo entre los actores representativos de las sociedad civil organizada, cuidando el equilibrio económico, ambiental y social”.

Primera reunión: creación de la Comisión Técnica Metropolitana de Economía Sostenible (CTM-ES)

A fin de crear y dar inicio al funcionamiento de la Comisión Técnica Metropolitana de Economía Sostenible, el Despacho del Vicegobernador convocó a una Primera Reunión de conformación de la Comisión, a la que fueron invitadas organizaciones e instituciones nacionales, extranjeras y de cooperación internacional, públicas y privadas; y de la sociedad civil organizada.



La reunión fue realizada el 7 de marzo del 2023 en la Casa de Gobierno del Gobierno Autónomo Departamental y comenzó con la exposición magistral por parte del Vicegobernador, de la situación actual de la Región Metropolitana y de los 8 ejes estratégicos de desarrollo sobre los que su Despacho viene trabajando.

A continuación, representantes de 5 instituciones de diferentes sectores económicos realizaron sendas presentaciones sobre la situación y perspectivas de cada uno de ellos.

Las exposiciones estuvieron referidas a los siguientes temas: Agropecuaria y agroindustria; Industria; Comercio Exterior, Tecnología y Economía Naranja. A la finalización de cada una de estas presentaciones se realizaron paneles de discusión y/o complementación de los temas presentados, con lo que concluyó la primera parte del evento.

Segunda reunión: recopilación de información de línea de base

La Segunda reunión de la CTM-ES se realizó el 09 de mayo de 2023 y tuvo las características de una Reunión-Taller participativo, cuyo objetivo fue

el de recopilar información primaria de Línea de Base, obtenida de los mismos representantes de sectores económicos, con el objeto de disponer de un diagnóstico de la situación actual del sector; su importancia estratégica; importancia para la Región Metropolitana y propuesta del Rol a desempeñar por cada sector en el modelo de desarrollo económico sostenible.

La metodología aplicada en el taller consistió en la conformación de mesas técnicas de trabajo sectoriales, a las que se adscribieron los representantes del sector respectivo y de todas aquellas personas que estaban interesadas en participar de ella. Las Mesas de Trabajo conformadas fueron:

- ✓ Mesa 1: Gobernanza y Gobernabilidad
- ✓ Mesa 2: Agropecuaria y Agroindustria
- ✓ Mesa 3: Industria
- ✓ Mesa 4: Servicios
- ✓ Mesa 5: Economía Naranja
- ✓ Mesa 6: Tecnología

A la conclusión de la segunda reunión se procedió a la sistematización de la información recopilada, cuyo contenido será utilizado en la elaboración del **“Estudio para la elaboración del modelo económico sostenible para la Región Metropolitana de Santa Cruz”**





ESTUDIOS







07

ESTUDIO DE AFORO VEHICULAR

El estudio de la circulación vehicular en una ciudad permite determinar la conveniencia en la construcción de nuevas vías, mejorar las existentes, asignar o modificar rutas en el transporte público, determinar controles de tránsito y transporte en sitios y periodos específicos, entre otras.

Todo esto tiene como objetivo principal mejorar la calidad de transporte en zonas críticas de la ciudad. Para ello, el presente estudio pretende avanzar con tareas de recolección de datos, para satisfacer este objetivo.

El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz realizó un estudio de Aforo Vehicular el año 2022, trabajo que se centra en cuantificar y describir el tráfico vehicular en las vías de acceso a la Región Metropolitana. La información que se recopiló a través de los trabajos de campo desarrollados como parte del conteo.

Es menester obtener información acerca del movimiento de los agentes a lo largo de las diferentes zonas de la ciudad, y poder describir fielmente diferentes variables que manifiesten situaciones bajo estudio, como por ejemplo zonas de congestión vehicular, zonas generadoras de tráfico, etc.

7.1 Metodología

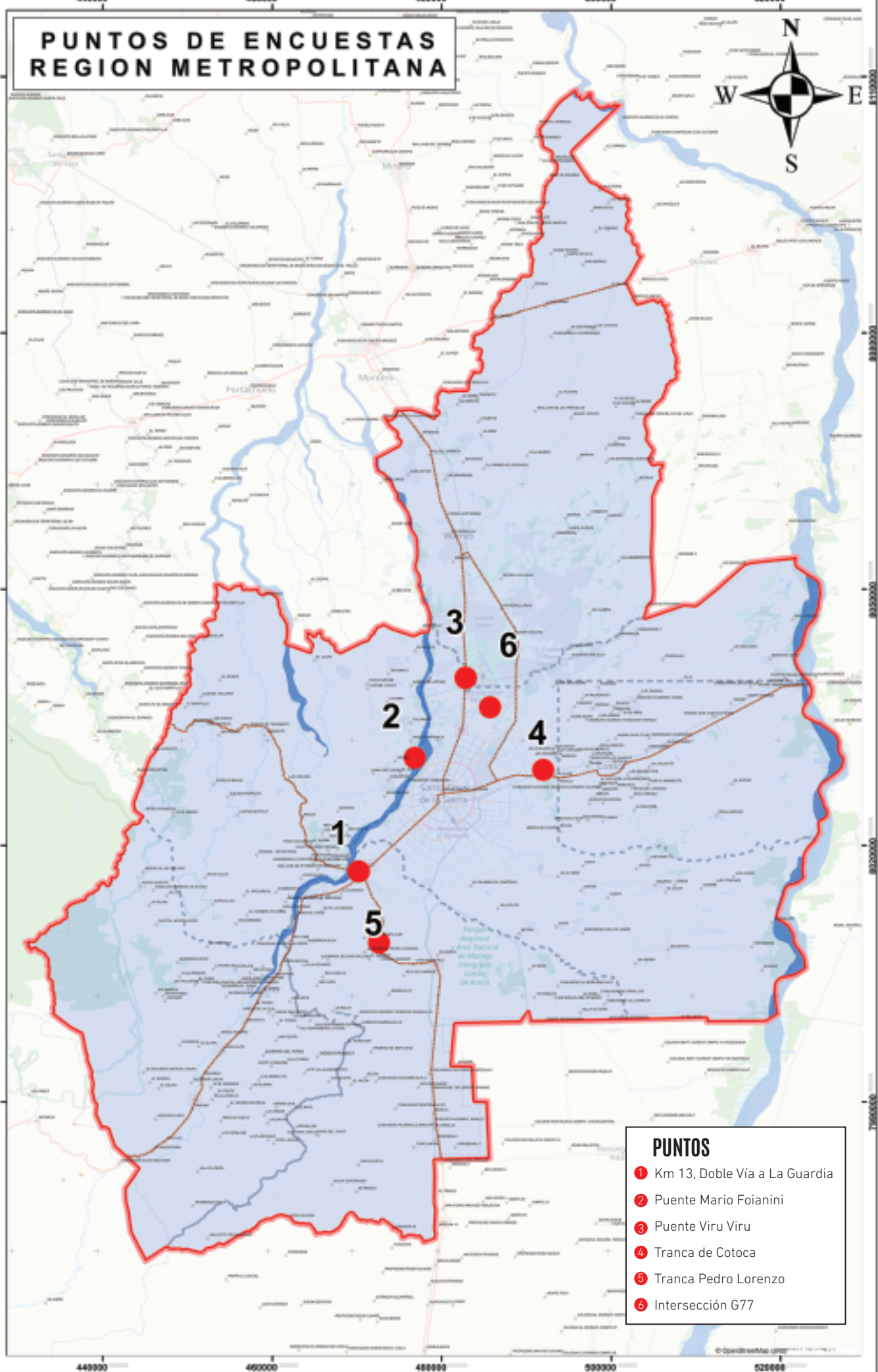
El estudio de Aforo Vehicular se realizó bajo la siguiente metodología:

- ✓ El tipo de muestreo seleccionado fue no probabilístico y por conveniencia, implementando un aforo manual, consistiendo en el conteo y clasificación In Situ del tráfico vehicular, en cada uno de los puntos seleccionados, durante 24 horas, en días representativos de la semana, diferenciando tipo de vehículos y por cortes de 1 hora, por ambos sentidos de la vía.
- ✓ La finalidad del conteo vehicular fue obtener datos de volúmenes del tránsito. Se realizó a través de personal de campo denominados aforadores.
- ✓ El aforo se basó en un conteo manual a través de anotaciones en una planilla física y digital, clasificando por tipo de vehículo, durante 24 horas, durante jornadas específicas de la semana; en 6 puntos estratégicos de la comunicación terrestre de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

- ① *Puente Mario Foianini*
- ② *Puente Viru Viru*
- ③ *Intersección G77*
- ④ *Tranca de Cotoca*
- ⑤ *Tranca Pedro Lorenzo*
- ⑥ *Km 13, Doble Vía a La Guardia*



PUNTOS DE ENCUESTAS REGION METROPOLITANA



PUNTOS

- ① Km 13, Doble Vía a La Guardia
- ② Puente Mario Foianini
- ③ Puente Viru Viru
- ④ Tranca de Cotoca
- ⑤ Tranca Pedro Lorenzo
- ⑥ Intersección G77

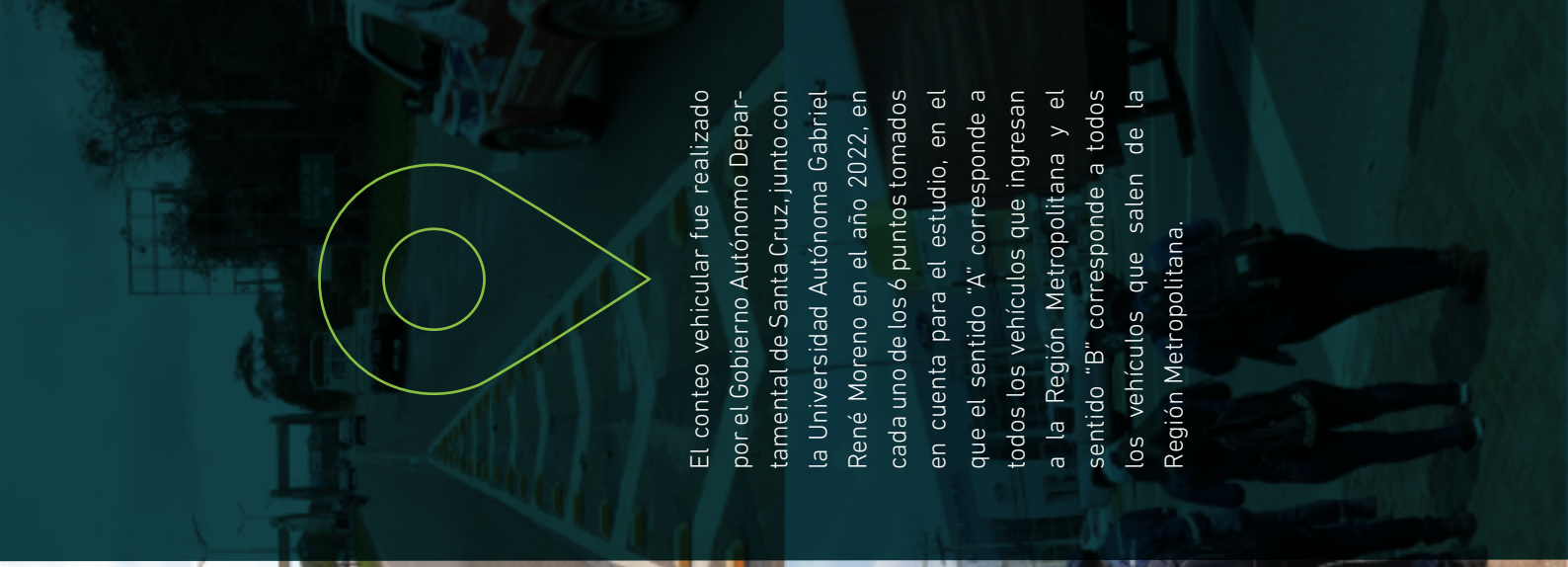
7.2 Clasificación de los vehículos contabilizados

 No Motorizados	Se incluyen vehículos como bicicletas, carros a pedales y bicicletas eléctricas entre otros.
 Motos	Se incluyen las motocicletas de dos ruedas, tres ruedas, cuadratracks, etc.
 Vehículos Livianos	Agrupar a los diferentes tipos de vehículos de cuatro ruedas destinados al transporte personal o de pasajeros con capacidad máxima de 7 personas, como ser: autos tipo taxi, vagonetas, jeep, vehículos deportivos, escarabajos, compactos, etc.
 Camionetas Pick Up	Vehículos de dos ejes con cabina de 1 o 2 filas de asientos que cuentan con carrocerías para cargas pequeñas y por lo general de tracción 4x4.
 Minibús	Vehículos de dos ejes destinados principalmente al transporte de pasajeros con 3 o más filas de asientos con capacidad entre 12 y 16 pasajeros como los minibuses y furgonetas.
 Micros	Microbuses de dos o tres ejes que cuentan con una capacidad entre 20 y 30 pasajeros. Están principalmente destinados al transporte de pasajeros interurbano.
 Bus	Buses de mediana y gran capacidad de dos o tres ejes con capacidades entre 30 y 50 pasajeros destinados al transporte de pasajeros interprovincial e interdepartamental.
 Vehículos de Carga Med.	Se incluyen a camiones pequeños y medianos destinados a volúmenes de cargas con destinos locales.
 Vehículos de Carga Pesada	Se incluyen a camiones grandes, tráiler, semi tráiler, contenedores, entre otros.
 Maquinarias	Se incluyen a retroexcavadoras, tractores, cosechadoras, compactadoras, etc.

7.3 Resultados generales del estudio

UBICACIÓN	Punto de conteo	Dirección	No Motorizados	Motos y tortos	Veh. Livianos	Pick Up	Minibus	Micro	Bus	Veh. De carga (medianos)	Veh. De carga (pesados)	Maqunarías	TOTAL
Km 13, Doble vía a La Guardia	P1	A	41	1.200	7.301	815	1.705	578	125	789	760	52	13.364
	P1	B	46	834	4.893	755	1.457	512	98	699	685	43	10.022
Puente a Urubó Mario Foianini	P2	A	112	1.080	10.878	1.520	539	140	14	591	578	17	15.469
	P2	B	86	668	7.094	2.537	446	238	7	419	377	22	11.894
Carretera a Warnes, Puente de ingreso a Viru Viru	P3	A	21	2.082	21.402	3.961	1.903	919	160	1.339	1.566	47	33.401
	P3	B	21	1.936	14.809	2.424	1.884	848	164	983	1.451	40	24.560
Tranca Santa Cruz - Cotoca	P4	A	55	1.637	7.747	1.369	825	344	147	1.073	1.135	21	14.354
	P4	B	49	1.682	7.235	1.486	922	350	202	973	953	31	13.882
Tranca a Pedro Lorenzo	P5	A	3	167	841	352	262	33	135	259	474	21	2.545
	P5	B	4	219	888	392	402	15	107	336	543	14	2.918
Avenida G - 77, zona Sonilum	P6	A	49	1.479	8.862	1.351	299	241	69	932	1.068	112	14.460
	P6	B	35	1.155	8.168	1.239	286	215	129	809	1.085	82	13.201
TOTAL			520	14.139	100.117	18.200	10.927	4.431	1.357	9.201	10.675	501	170.069

Conteo vehicular de ingreso y salida en la Región Metropolitana
Fuente: Estudio de Aforo Vehicular en la Región Metropolitana de Santa Cruz

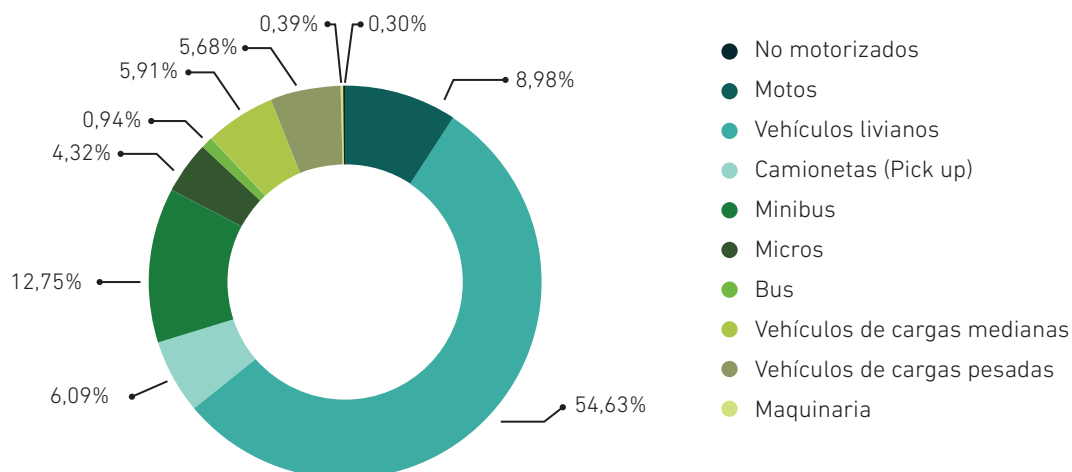


El conteo vehicular fue realizado por el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, junto con la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en el año 2022, en cada uno de los 6 puntos tomados en cuenta para el estudio, en el que el sentido "A" corresponde a todos los vehículos que ingresan a la Región Metropolitana y el sentido "B" corresponde a todos los vehículos que salen de la Región Metropolitana.

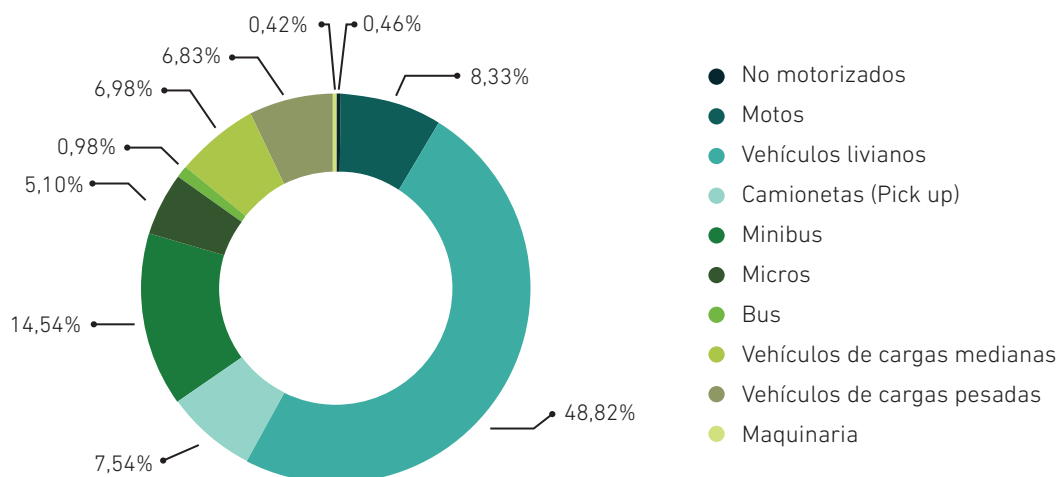
7.3.1 Cuantificación del flujo vehicular por punto

DOBLE VÍA A LA GUARDIA KM 13

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

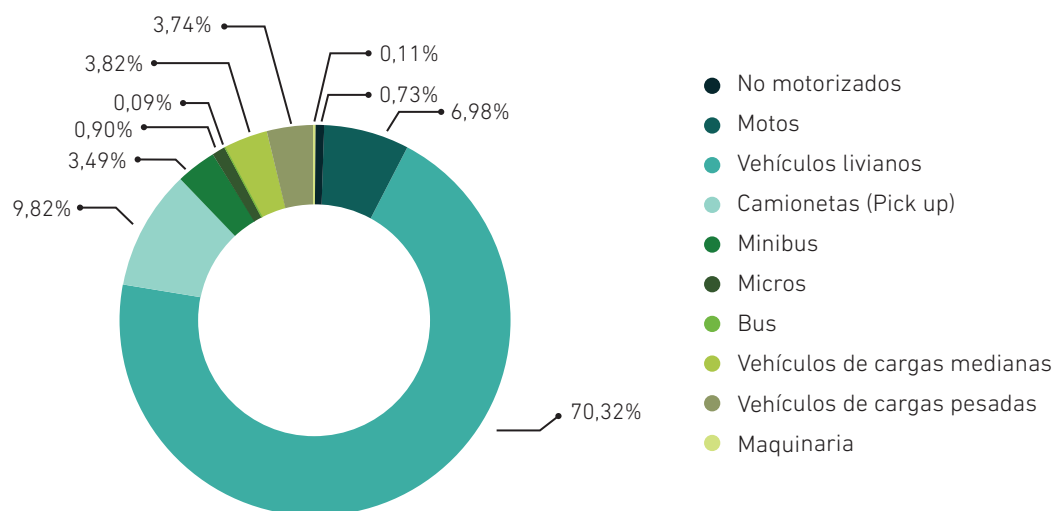


VEHÍCULOS QUE SALEN

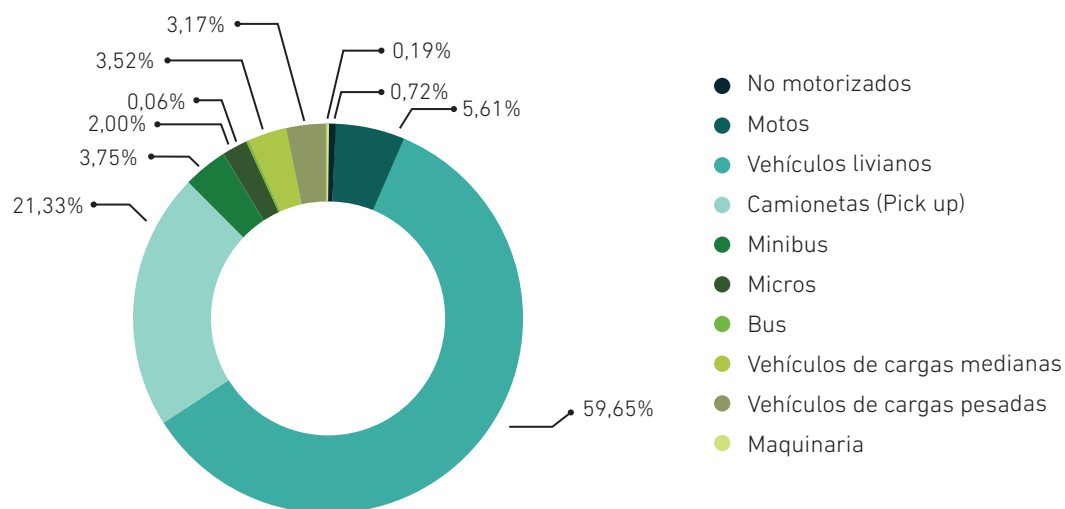


PUENTE AL URUBÓ MARIO FOIANINI

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

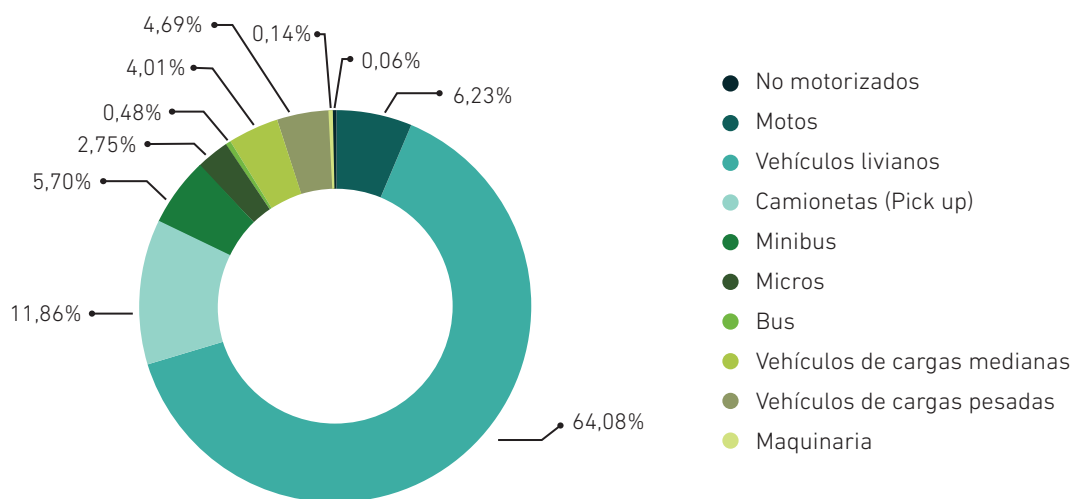


VEHÍCULOS QUE SALEN

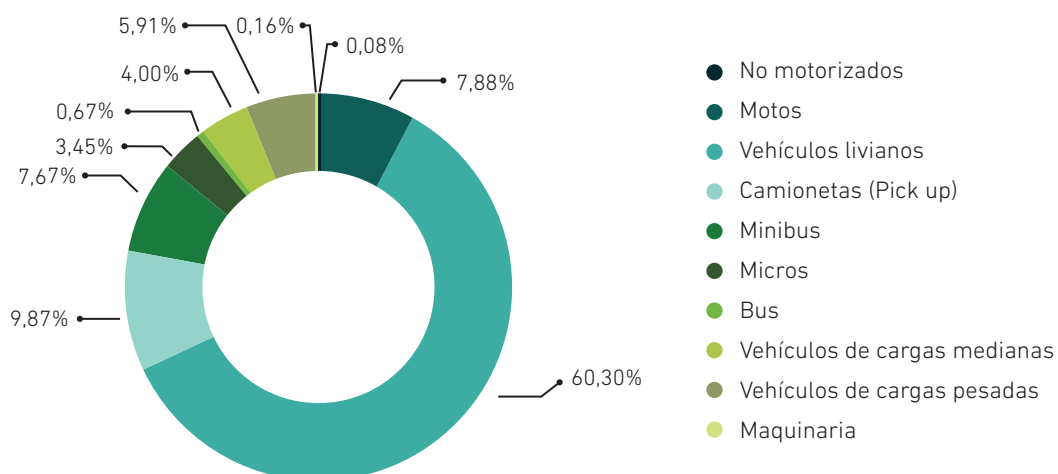


CARRETERA AL NORTE, PUENTE DE INGRESO AL AEROPUERTO VIRU VIRU

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

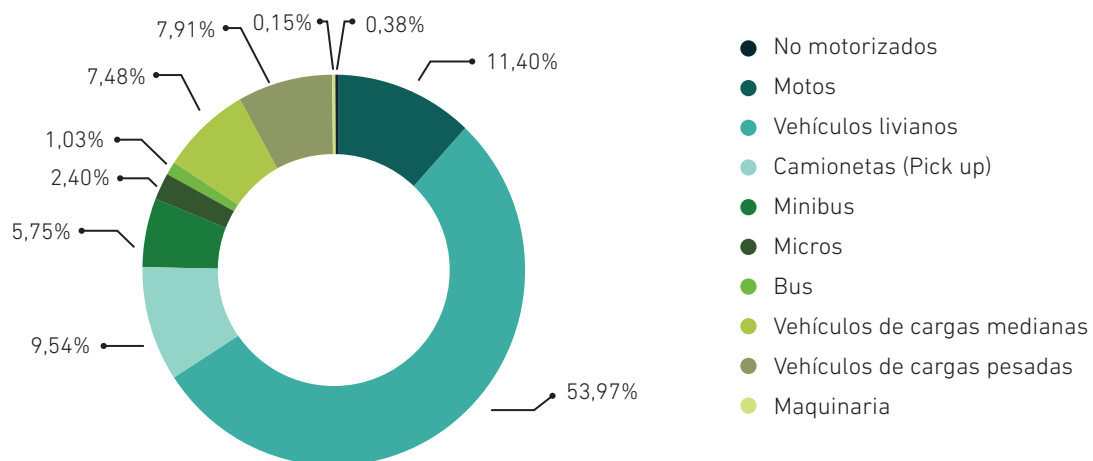


VEHÍCULOS QUE SALEN

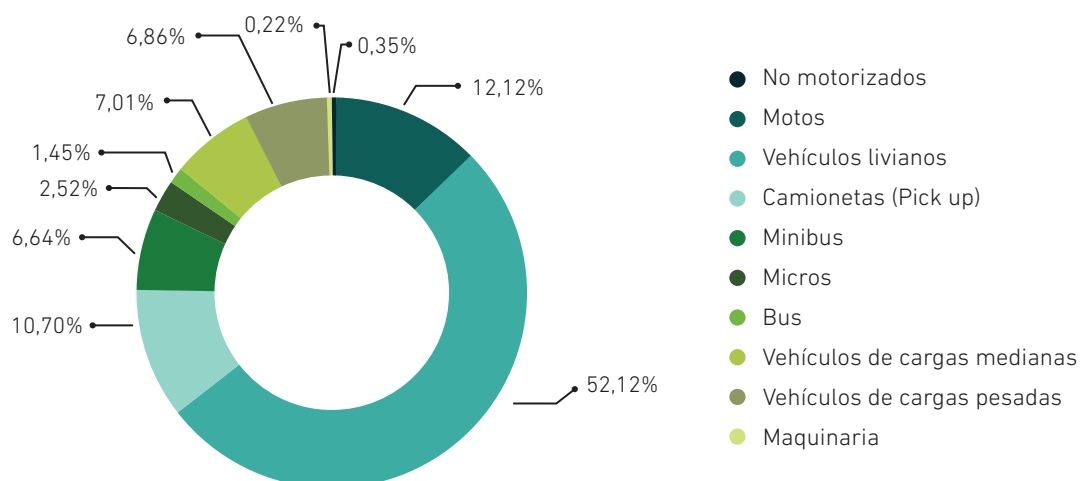


CARRETERA A COTOCA (TRANCA)

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

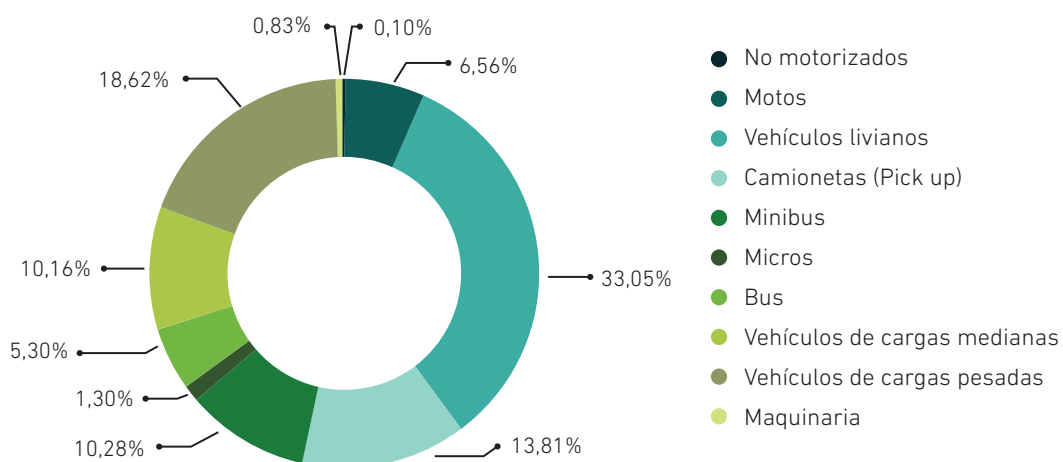


VEHÍCULOS QUE SALEN

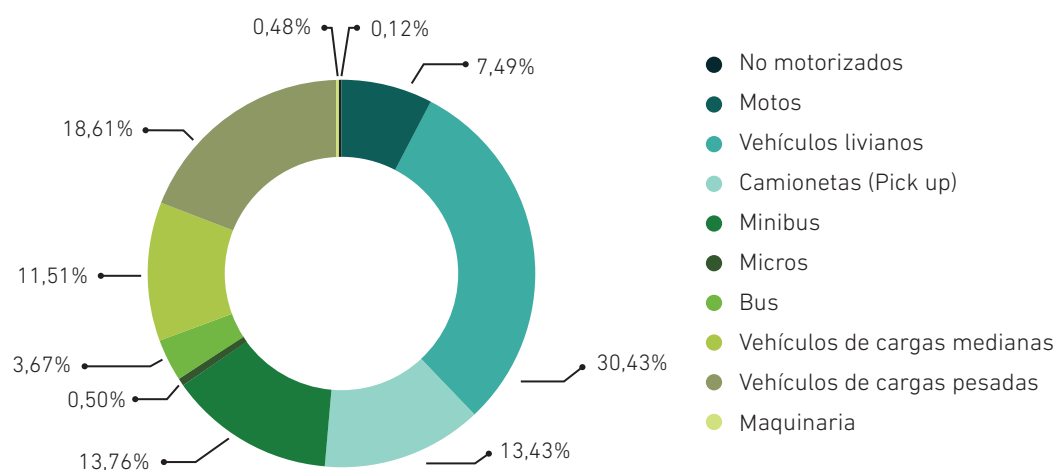


CARRETERA A PEDRO LORENZO (TRANCA)

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

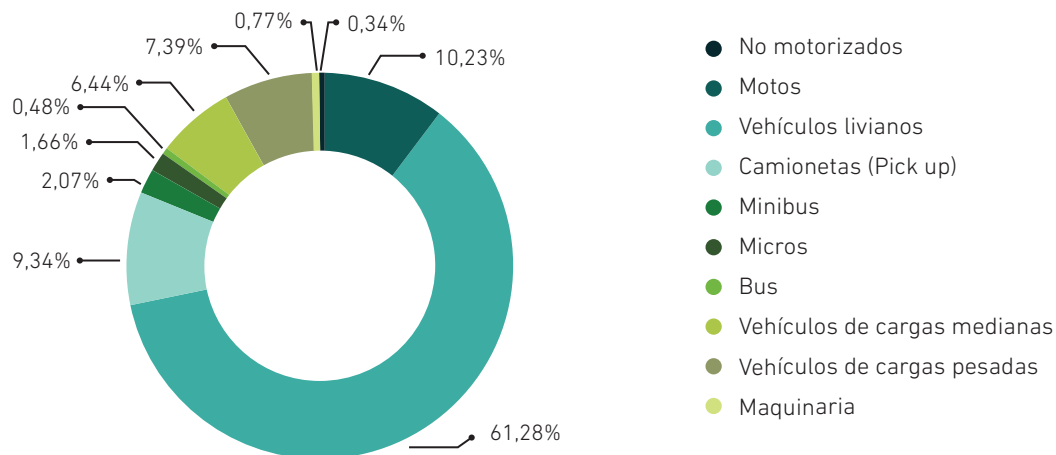


VEHÍCULOS QUE SALEN

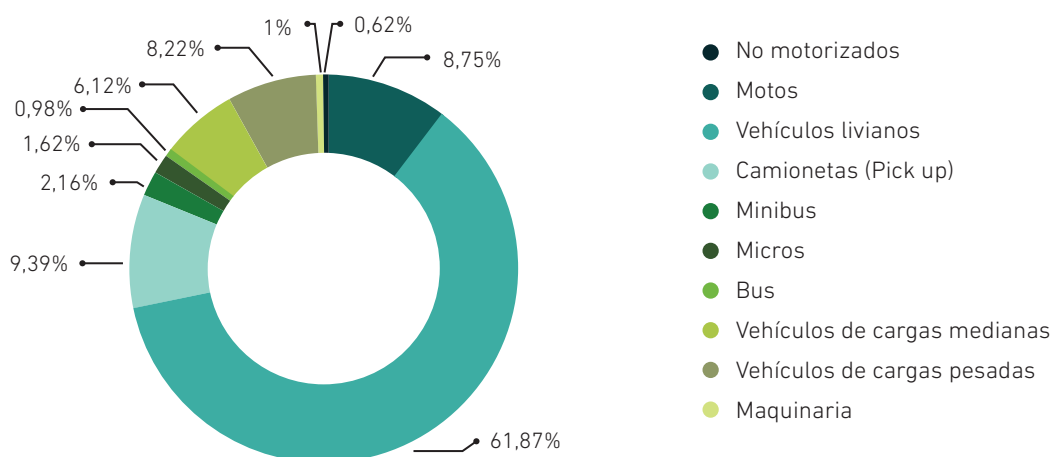


AVENIDA G-77 (ROTONDA SONILUM)

VEHÍCULOS QUE INGRESAN

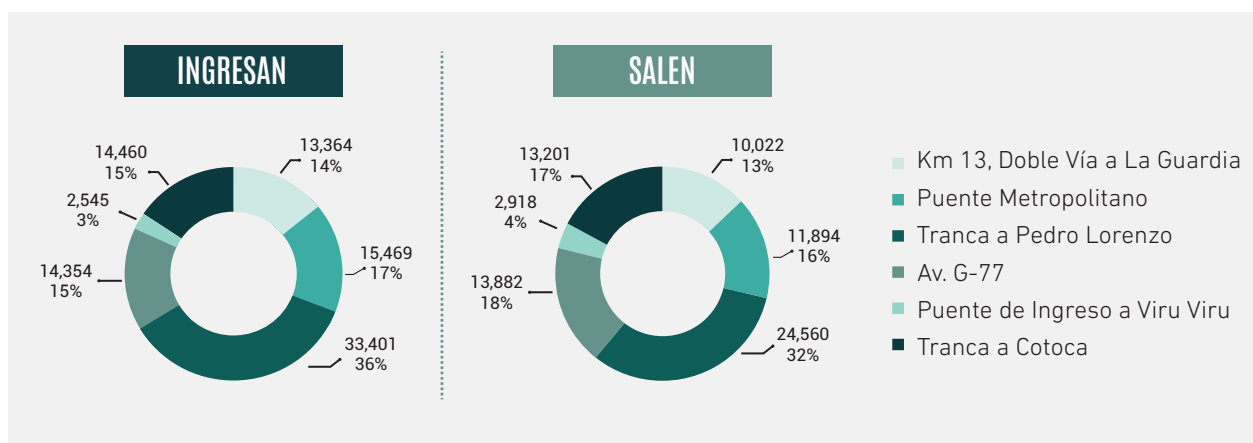


VEHÍCULOS QUE SALEN



7.4 Ingreso y salida vehicular en la RMSCZ

En los siguientes gráficos se presenta la cantidad de vehículos que ingresan y salen de la Región Metropolitana por cada uno de los puntos en el que se realizaron el conteo vehicular:



7.5 Resultados generales del estudio de aforo vehicular del JICA (2017)

En el año 2017 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) realizó el diagnóstico del transporte metropolitano de Santa Cruz, en el cual se cuantificó los vehículos que ingresan y salen de la Región Metropolitana.

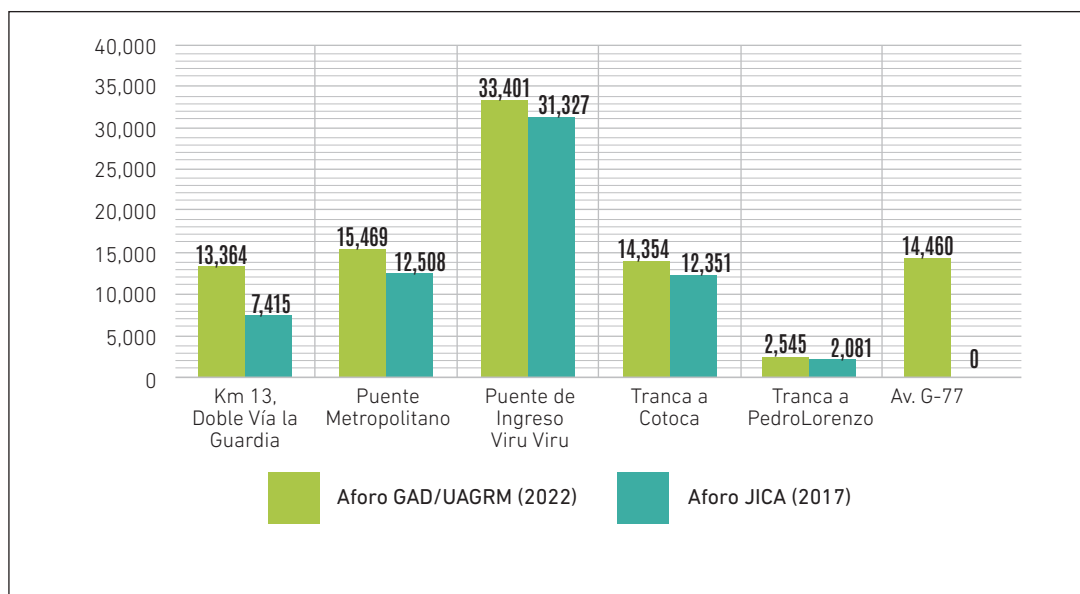
UBICACIÓN	Punto de conteo	Dirección	No Motorizados	Motos y toritos	Veh. Livianos	Pick Up	Minibus	Micro	Bus	Veh. De carga (medianos)	Veh. De carga (pesados)	TOTAL
Km 13, Doble via a La Guardia	P1	A	S/N	658	4.293	630	226	334	60	535	679	7.415
	P1	B	S/N	566	3.805	502	299	310	43	432	578	6.535
Puente a Urubó Mario Foianini	P2	A	S/N	448	9.935	1.451	232	44	3	290	105	12.508
	P2	B	S/N	571	5.654	2.351	294	127	1	269	241	9.508
Carretera a Warnes, Puente de ingreso a Viru Viru	P3	A	S/N	1.108	15.827	4.443	6.184	597	147	1.331	1.690	31.327
	P3	B	S/N	438	5.902	1.519	2.314	621	265	1.529	2.379	14.967
Tranca Santa Cruz - Cotoca	P4	A	S/N	760	6.541	1.629	972	317	116	972	1.044	12.351
	P4	B	S/N	581	5.699	1.803	1.012	366	130	1.242	838	11.671
Tranca a Pedro Lorenzo	P5	A	S/N	156	565	372	256	12	73	272	375	2.081
	P5	B	S/N	104	597	404	317	14	76	303	424	2.239
TOTAL			S/N	5.390	58.818	15.104	12.106	2.742	914	7.175	8.353	110.602

Fuente: Plan Maestro para la mejora del transporte en la Región Metropolitana de Santa Cruz – JICA

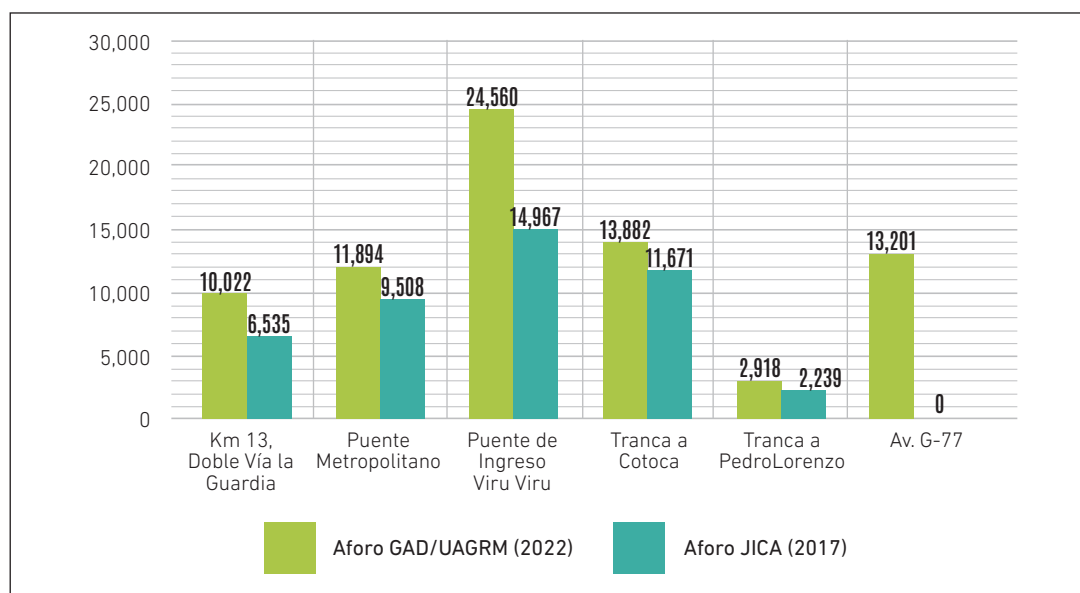
7.5.1 Comparativa de resultados (JICA-GAD/UAGRM).

Considerando los puntos identificados en el estudio realizado en el 2017, se presenta la comparación de ambos resultados por cada uno de los puntos de conteo, en el que se evidencia un crecimiento significativo de flujo vehicular.

VEHÍCULOS QUE INGRESAN A LA REGIÓN METROPOLITANA



VEHÍCULOS QUE SALEN DE LA REGIÓN METROPOLITANA



ESCANEA Y DESCARGA



ESTUDIO
DE AFORO
VEHICULAR

The background of the page is a photograph of a construction site, overlaid with a semi-transparent green filter. An excavator is visible on the right side, and several workers in safety gear are positioned near a large excavation pit in the foreground. The overall scene suggests infrastructure development.

08

**ESTUDIO
PARA LA AMPLIACIÓN
DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL
EN EL ÁREA METROPOLITANA**

El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz (GADSC), con el fin de integrar los municipios de la RMSCZ, llevó a cabo el “Estudio para la Ampliación de la Red Vial Departamental en el Área Metropolitana”, el cual es de importancia para la vinculación entre los municipios de la Región Metropolitana de Santa Cruz, teniendo este un enfoque técnico - económico; evaluando los efectos multiplicadores generados por el desarrollo de la región.

Debido al aumento de la población y de los vehículos, Santa Cruz se enfrenta a varios problemas de transporte, como ser las congestiones de tráfico, servicio insuficiente del transporte público y accidentes de tráfico.

La Región Metropolitana cuenta con baja densidad poblacional en el conjunto. Los edificios de baja altura son dominantes, mientras, el área urbana se está expandiendo hacia las afueras, donde últimamente se está desarrollando como zona residencial. El desarrollo urbano disperso se está teniendo como trasfondo una gestión del uso del suelo que no funciona bien. Este hecho hace que sea difícil crear un sistema de transporte eficaz.

8.1 Descripción del proyecto y área de influencia

Las rutas que unen Santa Cruz de la Sierra con las diferentes ciudades de la Región Metropolitana presentan condiciones estructurales de retraso en el tráfico vehicular, deficiencias para la operatividad económica de pasajeros, al contar la mayoría únicamente con dos carriles que no satisfacen las necesidades actuales para tener una vialidad dinámica, moderna y segura.

La demora en el flujo vehicular en los diferentes sentidos, las limitaciones en la infraestructura vial y la ausencia de alternativas seguras y próximas, son factores que limitan las perspectivas de desarrollo de las poblaciones que viven en Área de Influencia.

Para resolver estas limitaciones se propone realizar el trazado de nuevas vías metropolitanas que permitirán una rápida y sencilla vinculación vial entre los municipios del área metropolitana, contando para ello con obras de infraestructura adecuadas.

En primer lugar, una red vial expandida permitiría una mayor fluidez del tráfico, reduciendo significativamente los congestionamientos y los tiempos de viaje. Esto facilitaría tanto el desplazamiento de las personas en su vida cotidiana como el transporte de mercancías, lo que a su vez impulsaría la economía de la región.

En segundo lugar, una red vial ampliada permitiría una mejor conectividad entre las distintas zonas de la ciudad y con otras ciudades y municipios cercanos. Esto fomentaría la integración regional y facilitaría el acceso a servicios y oportunidades en áreas que actualmente están mal comunicadas. Además, una mejor conectividad facilitaría la movilidad de las personas hacia sus lugares de trabajo, estudio o recreación, lo que a su vez contribuiría a una mejor calidad de vida.

En tercer lugar, la ampliación de la red vial brindaría una mayor seguridad vial. El crecimiento de la población y la cantidad de vehículos ha incrementado los accidentes de tráfico, muchos de ellos debido a calles estrechas y congestionadas. Una red vial ampliada permitiría una mejor distribución del tráfico, disminuyendo las posibilidades de accidentes y mejorando la seguridad de peatones y conductores.

Además, la ampliación de la red vial también brindaría oportunidades de empleo en el sector de la construcción y generaría un impulso económico en la región, a través de la inversión en infraestructura y la creación de nuevas empresas y servicios relacionados con la red vial ampliada.

El objeto del análisis es la Región Metropolitana de Santa Cruz y sus áreas de influencia. El área geográfica de la red vial se extenderá dentro de un área perimetral con dos ramales principales, que siguen los siguientes trazados: El ramal de la izquierda se extenderá, de sur a norte, desde el margen izquierdo del río Pirai, a la altura del Octavo Anillo sobre la carretera a La Guardia hasta Portachuelo. El ramal de la derecha se extenderá desde la Zona de Basilio - Colonia Menonita Swift Current/Parque Lomas de Arena - Cotoca - carretera Montero hasta Okinawa, a aproximadamente 16 kilómetros de la ciudad de Montero.

La localización de las vías metropolitanas se encuentran ubicadas entre los municipios de:

- ① *Santa Cruz de la Sierra*
- ② *Cotoca*
- ③ *La Guardia*
- ④ *Porongo*
- ⑤ *Warnes*
- ⑥ *Portachuelo*
- ⑦ *Montero*
- ⑧ *Cotoca*
- ⑨ *Colpa Bélgica*

La red vial existente se articuló mediante un proceso espontáneo y sin una debida planificación, lo que hizo prever que, de omitirse acciones concretas y oportunas, las diferentes administraciones de los municipios tengan dificultades en su planificación territorial en el futuro inmediato, dado que el proceso de metropolización es imparable.

Este proyecto de infraestructura de transporte terrestre incluye tres autopistas y tres conexiones viales con una extensión total de 215 kilómetros. Las nuevas autopistas se conectarán con los parques industriales que hay en Cotoca, La Guardia y la capital, cerca de los cuales se inducirá la construcción de viviendas para los trabajadores de las empresas y fábricas instaladas en el área, ciudadelas que contarán con transporte, servicios básicos completos, salud y educación.

Las rutas que vinculan el municipio de Santa Cruz de la Sierra con los otros municipios de la Región Metropolitana presentan condiciones estructurales de retraso, ocasionando tráfico vehicular y deficiencias para la operatividad económica de pasajeros y carga, al contar la mayoría únicamente con dos carriles que no satisface las necesidades actuales para tener una vialidad dinámica, moderna y segura.

ZONIFICACIÓN POR MUNICIPIOS		
ZONA	MUNICIPIOS	TRAZO
1	Porongo Colpa Bélgica Portachuelo	Ruta Metropolitana 2 Lazo CB-Warnes, entre RM2 y el Río Pirai Lazo Norte, entre RM2 y el Río Pirai Lazo Sur, entre RM2 y el Río Pirai
2	La Guardia Santa Cruz de la Sierra Cotoca Warnes Montero	Ruta Metropolitana 3 Lazo CB-Warnes, entre el Río Pirai y la RM3 Lazo Norte, entre el Río Pirai y la RM3 Lazo Sur, entre el Río Pirai y la RM3 Lazo Nueva Santa Cruz Avenida Corea





RUTA METROPOLITANA 1

Ph: **IDAM**

8.2 Rutas Metropolitanas

8.2.2 Factores considerados para la determinación del trazado

Para la determinación de los trazados de los corredores, se consideraron los siguientes criterios:

- ✓ *Puntos geográficos estratégicos con relevancia social, productiva y comercial: que toman en cuenta las universidades, centros de abastecimiento y proyectos de grandes centros comerciales, parques y complejos industriales, entre otros.*
- ✓ *Puntos geográficos estratégicos con relevancia medioambiental: se consideró la importancia del Río Pirá como eje estructurante de la Región Metropolitana, Bosque y Arroyo Los Sauces, UCPN Lomas de Arena, entre otros.*

8.2.1 Ruta Metropolitana 1

En el sentido de planificar y consolidar nuevas “Rutas Metropolitanas” se desarrolló el “Estudio para la ampliación de la Red Vial departamental en el Área Metropolitana” que presenta el marco estratégico del Sistema Gris de la Región Metropolitana en el que se identificaron los principales corredores norte-sur y las conexiones estratégicas entre sí.

En el año 2022 se inaugura el puente paralelo que junto al puente ya establecido “Mario Foianini” se consolida como la Ruta Metropolitana 1 con un total de 19,15 km hasta la capital del municipio de Porongo, siendo la primera ruta de condiciones “metropolitanas”, características que permiten un mayor flujo vehicular y descongestionamiento de tráfico.

8.2.3 Ruta Metropolitana 2

La Ruta Metropolitana 2 nace a partir de la iniciativa privada, en el que se consolidará una nueva alternativa de vinculación metropolitana sobre el Río Pirá, conectando en una nueva oportunidad a los municipios de Porongo y Santa Cruz de la Sierra.

El puente tendrá aproximadamente 420 m. de largo y contará con las características de una “ruta metropolitana”. Además, el puente será integrado a un total de 2,77 km de vía correspondiente a la distancia total de la Ruta Metropolitana 2.

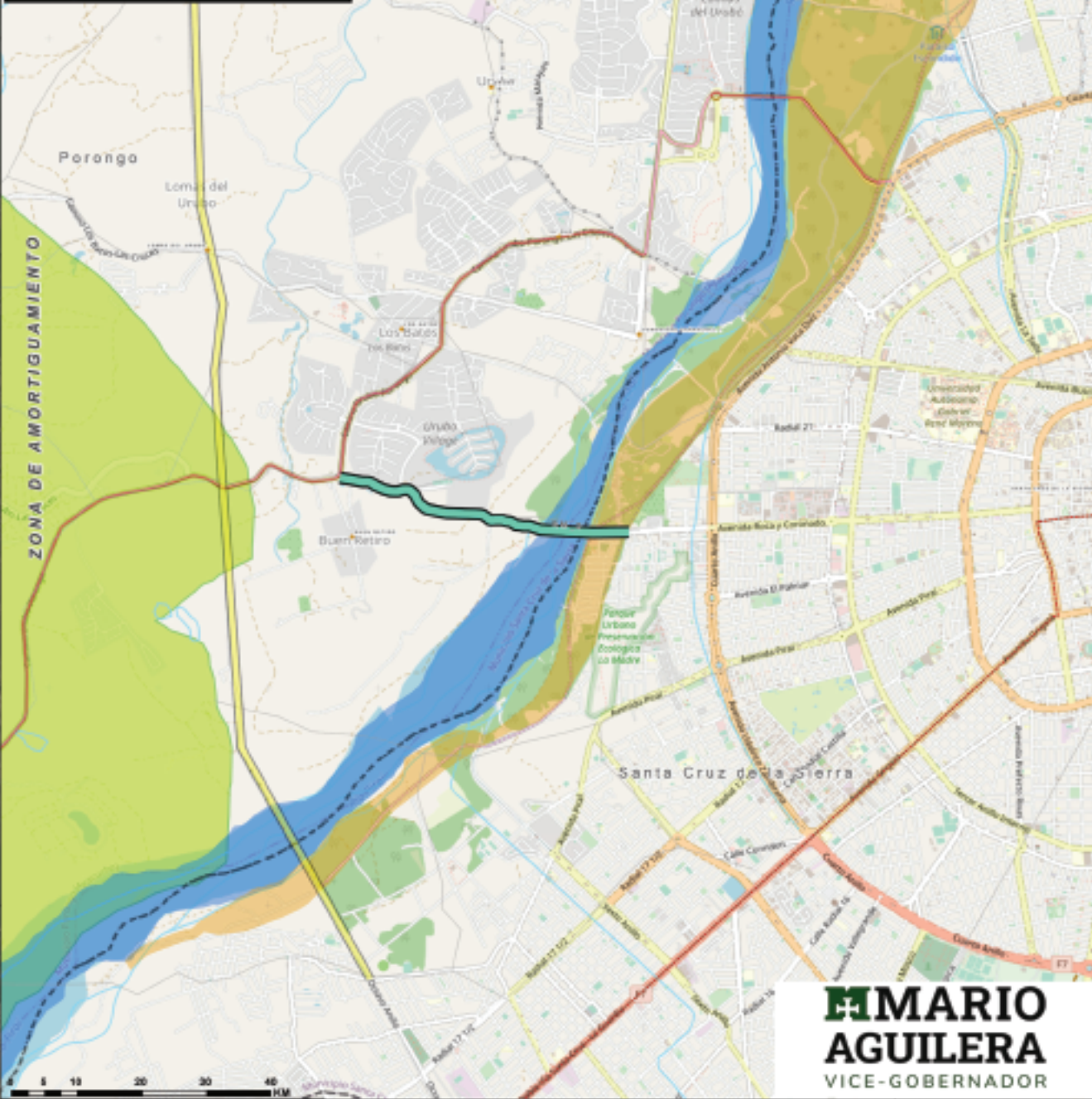
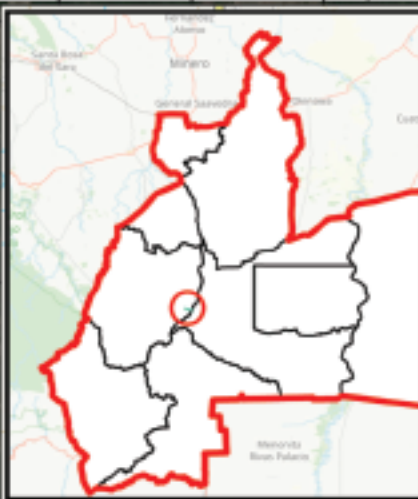
Con el nuevo puente, el tráfico vehicular entre los municipios de Porongo y Santa Cruz de la Sierra será más equilibrado, generando 2 puntos focales de flujo vehicular en lugar de uno solo como se evidencia en la actualidad.

RUTA METROPOLITANA 2

Prueba de carga en pilotes del Puente Urubó Village.

Ph: IDAM

RUTA METROPOLITANA 2 PUENTE URUBO VILLAGE



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 20S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPLACHO DEL VICEGOBERNADOR

- RUTA METROPOLITANA 2 PUENTE URUBO_VILLAGE
- INTERMODALES
- CAPITALES MUNICIPALES
- LIMITE METROPOLITANO
- RIOS PRINCIPALES
- LIMITE MUNICIPAL DS26570
- AREA REGION METROPOLITANA
- CORDON ECOLOGICO RIO PIRAI

- VIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- OKINAWA II - OKINAWA I
- OKINAWA I - OKINAWA II



8.2.3 Ruta Metropolitana 3

Es un corredor estratégico que influye directamente a los municipios de Santa Cruz de la Sierra, La Guardia, Porongo, Colpa Bélgica y Portachuelo. Este corredor conectará la antigua con la nueva carretera a Cochabamba, absorbiendo de manera estratégica el flujo del transporte de pasajeros y carga que ingresan a la Región Metropolitana.

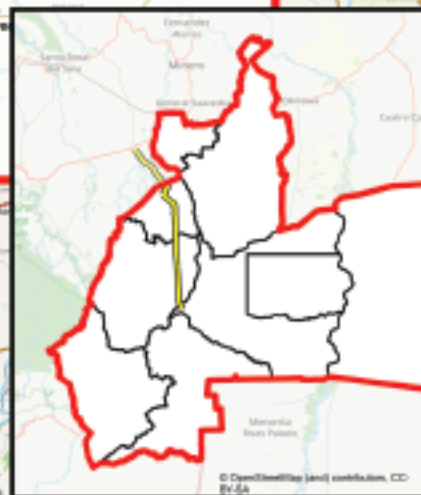
ELEMENTOS TÉCNICOS RUTA METROPOLITANA 3

**RUTA
METROPOLITANA 3**
56,57 Km

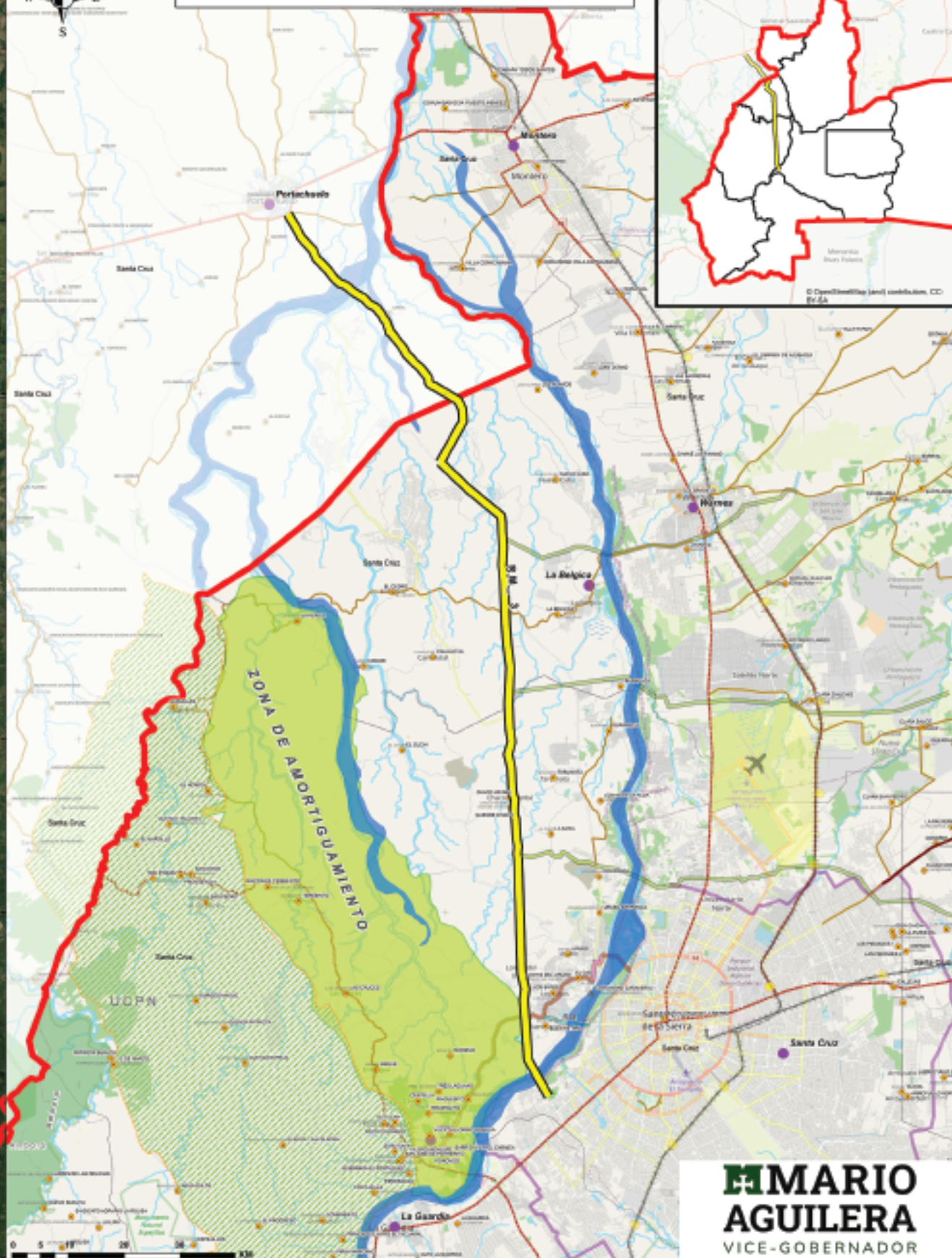
	Alcantarillas sugeridas	70
	Alcantarillas construidas	6
	Intersecciones	22
	Comunidades	2
	Torres de alta tensión	4
	Cruce de líneas de alta tensión	2
	Válvula de gasoducto	3
	Puente Mayor	3
	Puente Menor	6
	Planta YPFB	1
	Ducto de gas YPFB	42,77 km
	Tendido eléctrico	11,41 km
	Tramos de tierra	34,05 km
	Tramo de pavimento	18,78 km
	Tramo de terreno natural	3,67 km



RUTA METROPOLITANA 3



© GeoIntelligence (santi) contribuciones, CC BY-SA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 20S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- ESTACIONES METROPOLITANAS
- INTERMODALES
- CAPITALES MUNICIPALES
- LIMITE METROPOLITANO
- RIOS PRINCIPALES
- LIMITE MUNICIPAL DS26570
- HUB VIRU VIRU
- AREA REGION METROPOLITANA

- VIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- OIKNAWA II - OIKNAWA I
- OIKNAWA III - OIKNAWA II



8.2.4 Ruta Metropolitana 4

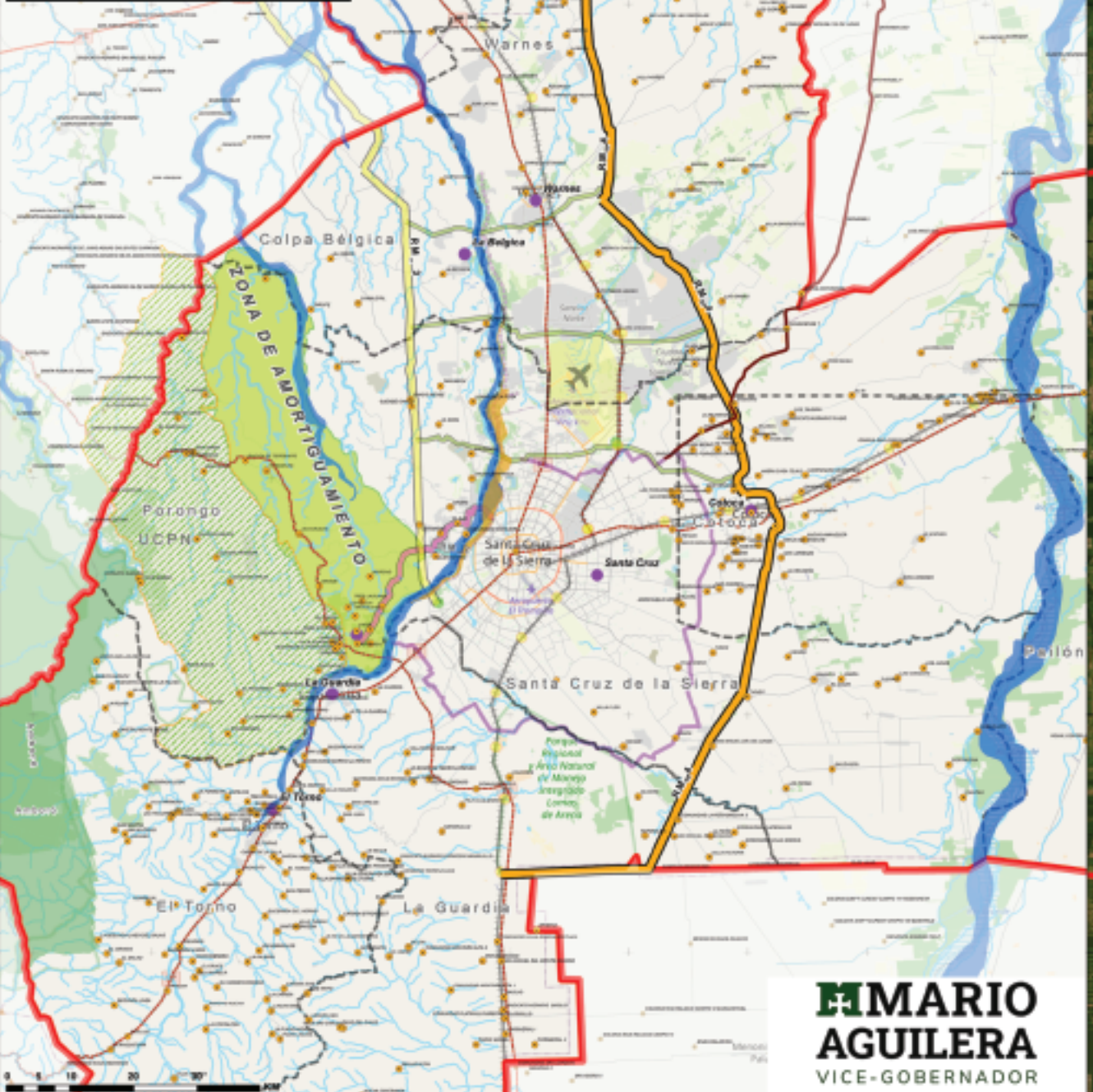
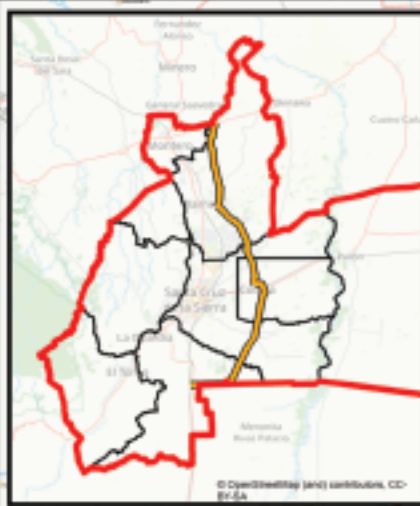
La Ruta Metropolitana 4 se encuentra ubicada en el lado este del desarrollo urbano metropolitano, influyendo directamente a los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Warnes y Montero.

Este corredor conecta de manera transversal y estratégica la carretera hacia la subregión del Chaco en el departamento con las carreteras hacia la subregión de la Chiquitania y concentrará de manera estratégica el flujo del transporte de pasajeros y carga del lado este y sur que ingresan a la Región Metropolitana.

ELEMENTOS TÉCNICOS RUTA METROPOLITANA 4

RUTA METROPOLITANA 4 105,60 Km		Alcantarillas sugeridas	58
		Alcantarillas construidas	0
		Intersecciones	42
		Comunidades	0
		Torres de alta tensión	0
		Cruce de líneas de alta tensión	0
		Válvula de gasoducto	0
		Puente Mayor	1
		Puente Menor	8
		Ducto de gas YPFB	2,31 km
		Tendido eléctrico	0 km
		Tramos de tierra	18,57 km
		Tramo de pavimento	9,75 km
		Tramo de terreno natural	65,66 km

RUTA METROPOLITANA 4



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION: U.T.M
WGS 84
ZONA 28S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DES PACHO DEL VICEGOBERNADOR

- ESTACIONES METROPOLITANAS
- INTERMODALES
- CAPITALES MUNICIPALES
- LIMITE METROPOLITANO
- ROS PRINCIPALES
- LIMITE MUNICIPAL DS26570
- HUB VIRU VIRU
- AREA REGION METROPOLITANA

- VIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- OKINAWA II - OKINAWA I



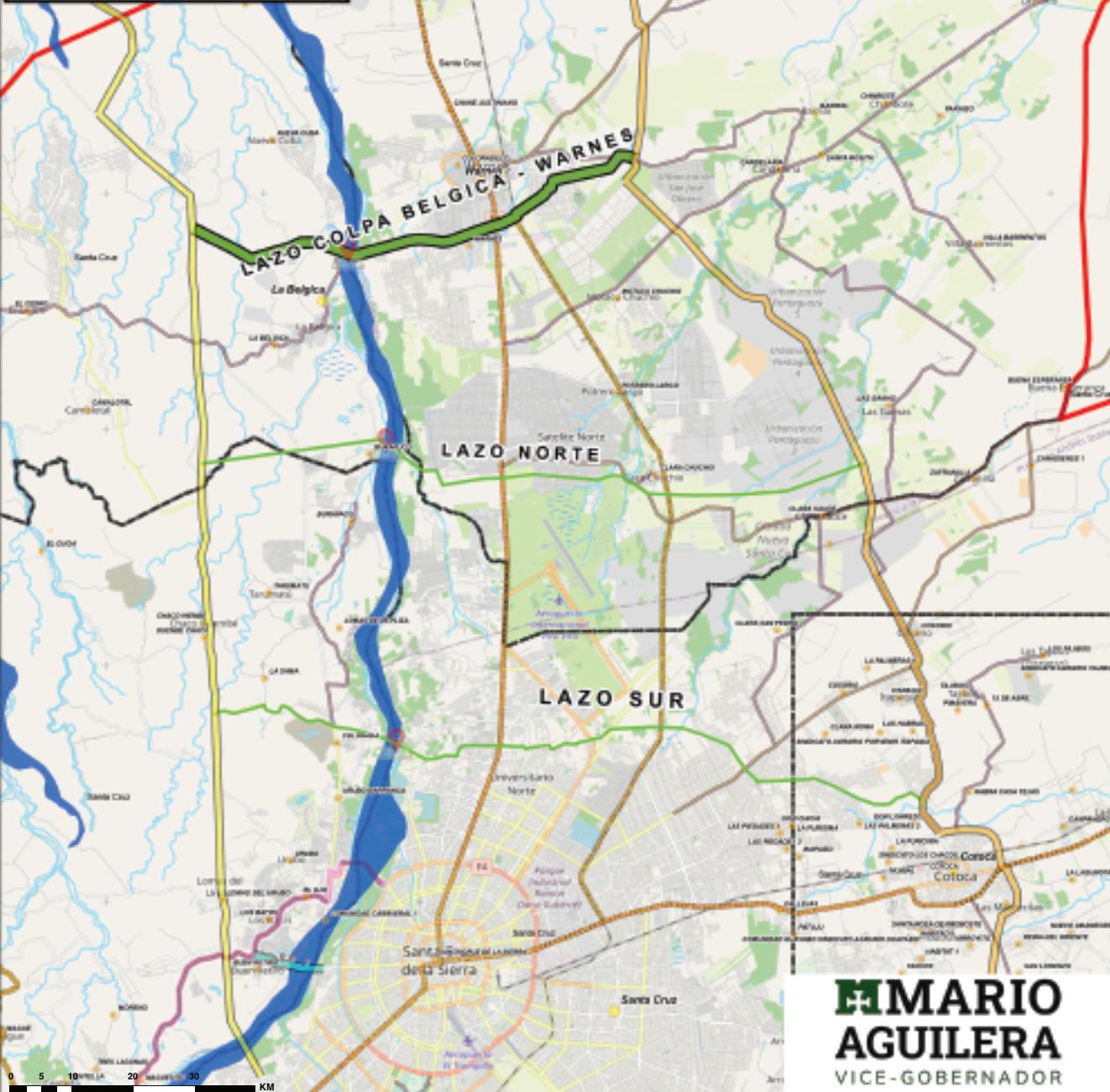
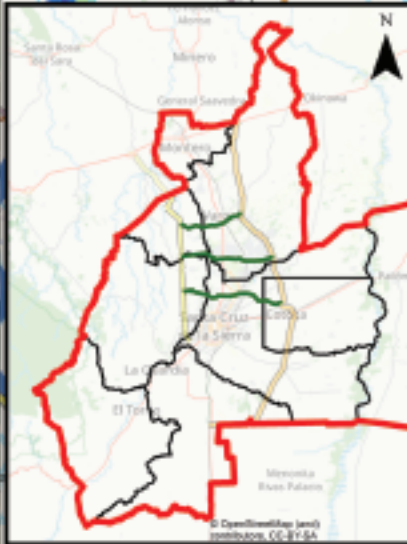
8.2.6 Lazo Colpa Bélgica - Warnes

El rol de los corredores estratégicos norte-sur anteriormente ya presentados es de suma importancia para la transitabilidad de todo el volumen vehicular metropolitano, concentrando gran parte de dicho flujo vehicular que descongestionará significativamente los 3 principales ingresos a la región metropolitana de Santa Cruz. Sin embargo, estos requieren estar conectados entre sí, es ahí donde desempeñan su rol los “Lazos Metropolitanos” que conectan de manera directa y estratégica ambos corredores metropolitanos, considerando los cinco parques industriales y grandes megaproyectos como el HUB Viru Viru, Terminales de Transferencia Intermodal, Tren Metropolitano, entre otros. El Lazo Colpa Bélgica – Warnes conectará los corredores a la altura del municipio de Warnes con el municipio de Colpa Bélgica.

ELEMENTOS TÉCNICOS CARRETERA LAZO - COLPA BÉLGICA - WARNES

LAZO COLPA BÉLGICA WARNES 18,61 Km		Alcantarillas sugeridas	21
		Alcantarillas construidas	7
		Intersecciones	8
		Comunidades	0
		Torres de alta tensión	0
		Cruce de líneas de alta tensión	1
		Válvula de gasoducto	6
		Puente Mayor	1
		Puente Menor	1
		Propiedad privada	0
		Cuerpos de agua	0
		Ducto de gas YPFB	13,22 km
		Tendido eléctrico	10,22 km
		Tramos de tierra	10,71 km
		Tramo de pavimento	5 km
		Tramo de terreno natural	2,81 km

UNIONES LAZOS METROPOLITANOS



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 28S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- VIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- RUTA METROPOLITANA 5
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- ORINAWA I - ORINAWA II
- ORINAWA III - ORINAWA IV

- LAZO Y/O UNIONES METROPOLITANAS
- OBRA DE ARTE
- REGION METROPOLITANA
- LMITE MUNICIPAL DS26570
- LOMAS DE ARENA
- RIOS PRINCIPALES



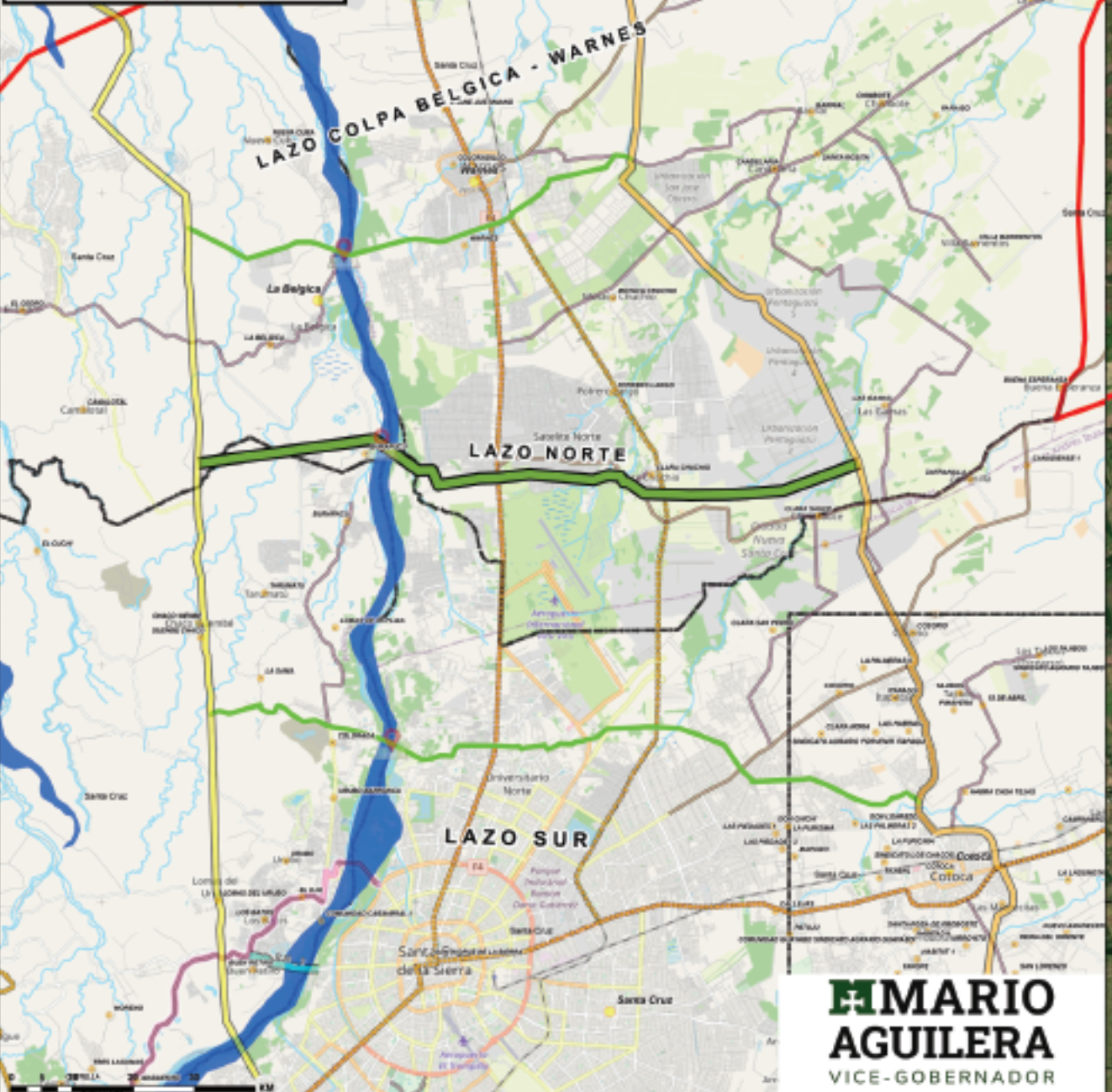
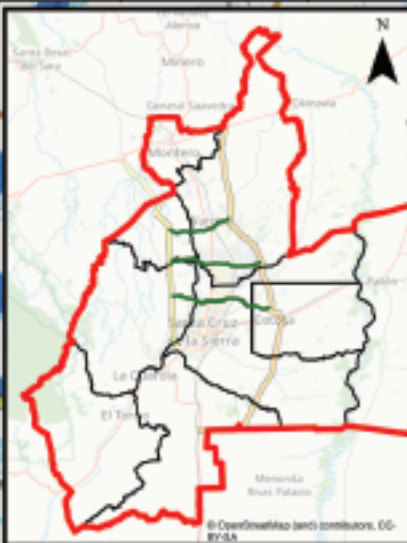
8.2.7 Lazo Viru Viru - Norte

El Lazo Viru Viru Norte conectará ambos corredores metropolitanos norte-sur a la altura del lado norte del Aeropuerto Internacional Viru Viru.

En el relevamiento del Lazo Viru Viru Norte se identificaron los siguientes elementos:

ELEMENTOS TÉCNICOS CARRETERA LAZO - VIRU VIRU - NORTE		
LAZO VIRU VIRU NORTE 26,54 Km		Alcantarillas naturales
		Alcantarillas construidas
		Intersecciones
		Comunidades
		Torres de alta tensión
		Cruce de líneas de alta tensión
		Válvula de gasoducto
		Punte Mayor
		Puente Menor
		Propiedad privada
		Ducto de gas YPFB
		Tendido eléctrico
		Tramos de tierra
		Tramo de pavimento
		Tramo de terreno natural

UNIONES LAZOS METROPOLITANOS



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION: U.T.M
WGS 84
ZONA 20S
FUENTE: SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- YIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- OKINAWA II - OKINAWA I
- OKINAWA II - OKINAWA II

- LAZO Y/O UNIONES METROPOLITANAS
- OBRAS DE ARTE
- REGION METROPOLITANA
- LMITE MUNICIPAL DS26570
- LOMAS DE ARENA
- RIOS PRINCIPALES



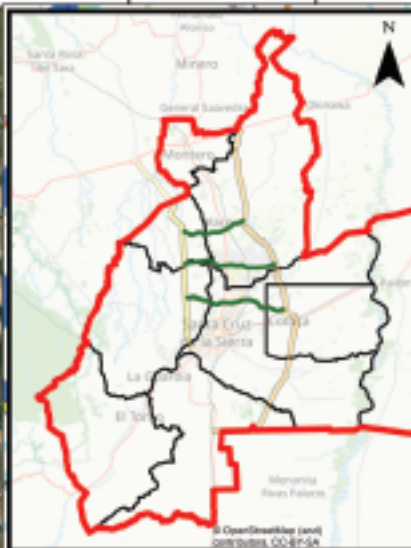
8.2.8 Lazo Viru Viru - Sur

El Lazo Viru Viru Sur estará tangente al Aeropuerto Internacional Viru Viru por el lado sur, siendo el conector directo de los corredores norte-sur con el aeropuerto.

En el relevamiento del Lazo Viru Viru Sur se identificaron los siguientes elementos:

ELEMENTOS TÉCNICOS CARRETERA LAZO - VIRU VIRU - SUR		
LAZO VIRU VIRU SUR 29,79 Km		Alcantarillas naturales 9
		Alcantarillas construidas 0
		Intersecciones 14
		Comunidades 0
		Torres de alta tensión 0
		Cruce de líneas de alta tensión 0
		Válvula de gasoducto 0
		Puente Mayor 0
		Puente Menor 2
		Propiedad privada 0
		Ducto de gas YPFB 0 km
		Tendido eléctrico 17,17 km
		Tramos de tierra 9,26 km
		Tramo de pavimento 15,89 km
		Tramo de terreno natural 15,51 km

UNIONES LAZOS METROPOLITANOS



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 20S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DHOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- VIA FERREA
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL MUNICIPAL
- CONEXIONES VIALES
- RUTA METROPOLITANA 1
- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
- RUTA METROPOLITANA 3
- RUTA METROPOLITANA 4
- ANILLO METROPOLITANO
- COSTANERA
- LAZOS Y/O UNIONES
- OKINAWA II - OKINAWA I
- OKINAWA II - OKINAWA II

- LAZO Y/O UNIONES METROPOLITANAS
- OBRAS DE ARTE
- REGION METROPOLITANA
- LIMITE MUNICIPAL CS28570
- LOMAS DE ARENA
- RIOS PRINCIPALES



ESCANEA Y DESCARGA



**ESTUDIO
PARA LA AMPLIACIÓN
DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL
EN EL ÁREA METROPOLITANA**



09

**ESTUDIO
DE IMPACTO DE LOS
ASENTAMIENTOS HUMANOS
EN ÁREAS PRODUCTIVAS**

Durante los últimos 30 años, la RMSCZ ha experimentado un acelerado proceso de expansión urbana, dicha expansión, produjo la transformación de las áreas rurales productivas en áreas urbanas.

De acuerdo con el Plan de Uso de Suelo, el territorio de la Región Metropolitana tiene un alto potencial de aprovechamiento, para el desarrollo de actividades económicas como la agricultura, ganadería, fruticultura, apicultura, entre otras.

Sin embargo, la transformación del suelo productivo a urbano, se ha desarrollado de manera tan acelerada, debido principalmente a la expansión no planificada de los asentamientos humanos. Este suceso, amenaza directamente la preservación del suelo productivo, además de los recursos hídricos, cobertura boscosa, entre otras.

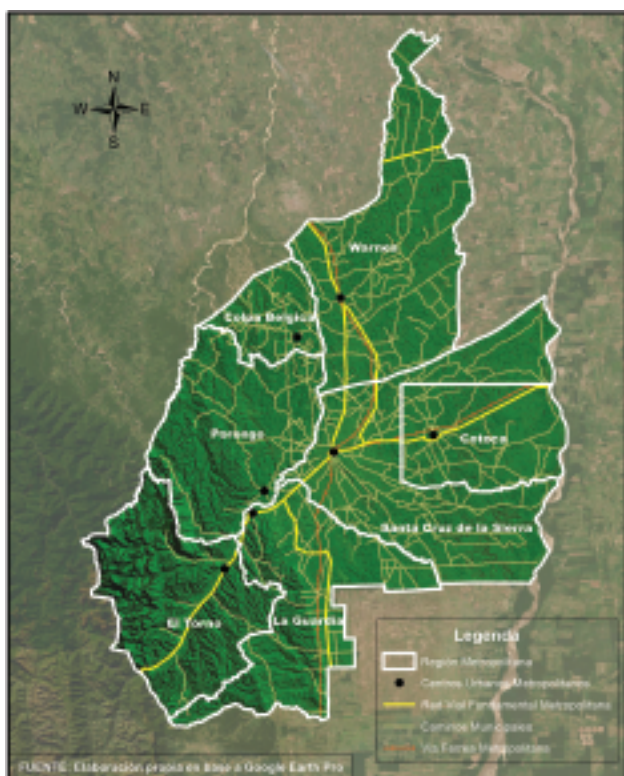
En cuanto a las principales consecuencias para los 3 millones de habitantes en la RMSCZ, se evidencia

en las dificultades que se tienen con la implementación de equipamientos urbanos por parte de los municipios, reduciendo la calidad de vida de aquellas zonas periféricas.

9.1 Área de Estudio

Para el presente estudio, se consideró a los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Porongo, Warnes, La Guardia y El Torno, todos ellos conforman la Región Metropolitana de Santa Cruz (Ley 187), además se consideró el municipio de Colpa Bélgica, debido a la influencia directa que tienen los procesos de urbanización sobre el mismo.

La superficie de la Región Metropolitana de Santa Cruz, más el municipio de Colpa Bélgica es de 635.206 ha. Sobre el cual se extiende 239 km de vías fundamentales, 2.242 km de caminos municipales y 152 km de vía férrea. Todos ellos muy importante para el desarrollo de la RMSCZ.



MAPA FÍSICO DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ

El área conurbana conformada por los municipios aledaños de Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, La Guardia, El Torno, Porongo en la provincia Andrés Báñez; Warnes en la provincia Warnes y Colpa Bélgica en la provincia Sara.

635.206 Ha.

Es el área total de la superficie que abarca la metrópoli cruceña.

239 Km

De vías fundamentales pavimentadas que conectan a los 7 municipios.

2.242 Km

Caminos municipales de tierra/ripió que vinculan a las comunidades más alejadas con los centros urbanos de cada municipio.

152 Km

De vías ferreas las cuales enlazan al sector este y al sector sur de la Red Oriental que nos acercan puertos del Atlántico.

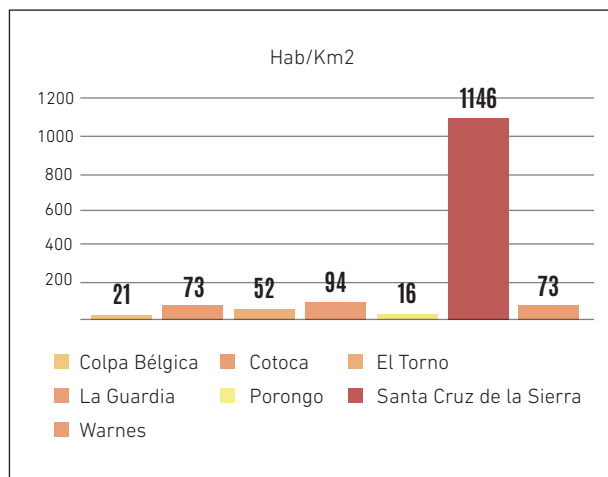
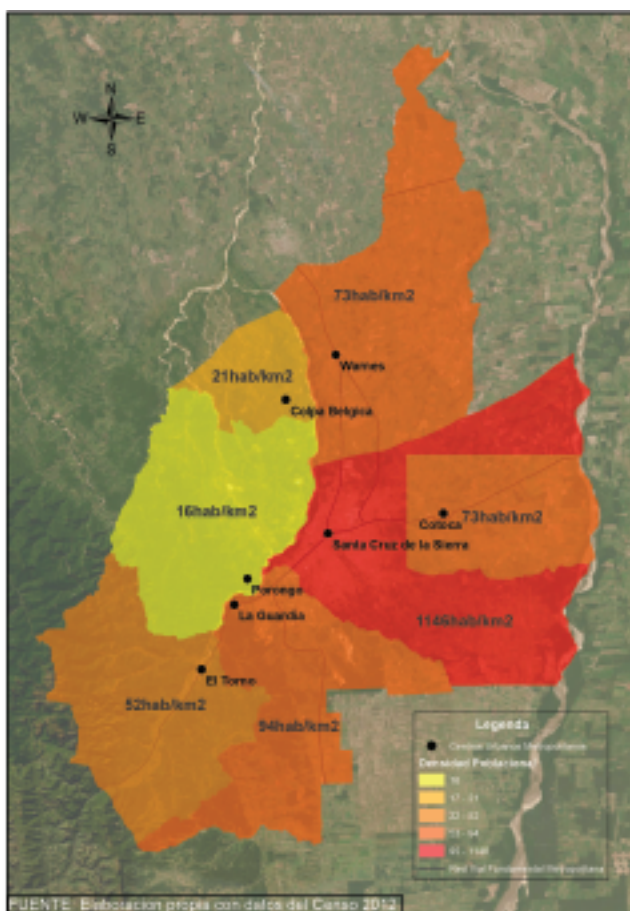
9.2 Densidad Poblacional

Se entiende por densidad poblacional a la relación que existe entre la cantidad de habitantes sobre un espacio territorial determinado.

En la RMSCZ, de acuerdo al último censo el municipio de Santa Cruz de la Sierra presenta la mayor densidad poblacional, con un total de 1.146 hab/km², seguido del municipio de La Guardia con 94 hab/km²; Cotoca y Warnes con 73 hab/km²; El Torno con 52 hab/km²; Colpa Bélgica con 21 hab/km² y Porongo con 16 hab/km².

El conocer los datos de la densidad poblacional de un centro urbano, permite comparar el comportamiento demográfico de dicho centro urbano, con otras ciudades. Con el fin de diagnosticar el crecimiento poblacional, analizar la dispersión territorial de la misma y los problemas sociales que se generan, para implementar políticas públicas en beneficio de la población local. En la RMSCZ, la densidad poblacional es muy baja, este hecho sin lugar a dudas es producido por la acelerada expansión de la mancha urbana, y genera dificultades para llevar los servicios básicos hacia las zonas periféricas.

DENSIDAD POBLACIONAL CENSO 2012



MUNICIPIO	POBLACIÓN 2012	ÁREA KM ²	DENSIDAD POBLACIONAL HAB/KM ²
Colpa Bélgica	6.069	292	21
Cotoca	45.519	620	73
El Torno	49.652	960	52
La Guardia	89.284	953	94
Porongo	15.317	944	16
Santa Cruz de la Sierra	1.454.539	1269	1146
Warnes	6.406	1315	73
TOTAL 1.756.786			

9.3 Plan de uso de suelo en la Región Metropolitana

El departamento de Santa Cruz cuenta con un Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT) desde el año 2012, este plan se compone por el “Plan de Uso de Suelo” y el “Plan de Ocupación Territorial”. La Región Metropolitana de Santa Cruz está reconocida por el PDOT como “subregión metropolitana”, donde se describe las aptitudes y potencialidades del territorio, las actividades económicas a desarrollar y el fortalecimiento de los principales centros urbanos.

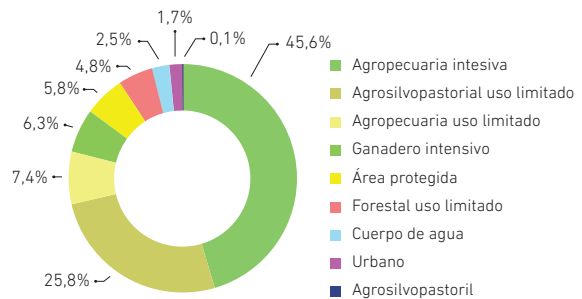
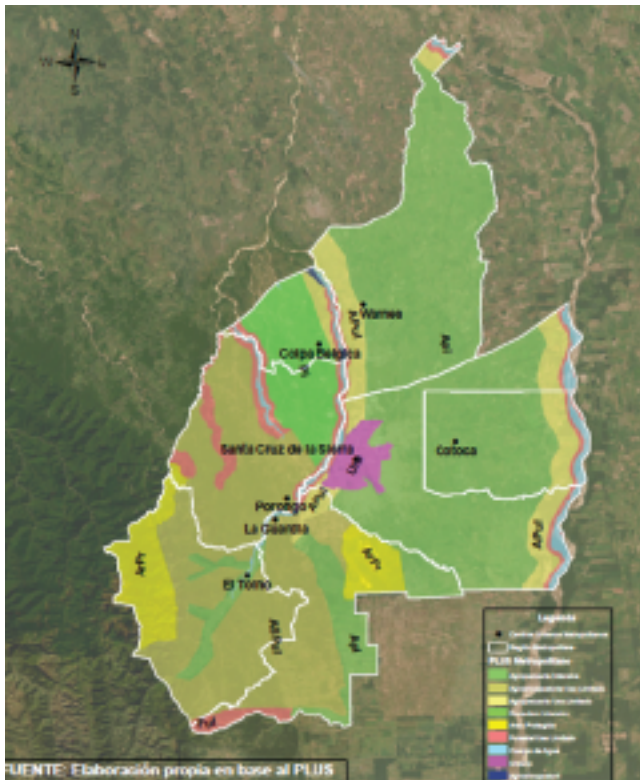
De acuerdo al PLUS, la categoría con mayor superficie en la RMSCZ y Colpa Bélgica, es el Agropecuario Intensivo con 289.935 ha.; seguidamente de la categoría Agrosilvopastoril Uso Limitado con 163.701 ha.; Agropecuaria Uso Limitado con 46.933 ha.; Ganadero Intensivo con 39.975 ha.;

Área Protegida con 36.841 ha.; Forestal, Uso Limitado con 30.506 ha.; Cuerpos de agua con 15.849 ha.; Urbano con 11.052 ha. y Agrosilvopastoril con 415 ha.

Considerando el Plan de Uso de Suelo, debemos hacer énfasis en el suelo “agropecuario intensivo”, que es el más predominante en la RMSCZ. Este permite aprovechar al máximo el territorio, generando altos rendimientos en la producción agrícola y ganadera.

A continuación, se presenta el PLUS de la RMSCZ, conformada por los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Warnes, Porongo, El Torno, La Guardia y Cotoca, según la Ley Dptal. N° 187. Además, consideró el municipio de Colpa Bélgica:

PLAN DE USO DE SUELO DE LA REGIÓN METROPOLITANA



USO DE SUELO	ÁREA HA.
Agropecuaria intensiva	289.935
Agrosilvopastoril uso limitado	163.701
Agropecuaria uso limitado	46.933
Ganadero intensivo	39.975
Área protegida	36.841
Forestal uso limitado	30.506
Cuerpo de agua	15.849
Urbano	11.052
Agrosilvopastoril	415
TOTAL	635.207

Fuente: Estudio de impacto de los asentamientos humanos en áreas productivas

9.4 Población en la Región Metropolitana

En la siguiente tabla, se evidencia el crecimiento poblacional de la Región Metropolitana de Santa Cruz, considerando los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE) en los Censos de Población y Vivienda de los años 1.976, 1.992, 2.001, 2.012 y las proyecciones demográficas al año 2.022. El municipio de Santa Cruz de la Sierra, concentra la mayor población de la RMSCZ con una cifra cercana a los dos millones de habitantes, mientras que el resto de los municipios también presentan un crecimiento significativo.

POBLACIÓN DE LA RMSCZ					
MUNICIPIO	CENSO INE 1.976	CENSO INE 1.992	CENSO INE 2.001	CENSO INE 2.012	PROYECCIÓN INE 2022
Santa Cruz	254.682	709.584	1.131.778	1.454.539	1.903.398
Cotoca	9.386	21.252	36.425	45.519	80.023
La Guardia	11.502	22.520	39.552	89.284	114.318
Porongo	4.085	8.272	11.085	15.317	14.496
El Torno	4.779	23.320	37.961	49.652	71.884
Colpa Bélgica	7.081	38.285	45.318	96.406	144.193
Warnes	5.267	7.692	6.273	6.069	6.947
TOTAL/PROM.	296.782	830.925	1.308.392	1.756.786	2.335.259

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

9.5 Radios urbanos homologados

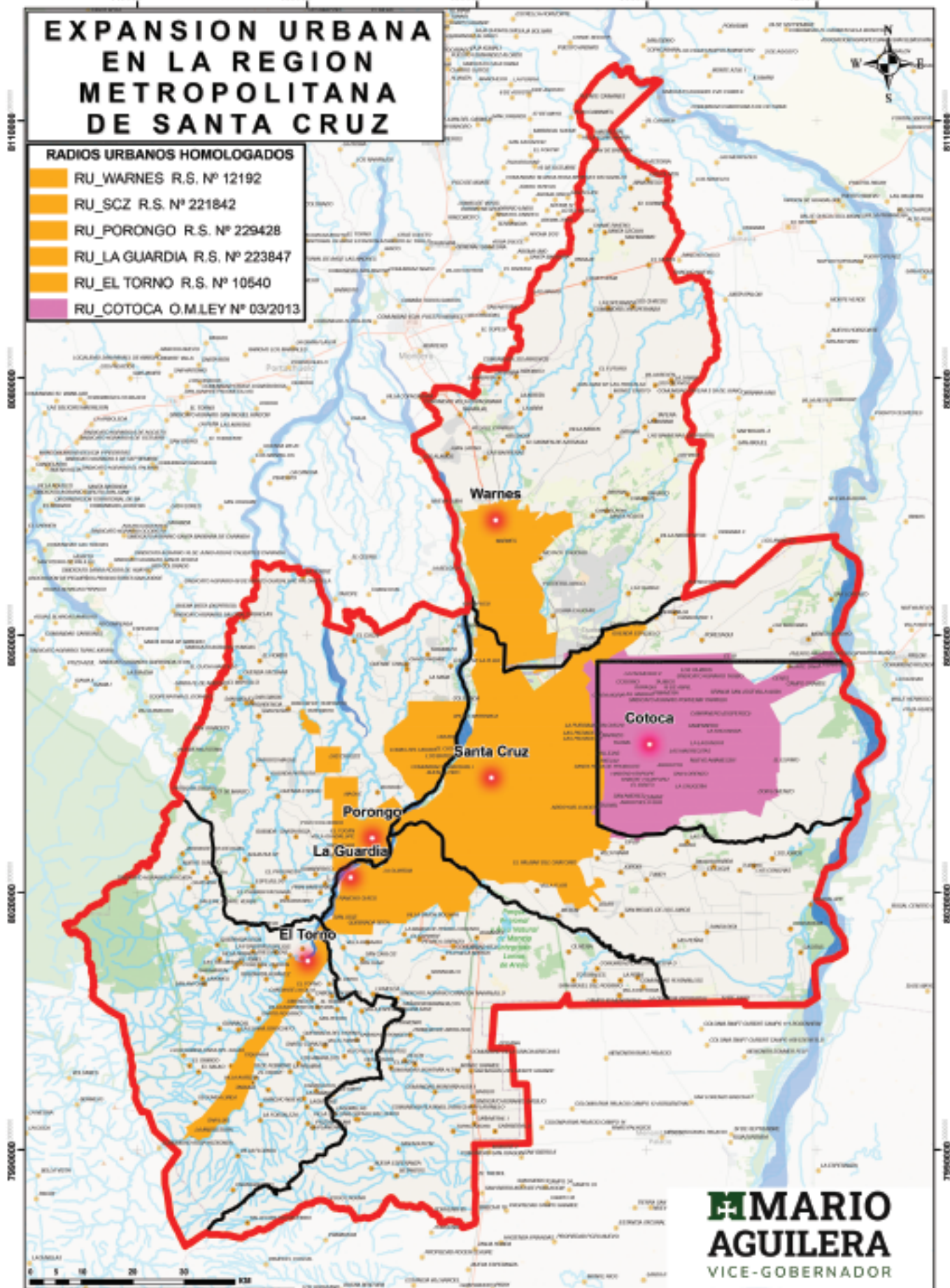
De acuerdo con la Guía de Delimitación y Homologación de áreas urbanas, publicado por el Viceministerio de Autonomías, la delimitación del área urbana se constituye en un componente de ordenamiento territorial, cuyo mecanismo de coordinación es la homologación del área urbana, que puede entenderse como el cambio de uso de suelo de rural a urbano, por lo Gobiernos Autónomos Municipales y Gobiernos Autónomos Indígenas Originario Campesinos. En ese sentido, los municipios que conforman la RMSCZ cuentan con sus radios urbanos homologados con resolución ministerial, a excepción de Cotoca que solo tiene una ordenanza municipal. Por su parte, Colpa Bélgica tiene tres áreas urbanas homologadas.

La suma total de los radios urbanos homologados de los municipios de la Región Metropolitana y Colpa Bélgica representan un total de 129.677 ha. Siendo el municipio de Cotoca con la mayor superficie de radio urbano (44.032 ha.), seguidos con los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Warnes y La Guardia con más de 10.000 ha. de radios urbanos homologados. Aunque los radios urbanos parecieran tener una gran extensión territorial, lo cierto es, que vienen acompañados de una consolidación lenta de asentamientos humanos, en contraste con un acelerado fraccionamiento de la tierra producto del mercado inmobiliario, que incluso afecta a las áreas rurales y de alto potencial productivo.

EXPANSION URBANA EN LA REGION METROPOLITANA DE SANTA CRUZ

RADIOS URBANOS HOMOLOGADOS

- RU_WARNES R.S. N° 12192
- RU_SCZ R.S. N° 221842
- RU_PORONGO R.S. N° 229428
- RU_LA GUARDIA R.S. N° 223847
- RU_EL TORNO R.S. N° 10540
- RU_COTOCA O.M.LEY N° 03/2013



**MARIO
AGUILERA**
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 28S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
810-507
DESPECHO DEL VICEGOBERNADOR

- CAPITALES MUNICIPALES
- LIMITE REGION METROPOLITANA
- LIMITE MUNICIPAL
- RIOS
- LOCALIDADES
- RIOS SECUNDARIOS



9.6 Transformación de áreas productivas en áreas urbanas

La transformación de las áreas productivas a suelo urbano, se genera por la ampliación de radios urbanos municipales ante la consolidación de nuevas urbanizaciones, desconsiderando la planificación del uso de suelo y protección ambiental ya establecidas por leyes y decretos a nivel departamental. A continuación, se presenta las pérdidas de áreas productivas que fueron transformadas a suelo urbano:

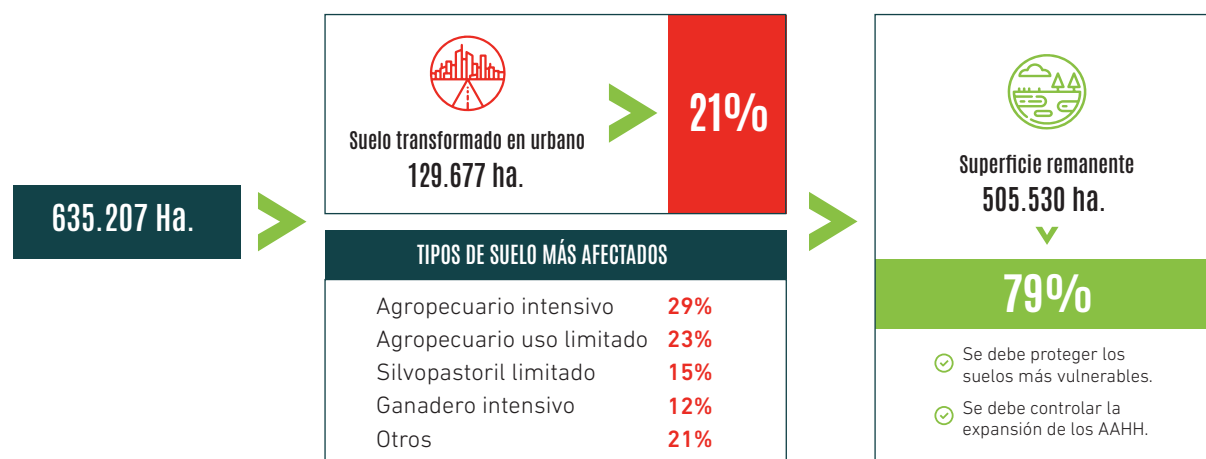
TRANSFORMACIÓN DE ÁREAS PRODUCTIVAS A SUELO URBANO

CÓDIGO PLUS	ACTIVIDAD	CANTIDAD HAS. PLUS	CANTIDAD HAS. TRANSFORMADAS	% DEL TOTAL DE HAS. TRANSFORMADAS
A1-1	Agropecuario Intensivo	289.235	82.847	63,89 %
Uso urbano	Uso urbano	11.050	11.050	8,52 %
A1-P	Agropecuario limitado	46.933	9.529	7,35 %
GE-P1	Silvopastoril limitado	163.701	9.432	7,27 %
ASP1/C	Agrosilvopastoril Limitado	16.965	8.585	6,62 %
GI 1	Ganadero Intensivo	39.975	4.851	3,74 %
B-P1	Bosques de Protección	30.506	2.066	1,59 %
PR1	Rio Laguna y Parque Regional	36.841	1.317	1,02 %
TOTALES		635.206	129.677	100,00 %

Fuente: Estudio de impacto de los asentamientos humanos en áreas productivas

9.7 Superficie remanente de áreas productivas

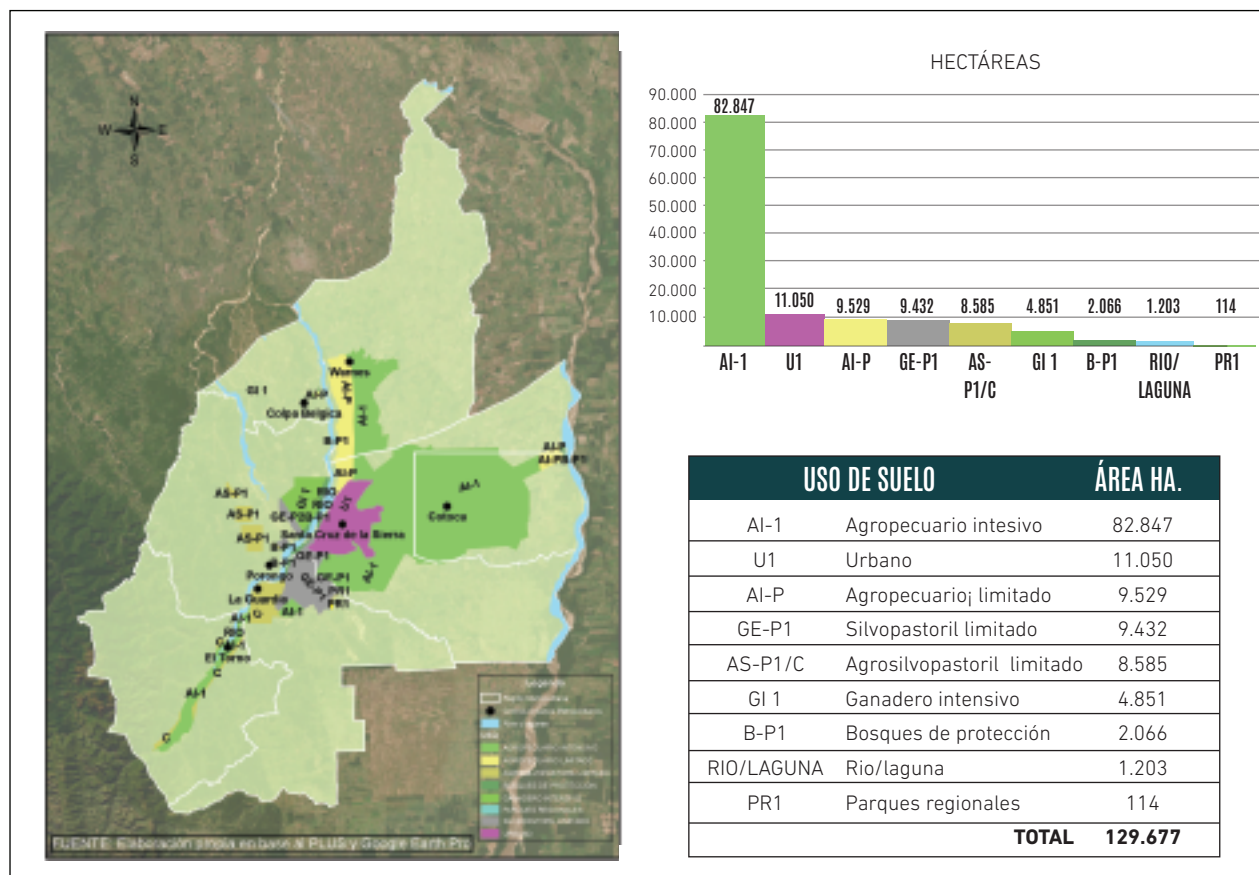
La superficie analizada fue de 635.206 ha. correspondientes a los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Warnes, Porongo, Cotoca, El Torno, La Guardia, Porongo y Colpa Bélgica. En el cual se identificó que 129.677 ha. fueron transformados en suelo urbano, dejando un remanente de 505.530 ha.



En el siguiente mapa se presenta el contraste de las áreas productivas identificadas por el Plan de Uso de Suelo, ante la transformación a suelo urbano, mediante la aprobación de los radios urbanos. El suelo productivo que ha sido transformado en suelo urbano son un total de 129.677 ha. y la categoría (PLUS) más afectada ha sido el uso “Agropecuuario Intensivo” con un total 82.847 ha. equivalente al 63,89 %.

También se ha evidenciado pérdidas significativas en las otras categorías de uso de suelo, como el agropecuario limitado con 9.529 ha.; silvopastoril limitado con 9.432 ha.; ganadero intensivo con 4.851 ha.; Bosques de protección con 2.066 ha. y el Río Laguna Parque Regional con 1.317 hectáreas. Es importante mencionar que, en toda la superficie del territorio departamental, gran parte de la tierra más productiva que es la “agropecuaria intensiva”, se encuentra en la Región Metropolitana. Estas tierras de alto potencial productivo, se ven amenazadas por el mercado inmobiliario y la especulación de tierra, donde están siendo transformados en suelo urbano, dejando atrás su potencial productivo para ser de uso residencial.

PÉRDIDA DE ÁREAS PRODUCTIVAS POR RADIO URBANO





ESCANEA Y DESCARGA



**ESTUDIO
DE IMPACTO DE LOS ASENTAMIENTOS
HUMANOS EN ÁREAS PRODUCTIVAS**

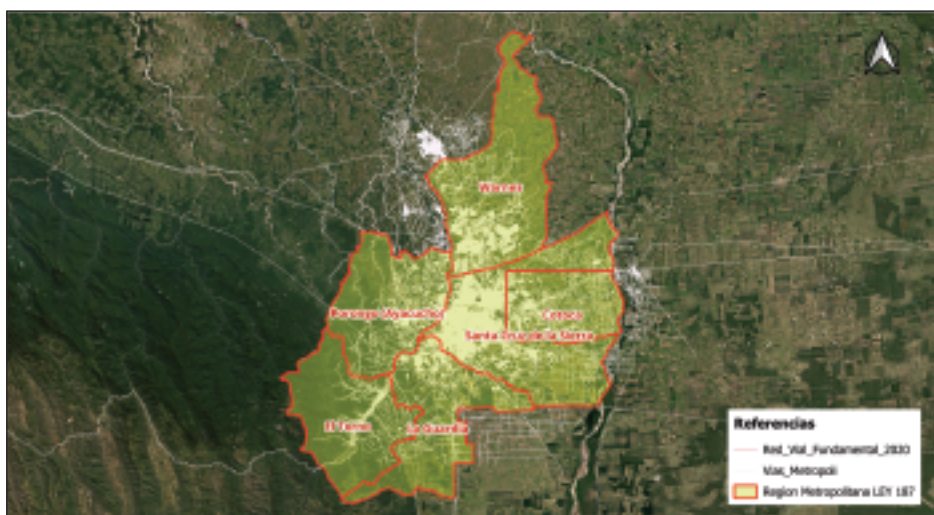


10

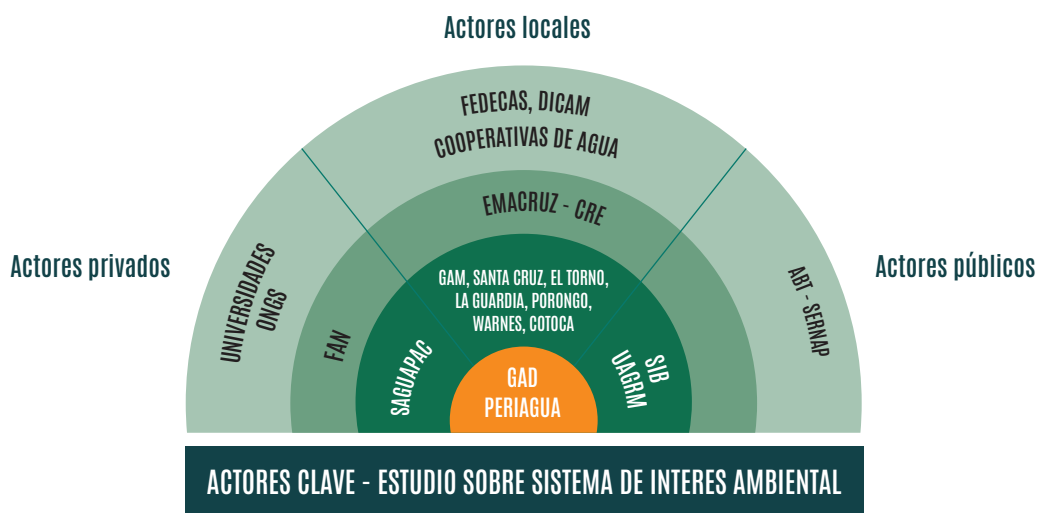
**ESTUDIO
SOBRE ZONAS DE INTERÉS
AMBIENTAL METROPOLITANO**

10.1 Localización

El Estudio sobre Zonas de Interés Ambiental Metropolitano se desarrolló en los Municipios que forman parte de la RMSCZ (Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Warnes, Porongo, La Guardia y el Torno) y otros municipios del área de influencia como lo son: Colpa Belgica, Pailón y Montero, por la continuidad de los ecosistemas, zonas de vida, entre otros pertinentes al presente estudio.



El diseño e implementación de Corredores Verdes en la Región Metropolitana de Santa Cruz busca conectar espacios naturales y zonas urbanas, generando sinergias medioambientales y paisajísticas. La planificación territorial con visión de metropolización permite consolidar medios de vida urbanos, recuperar paisajes y construir infraestructura de servicios básicos de manera ordenada. La creación de intervalos de conexiones verdes discontinúa el sistema gris metropolitano, generando armonía ambiental y facilitando el acceso de la ciudadanía a una experiencia de contacto con la naturaleza.



10.2 Ejes para la Sostenibilidad Ambiental

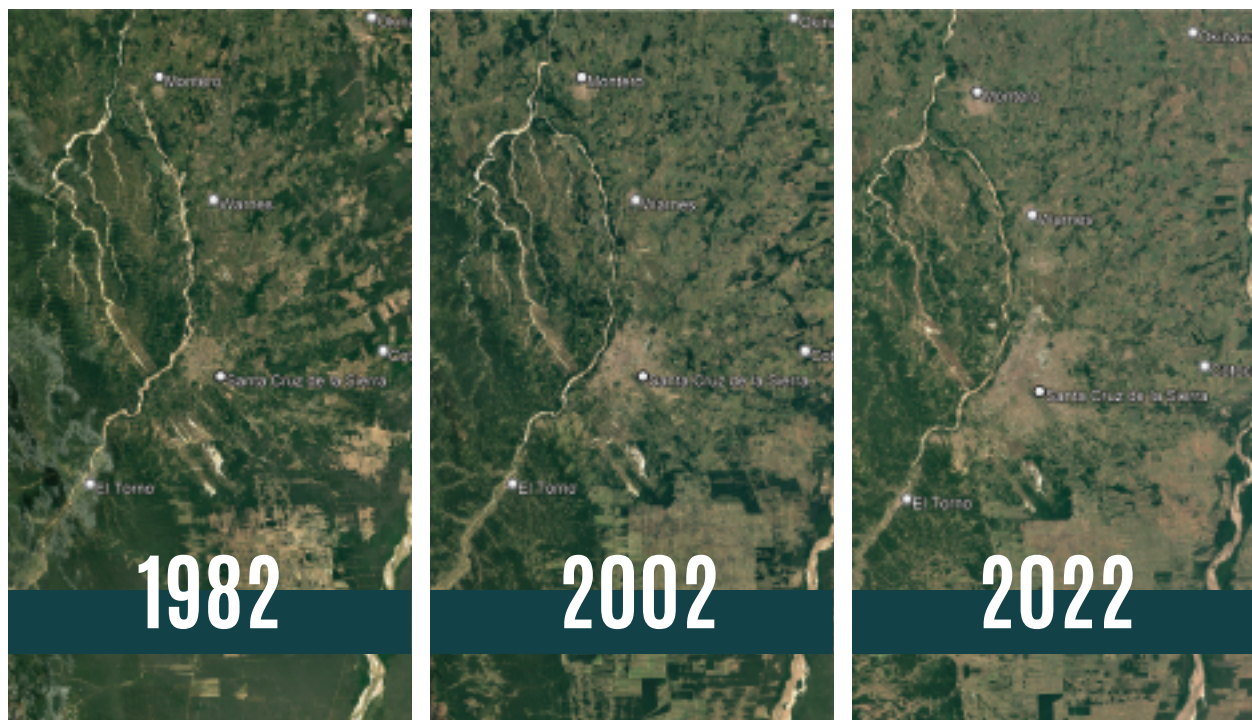
La Región Metropolitana de Santa Cruz tiene que ser una ciudad intercultural, inclusiva, saludable y educadora, donde sus habitantes Puedan potenciar sus habilidades y convivan en armonía con el medio ambiente. La sostenibilidad y articulación con los ecosistemas circundantes son fundamentales, garantizando servicios básicos adecuados. Para conseguir esto los municipios deben tener un enfoque competitivo y vanguardista, promoviendo la industrialización y siendo un centro de servicios especializados, con un sistema de Gobierno Metropolitano participativo y eficiente.

10.3 Diagnóstico de los elementos ambientales existentes y recursos naturales en la Región Metropolitana

La experiencia de otras metrópolis, ha demostrado que una gestión urbana inadecuada ante un exponencial crecimiento demográfico, puede dar lugar a múltiples complicaciones.

Estos no solo representan un deterioro ambiental, como es comúnmente direccionado hacia la deforestación, producto de las urbanizaciones, sino también, se debe considerar el impacto directo en el costo y calidad de vida de los habitantes.

CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ

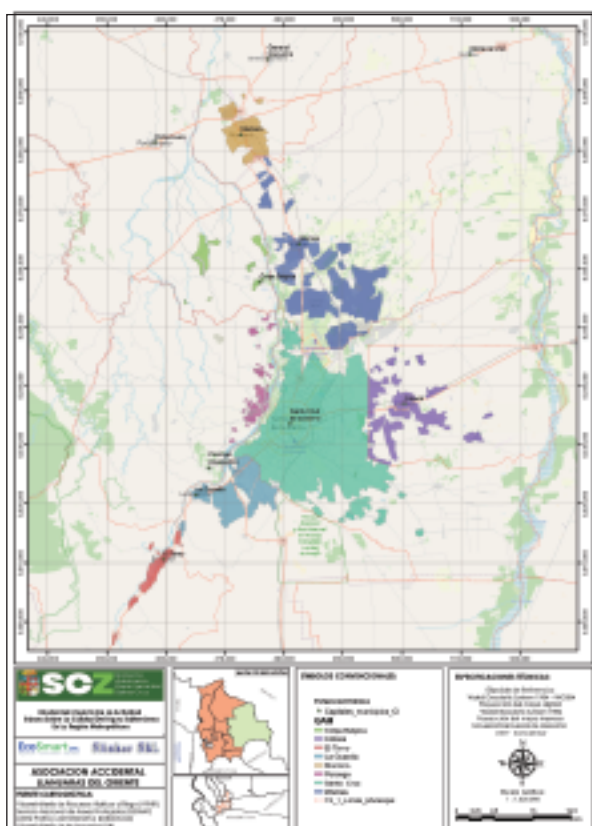


Fuente: Estudio sobre Sistema de Interés Ambiental Metropolitano

El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, en fecha 12 de noviembre de 2015, promulgó la Ley Departamental N.º 110, sobre la creación de la Región Metropolitana de Santa Cruz como una necesidad Departamental.

Este hecho marco un hito importante, porque hasta entonces se reconocía a la urbe de mayor consolidación del Departamento como “Subregión Metropolitana”, como lo identificaba el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial en el año 2012 que subregionalizaba el territorio, en seis subregiones de acuerdo a similitudes en características topográficas, actividades económicas, entre otras.

ÁREAS URBANIZADAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA



En una primera instancia, ésta estaría conformada por los siguientes seis municipios: Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, La Guardia, El Torno, Porongo y Warnes como lo establece la Ley Departamental 187 desde el año 2020.

La expansión territorial de la Región Metropolitana se ha desarrollado en forma de archipiélago, es decir de manera dispersa y concéntrica. Este acontecimiento, se produjo de manera acelerada ante la especulación del suelo y por supuesto la presión del mercado inmobiliario, que atrae inversionistas del resto del Departamento de Santa Cruz, y de los ocho restantes Departamentos de Bolivia.

Como se evidencia de manera gráfica, la mancha urbana de la Región Metropolitana de Santa Cruz, impacta de manera continua hasta el Municipio de Montero y Colpa Bélgica, siendo que estos Municipios no pertenecen de manera oficial al territorio Metropolitano, sin embargo, son influenciados de manera directa.

Ante este hecho, uno de los grandes desafíos que enfrentan los Municipios con menores presupuestos, como Colpa Bélgica, Porongo y Cotoca, es el de atender los mismos problemas de gestión territorial, que el municipio de Santa Cruz de la Sierra. Siendo este último el Municipio con el mayor presupuesto de la Región Metropolitana y pese a ello, continua con los problemas de expansión de asentamientos humanos.

Por ello, con el trabajo colectivo, transversal, con gobernanza y desde un enfoque metropolitano, se puede encarar de manera más eficiente el crecimiento de la mancha urbana, con el fin de alcanzar la sostenibilidad ambiental y mejorar la calidad de vida de los más de 2,8 millones de habitantes.

10.3.1 Problemas estructurales de Santa Cruz - Región en términos medio ambientales

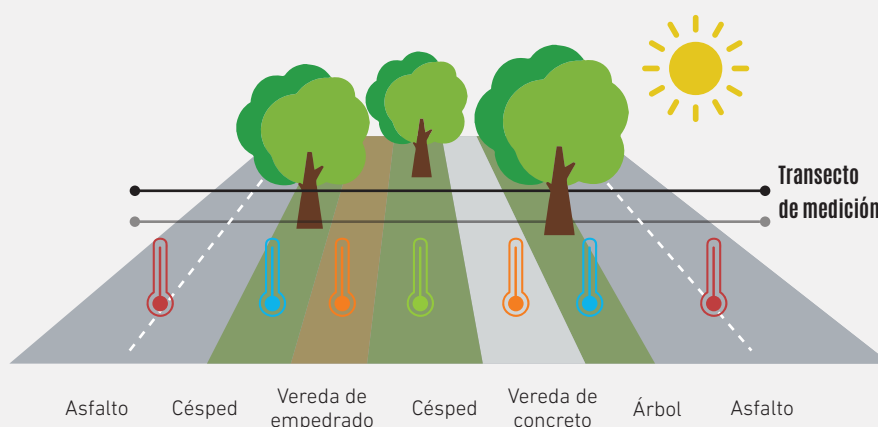
Los peligros ambientales antropogénicos representan un tema de gran preocupación en la Región Metropolitana, ya que están relacionados con los efectos potenciales del cambio climático en las actividades humanas y viceversa.

En cuanto a los cambios de uso de la tierra, alrededor del 35% de las tierras del mundo se utilizan para la agricultura, el pastoreo o son áreas urbanas. De este modo, una expansión agrícola significativa solo puede tener lugar en los bosques tropicales que aún nos quedan.

El clima en zonas urbanas está determinado por los parámetros climatológicos generales como la temperatura, la precipitación y el viento, entre otros, y las características de la superficie que influyen en el clima a escala pequeña. Es este microclima, el cual define la dimensión de la isla de calor al nivel de calles y barrios.

La influencia más importante en el microclima nace de la presencia o ausencia de vegetación. Diversos estudios han demostrado que, mientras más árboles y áreas verdes hay en una ciudad, más bajas son las temperaturas en su contexto urbano. (ver en el siguiente gráfico)

CONDICIONANTES DE LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA



MÁXIMUM	PROMEDIO DE LOS 6 TRANSECTOS	MINIMUM	DIFERENCIA
33,7 °C	Temperatura en 1,70 m	30,1 °C	3,6 °C
36,9 °C	Temperatura en 5 cm	32,2 °C	4,7 °C
30 %	Humedad relativa	36 %	6 %

10.3.2 Gestión de recursos hídricos

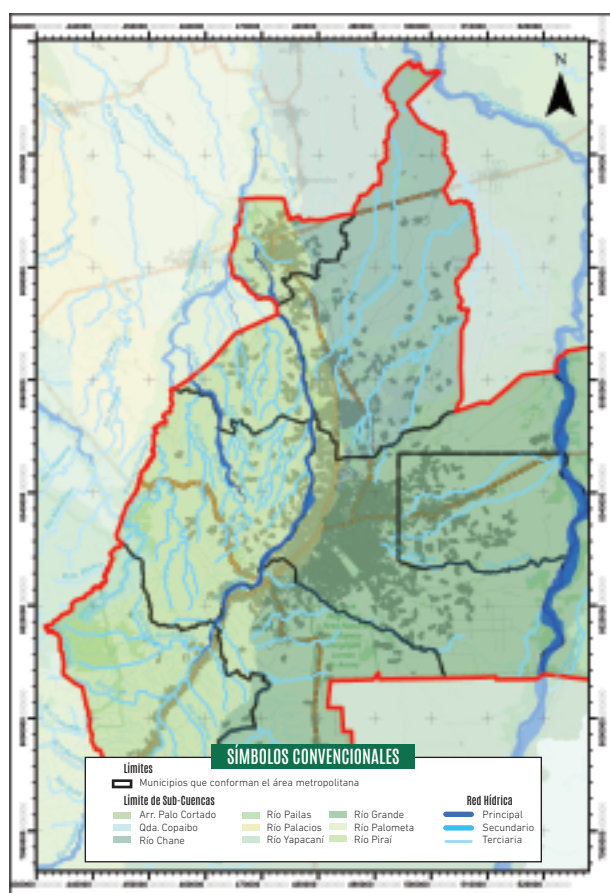
En Santa Cruz de la Sierra se tienen 16 cooperativas de agua potable, SAGUAPAC la más grande, y Cospul, Villa 1 de mayo, Cooplan, Sajuba, Cospail y otras que extraen agua de 80 pozos a más, para garantizar una cobertura de casi 97% de su zona de operación, con una producción anual de 76 millones de metros cúbicos, todo esto por medio de estaciones de bombeo, que son conectadas a redes localizadas o su red dependiendo del operador.

La expansión poblacional y su concentración en zonas urbanas afectan diversos aspectos de la vida humana y su entorno.

Es crucial considerar adecuadamente la interacción entre centros urbanos, cuencas, ríos y zonas de pendiente para prevenir riesgos y garantizar el abastecimiento de agua, clave para lograr un desarrollo sostenible.

En Santa Cruz de la Sierra, la cobertura de agua potable es alta, pero la de alcantarillado es escasa, con aproximadamente un 47% de cobertura en el área metropolitana. La zona de estudio, Santa Cruz Metropolitana, se encuentra ubicada en la subcuenca del río Mamoré, que tiene sus nacientes en el departamento de Cochabamba. Los ríos que benefician directamente a la ciudad de Santa Cruz son (ver siguiente gráfico):

MAPA HIDROGRÁFICO DE LA REGIÓN METROPOLITANA



Entre los conflictos que puede tener la región Metropolitana de Santa Cruz se encuentra:

a) Crecimiento demográfico y urbanización:

El incremento de la población ha llevado a una notable concentración en zonas urbanas, mientras que las zonas rurales se despueblan.

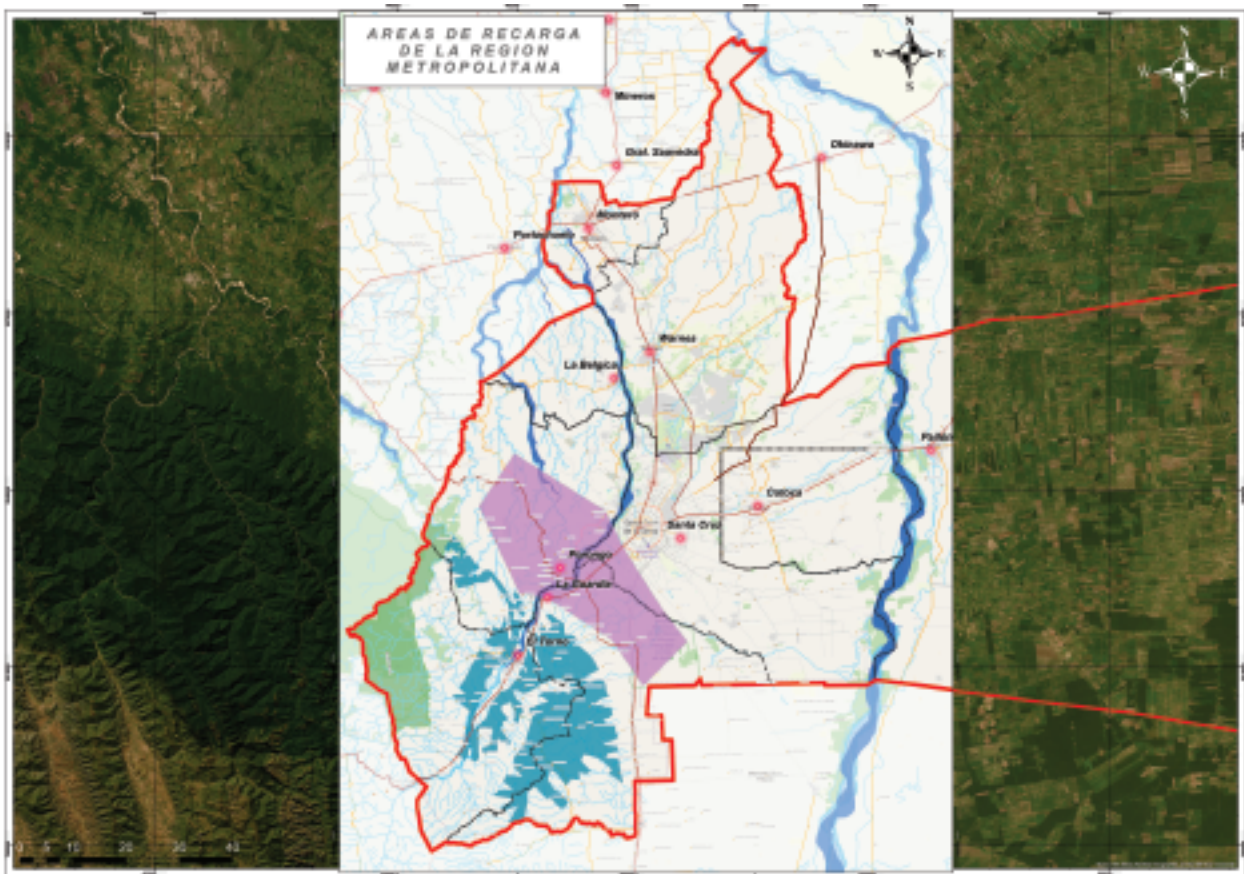
La falta de estrategias para lograr un desarrollo sustentable, que equilibre factores económicos, sociales y ambientales, ha resultado en urbanizaciones desorganizadas y la creación de zonas marginales sin infraestructura y servicios.

Los asentamientos irregulares en la periferia de las ciudades, establecidos ilegalmente y en lugares ambientalmente sensibles, representan un desafío para la gestión urbana y del agua en las cuencas cercanas.

b) Percepción del agua, los ríos y lagos y cuencas por parte de la población local y los municipios

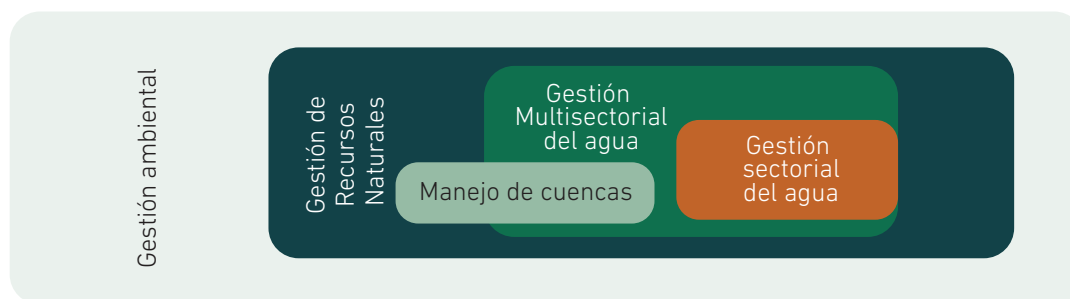
En general, la población y los municipios tienen una visión limitada y de corto plazo respecto al agua, enfocándose en aspectos domésticos como la escasez, el costo y la calidad del suministro.

Los municipios a menudo descuidan el cuidado de los ríos, encauzándolos para el tráfico vehicular sin considerar zonas de conservación. Las aguas subterráneas son sobreexplotadas y las aguas servidas se vierten sin tratamiento. Solo una catástrofe mayor parece llevarlos a tomar medidas de prevención y manejo adecuado del agua. Si hay aguas subterráneas simplemente se agotan con construcciones en las zonas de recarga y se sobreexplota la napa.



10.3.3 Gestión de cuencas para el área metropolitana de Santa Cruz

El tema de la gestión de cuencas está siendo cada vez más aceptado en la región, se puede visualizar en el siguiente gráfico. Sin embargo, a pesar de los avances logrados aún no hay un consenso generalizado sobre definiciones que precisen los objetivos de dicha gestión. La falta de claridad conceptual en la materia atenta contra el intercambio de ideas y experiencias, crea cruces de funciones entre instituciones y dificulta la formulación de políticas y leyes claras sobre el tema.

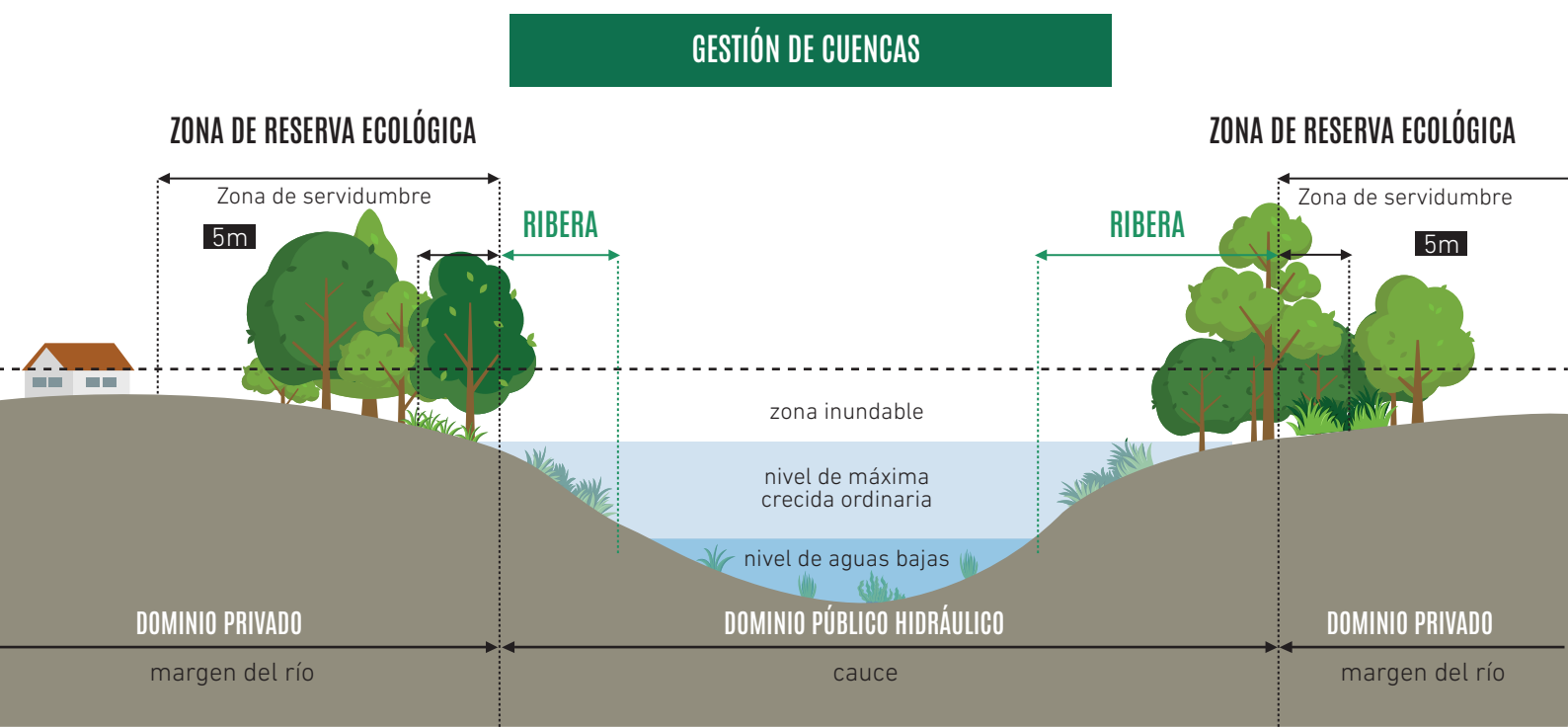


Fuente: Estudio sobre Sistema de Interés Ambiental Metropolitano

Procesos asociados a la gestión de cuencas

El proceso de conservación de cuerpos de agua, hábitat silvestre y biodiversidad es fundamental para mitigar los conflictos relacionados con la gestión del agua y las cuencas de captación. Se requiere recuperar zonas dañadas a lo largo de las laderas y riberas de los ríos y preservar la capacidad original de la cuenca para mantener la biodiversidad y el paisaje.

Para ello, es necesario que los urbanistas integren los cauces naturales en sus decisiones y respeten las secciones de los ríos. Además, se deben establecer criterios técnicos normados en todos los cursos de agua, incluyendo zonas de dominio público y privado, anchos mínimos de ribera y zonas de reserva ecológica. (ver en el siguiente gráfico). Esta medida preventiva debería aplicarse tanto en quebradas como en ríos y canales de drenaje pluvial.



10.3.4 Fuentes de aguas subterráneas

La Región Metropolitana de Santa Cruz se encuentra sobre dos sistemas de acuíferos:

(Qc), acuíferos continuos

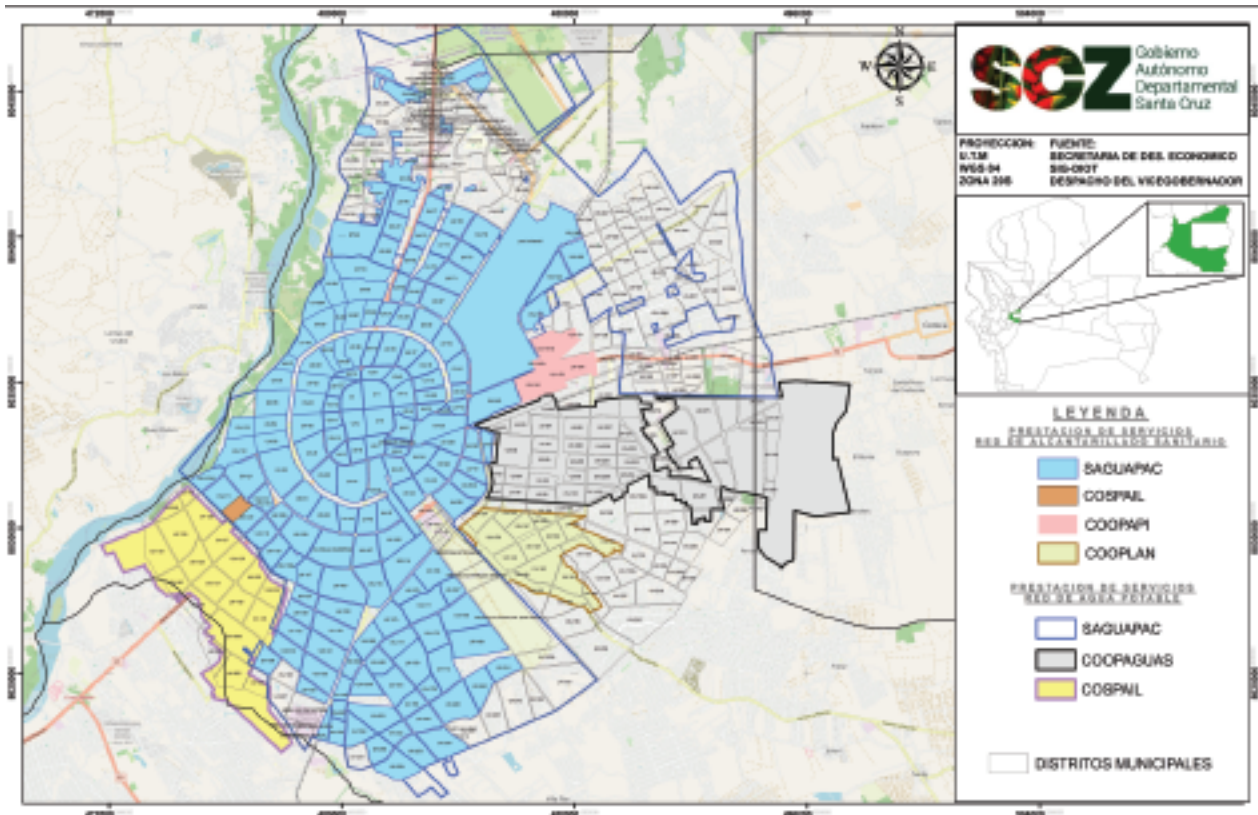
De extensión regional a limitada, libres o confinados, de origen clástico no consolidado, ocasionalmente salinizados, con una permeabilidad relativa media y de importancia hidrogeológica media a grande.

(Ts), acuíferos locales limitados

En capas delgadas o lentes arenosas, libres o semiconfinados, de origen clástico no consolidado a consolidado, con una permeabilidad relativa media a baja y de importancia hidrogeológica media a pequeña.

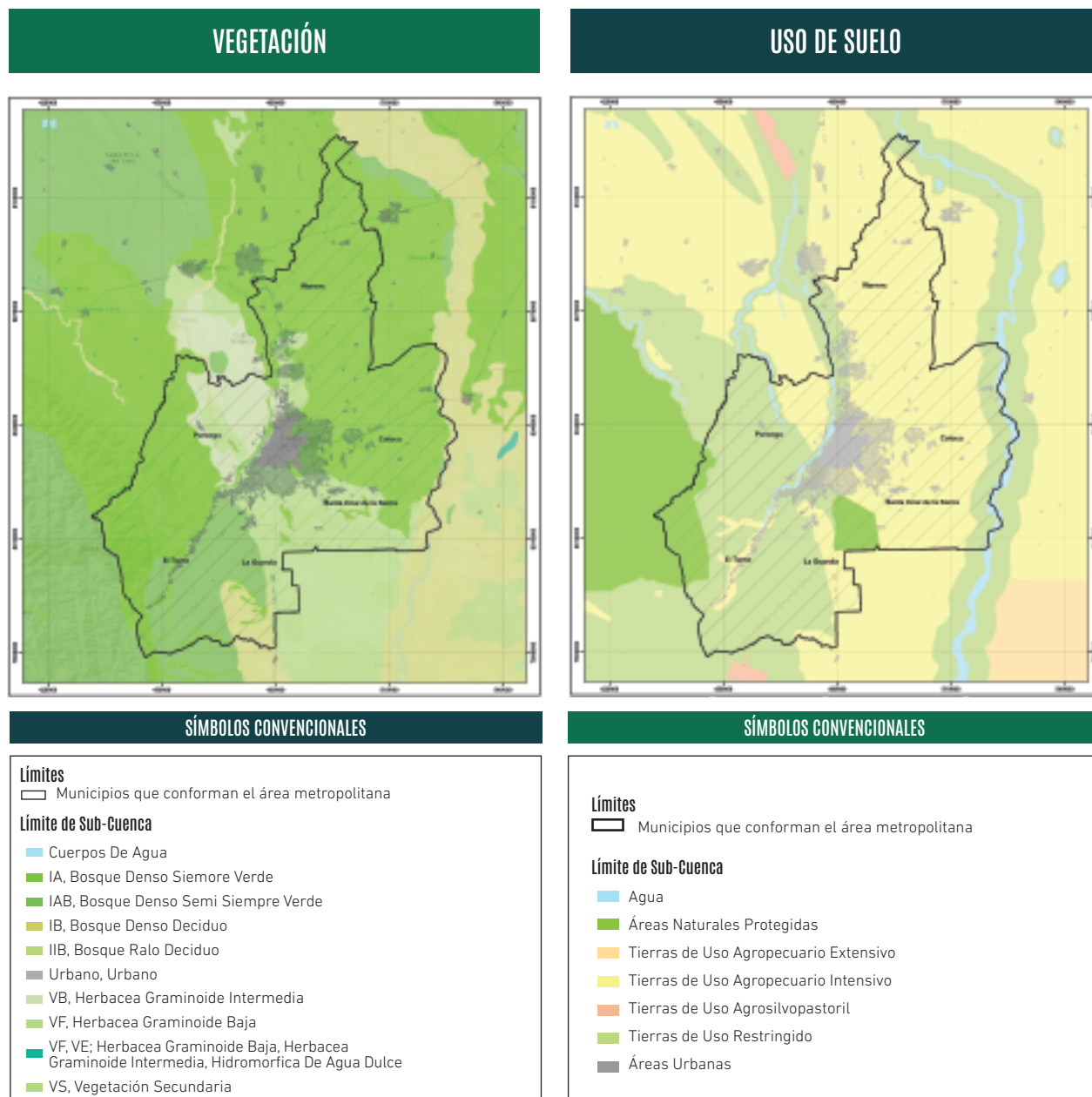
10.3.5 Saneamiento básico

Se han identificado cuerpos de agua que reciben aguas residuales crudas y otros desechos, funcionando como alcantarillas y depósitos de basura, lo que genera un serio problema ambiental. Entre ellos se encuentran el Río Pirá y la Quebrada Los Sauces, que reciben aguas residuales desde varios municipios, incluyendo Santa Cruz de la Sierra y Warnes. Porongo no cuenta con un sistema de alcantarillado, excepto en algunas urbanizaciones cercanas al Río Pirá que tienen plantas de tratamiento para el vertido de aguas tratadas. En el siguiente mapa se podrá apreciar la cobertura de alcantarillado sanitario que cuenta el municipio de Santa Cruz de la Sierra.

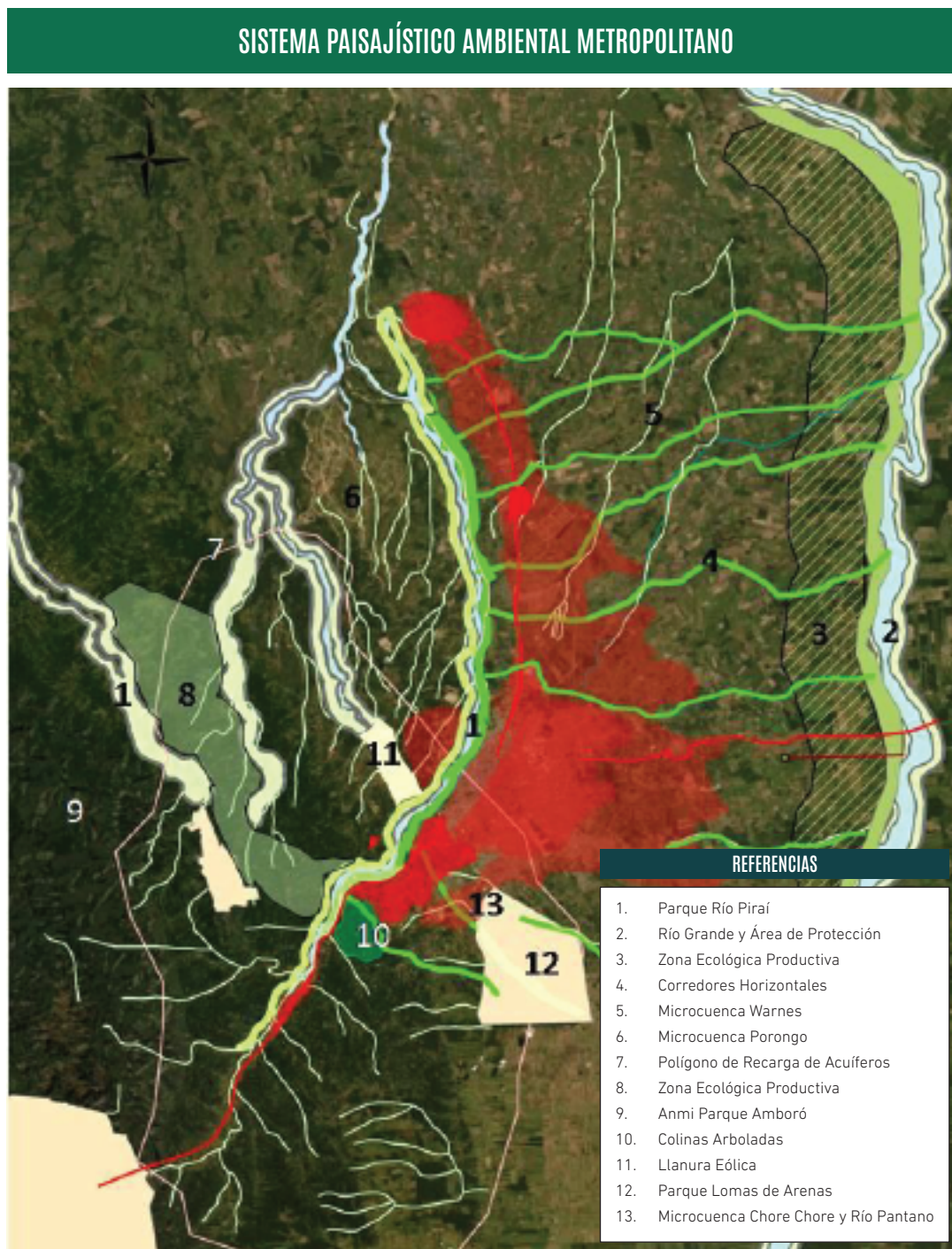


10.3.6 Gestión de áreas verdes

El aumento de la población urbana, además del crecimiento vegetativo, viene influenciado por la migración desde las zonas rurales a la Metrópoli, en busca de un mejor bienestar económico, social y tecnológico; sin embargo, este acelerado crecimiento tiene la desventaja de que puede llegar a darse más rápido que la planificación prevista para la ciudad, ocasionando deterioros e inclusive pérdidas irreparables en zonas con importante vegetación por falta de espacio (ver el siguiente gráfico).



Para la gestión de las áreas verdes es importante conocer ciertos conceptos que influyen en la planificación de la ciudad, uno de ellos son los “bosques urbanos”, que pueden influir en el bienestar de los ciudadanos. En sentido amplio, estos bosques pueden definirse como “toda vegetación leñosa asociada dentro y alrededor de asentamientos humanos densos”.



Fuente: Mesas de trabajo del Brainshop Metropolitano

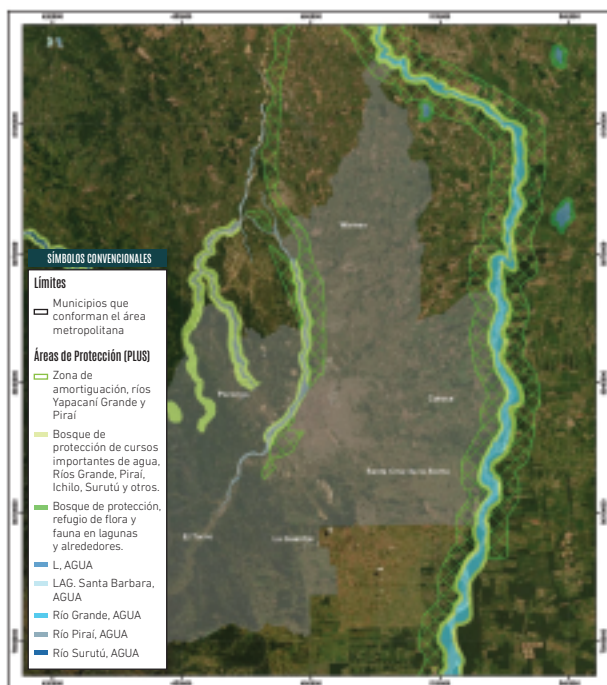
10.3.7 Gestión de riesgos y amenazas

Dentro de la política de Bolivia la lucha contra el cambio climático, que se basa en la Constitución Política del Estado de 2009, establece que “el deber del Estado y de la población es conservar, proteger y hacer uso sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente” (Artículo 342).

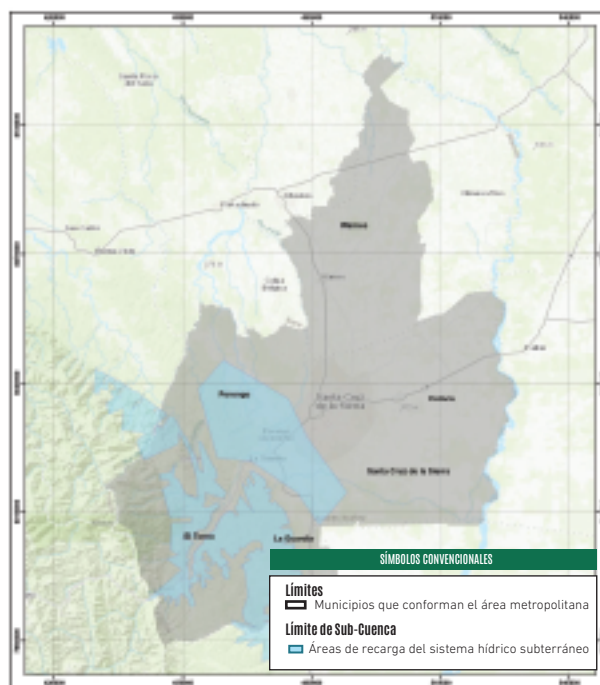
Otra norma fundamental que establece la línea de acción del país en materia climática, es la Ley Marco de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para el Vivir Bien (Ley N° 300), que tiene establecer la visión y los fundamentos del desarrollo integral, en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, garantizando la capacidad de regeneración de los componentes y sistema de vida.

En este contexto, la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Santa Cruz y la Región Metropolitana, tienen como objetivo guiar a todas las partes interesadas del departamento para minimizar los costos y riesgos potenciales, y para aprovechar las oportunidades que puedan surgir de los cambios en el clima. La estrategia propone los lineamientos de acción para gestionar los riesgos y construir resiliencia a través de investigación, generación de estudios con base científica, construcción de infraestructura pública y servicios esenciales. Además, que hace referencia al desarrollo urbano, que tiene un alto costo ambiental, debido a la conversión de la cobertura vegetal y el cambio de uso de la tierra, trayendo consigo problemas de contaminación de acuíferos, cuerpos de agua superficial, erosión, cambios locales de temperatura y la calidad del aire.

PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DE RIOS



PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DE ÁREAS DE RECARGA

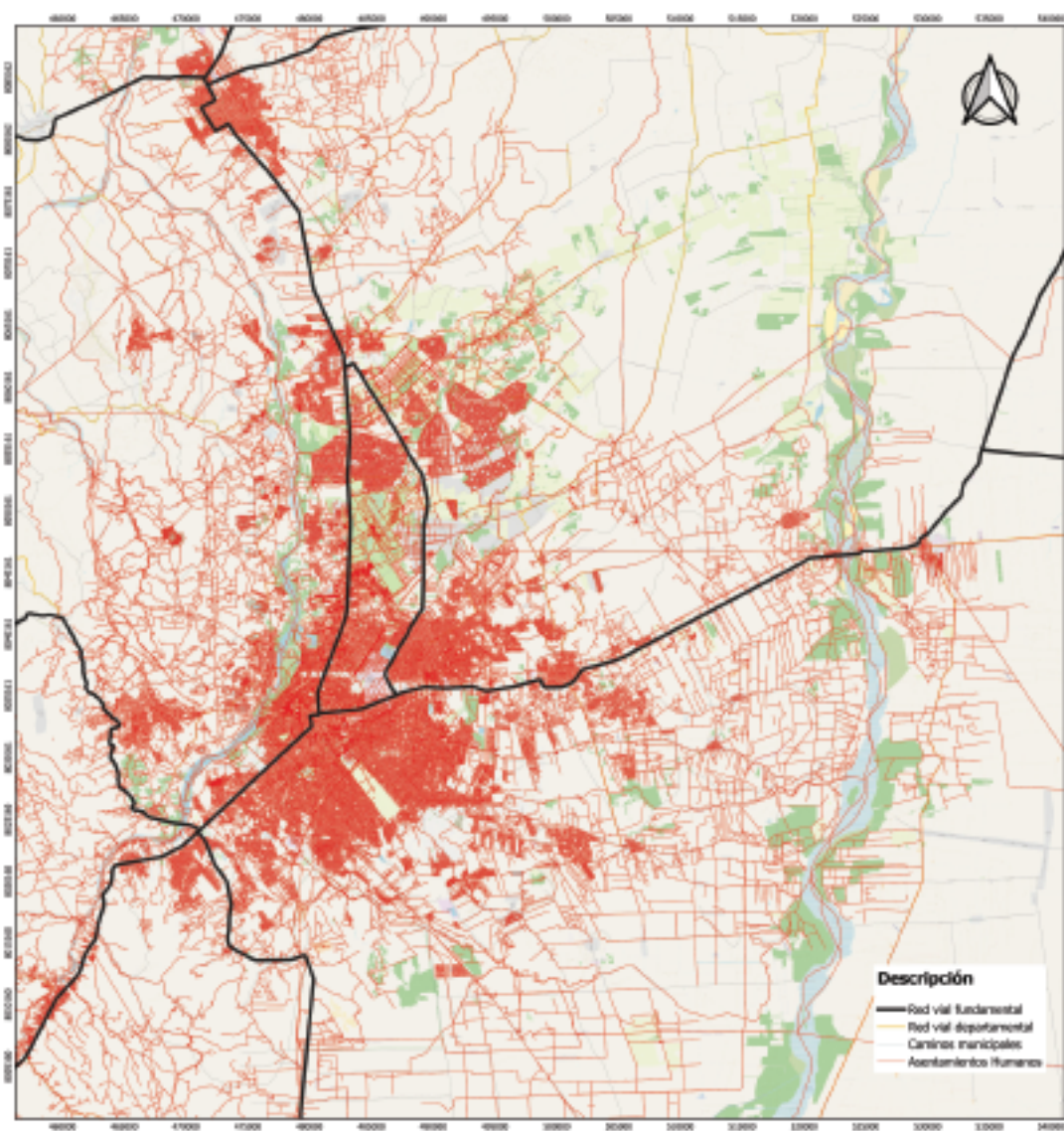


10.3.8 Planificación Territorial

Es un hecho que los centros urbanos que conforman la Región Metropolitana (Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Porongo, La Guardia, El Torno, Warnes) se desarrollan y expanden a un ritmo precipitado, generando mayores puntos de conurbación, tal como ha sucedido con otras metrópolis en el mundo.

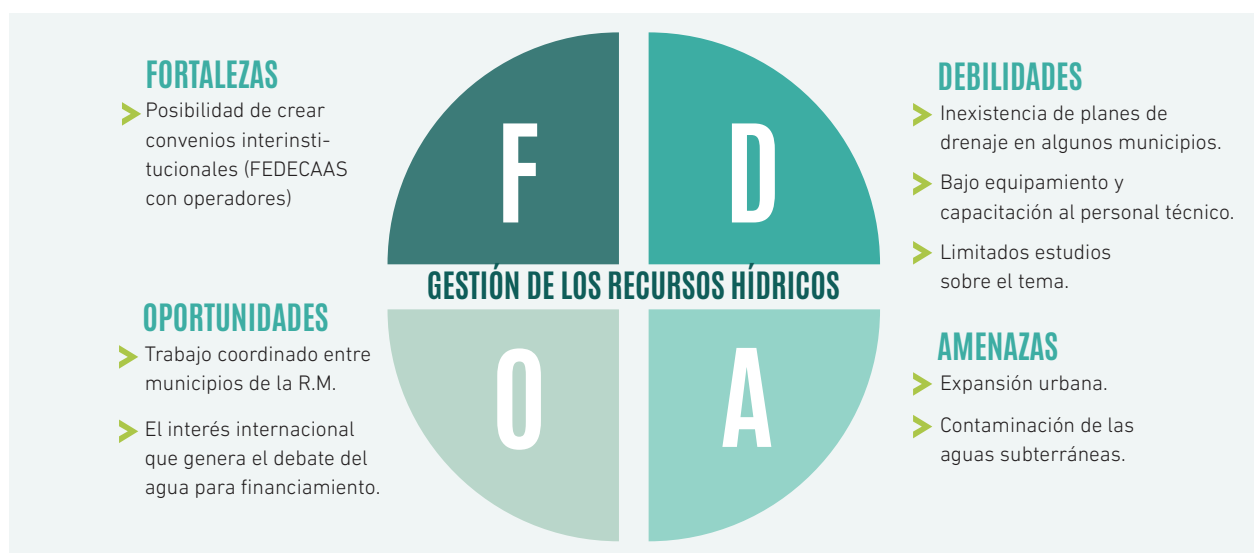
Bajo este escenario la aplicación de un “Plan de Ordenamiento Territorial” acompañado de normativas urbanas que regulen la expansión territorial y consolidación de los asentamientos humanos, es fundamental para desarrollar de manera ordenada y planificada el progreso sostenible de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

EXPANSIÓN TERRITORIAL DE LA REGION METROPOLITANA DE SANTA CRUZ

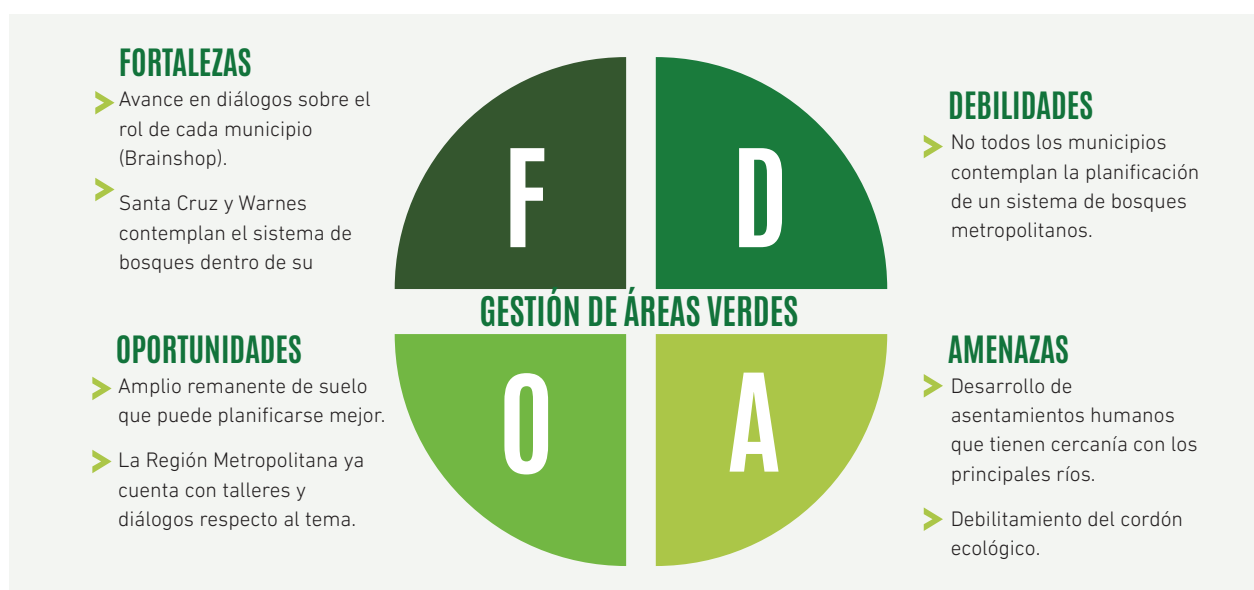


10.4 Análisis FODA para los ejes estratégicos identificados

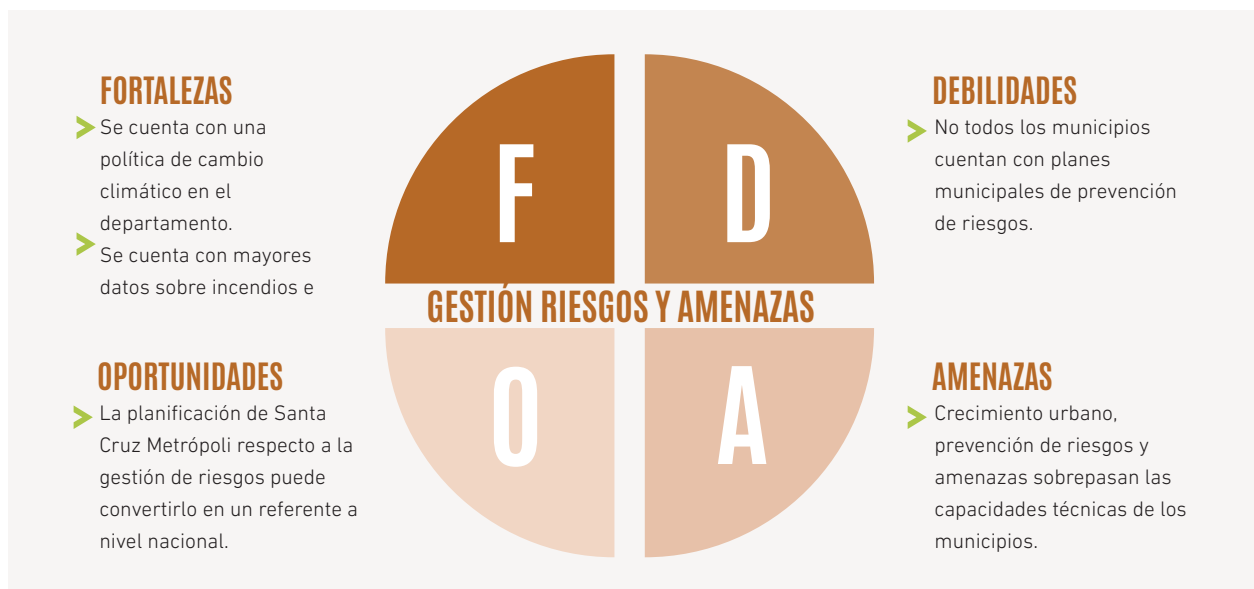
A continuación, se presentan los análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los 4 ejes identificados, en el marco de los sistemas de interés ambiental metropolitano. Como primer análisis FODA para la región metropolitana se trabajó la línea estratégica de gestión de recursos hídricos, para ello se tuvieron conversaciones con la Federación de cooperativas departamentales de agua y saneamiento FEDECAAS.



En el caso de la Gestión de Áreas Verdes, los municipios que conforman la Región Metropolitana de Santa Cruz, brindaron información e hicieron referencias hacia la situación actual, los alcances de su planificación y visión que tienen sobre este tema.



Para la parte de riesgos y amenazas se tomó en cuenta la experiencia en temas de cambio climático y la experiencia que se tiene en cuanto a amenazas antrópicas como los incendios forestales provocados.



Para la elaboración del FODA en la temática de la planificación territorial, se consultó sobre cómo visualizan el desarrollo de la Región Metropolitana, desde el enfoque territorial y socioeconómico, y que herramientas se tiene actualmente para la gestión territorial.



Parque Regional "Lomas de Arena"

PH: GAD - SCZ

ESCANEA Y DESCARGA



**ESTUDIO
SOBRE ZONAS DE
INTERÉS AMBIENTAL
METROPOLITANO**



11

**ESTUDIO DEL IMPACTO
DE LA ACTIVIDAD URBANA
SOBRE LA CALIDAD
DEL AGUA SUBTERRÁNEA
EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

El estudio “IMPACTO DE LA ACTIVIDAD URBANA SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS”

tuvo como objeto establecer y cuantificar el modo en que la actividad urbana está impactando a la calidad del agua subterránea de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

Para este objeto, en el presente estudio se evaluaron los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de 80 pozos de agua en tres rangos de profundidad: 0 a 50 metros; 51 a 100 metros 101 a 150 metros.

Los parámetros evaluados fueron: Acidez (PH), conductividad (S/cm), sodio (Na+1), sulfatos (SO₄-2), cloruros (Cl-), nitratos (NO₃-), hierro (Fe) y Manganeso (Mn), además de otros iones mayoritarios de interés, incluyendo también los coliformes termo tolerantes, acorde a lo establecido en el Cuadro N° A- 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley 1333 de Medio Ambiente.

Como resultado del trabajo realizado, se estableció que tanto la disponibilidad como la calidad del agua están siendo amenazadas por la contaminación y el aumento del consumo, ocasionado por el acelerado crecimiento de la población y el aumento de la actividad industrial y comercial de la metrópoli.

Este hecho genera una oportunidad de tomar conciencia en defensa y protección de nuestras fuentes de agua para el consumo humano, debido especialmente a aquella amenaza de crecimiento demográfico que no termina hasta la fecha de hoy, sino que se proyecta aún más en los próximos 30 años.

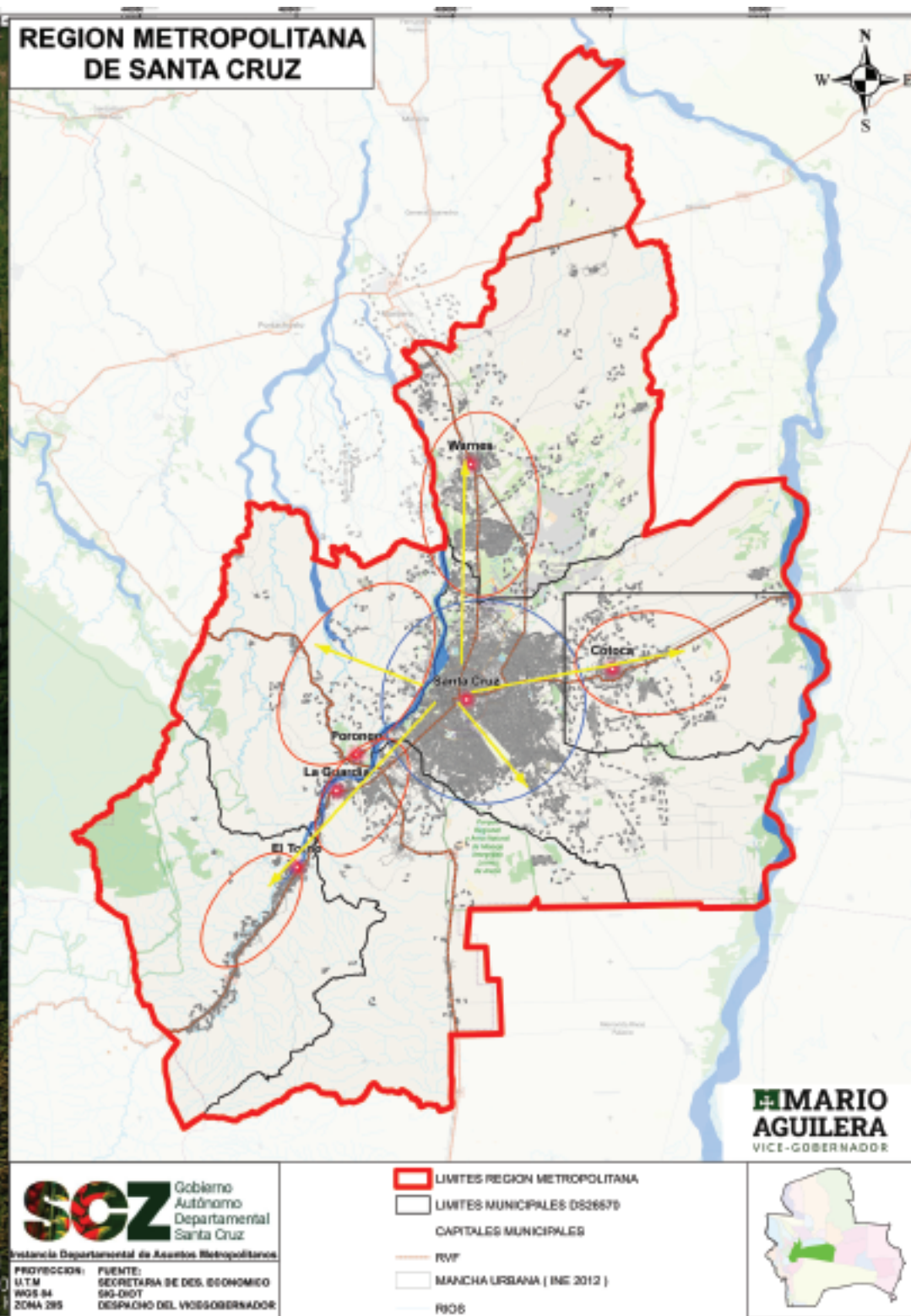


Toma de muestras para el análisis del agua.



11.1 Alcance del Trabajo

Habiéndose verificado que el acuífero subterráneo constituye un Sistema Hídrico extenso que se prolonga hasta el exterior de la mancha urbana de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, el área de trabajo del estudio cubrió una superficie que se extendió más allá de las manchas urbanas de los 6 municipios de la Región Metropolitana: (Santa Cruz de la Sierra, Warnes, Cotoca, Porongo, La Guardia y El Torno), del modo que se muestra en el mapa siguiente:



11.2 Parámetros considerados en el estudio

Algunos iones están presentes casi siempre y su suma representa casi la totalidad de los iones disueltos. Estos iones mayoritarios son los cationes: calcio, magnesio, sodio y potasio (estos poseen una carga eléctrica positiva, debido a la pérdida de electrones); y los aniones: bicarbonato, sulfato y cloruro (que poseen carga eléctrica negativa, debido a la ganancia de electrones).

Por otro lado, también se consideró para el estudio el análisis de los coliformes termotolerantes, los cuales son un subgrupo del grupo coliforme total y estos tienen la capacidad de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas.

A su vez, la importancia de considerarlos dentro del presente estudio se debe, a que se utilizan frecuentemente como indicador bacteriano de la calidad sanitaria de los alimentos y el agua.

El estudio fue realizado en base a la evaluación de la concentración de 14 parámetros (de iones mayores del agua y microbiológico), que a su vez estos fueron analizados en laboratorio para la medición, análisis que permitan interpretar resultados, sobre la calidad del agua en la Región Metropolitana de Santa Cruz. Los detalles de los elementos considerados se presentan en la tabla siguiente:

IONES MAYORES DE AGUA

Nº	PARÁMETRO	UNIDAD
1	Acidez	pH
2	Conductividad	CEE
3	Cationes	Na+
4		K+
5		Ca ²⁺
6		Mg ²⁺
7		Fe ²⁺
8		Mn ²⁺
9	Aniones	HCO ₃ ⁻
10		CO ₃ ²⁻
11		Cl ⁻
12		SO ₄ ²⁻
13		NO ₃ ⁻

MICROBIOLÓGICO

Nº	Parámetro	Unidad
1	Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml

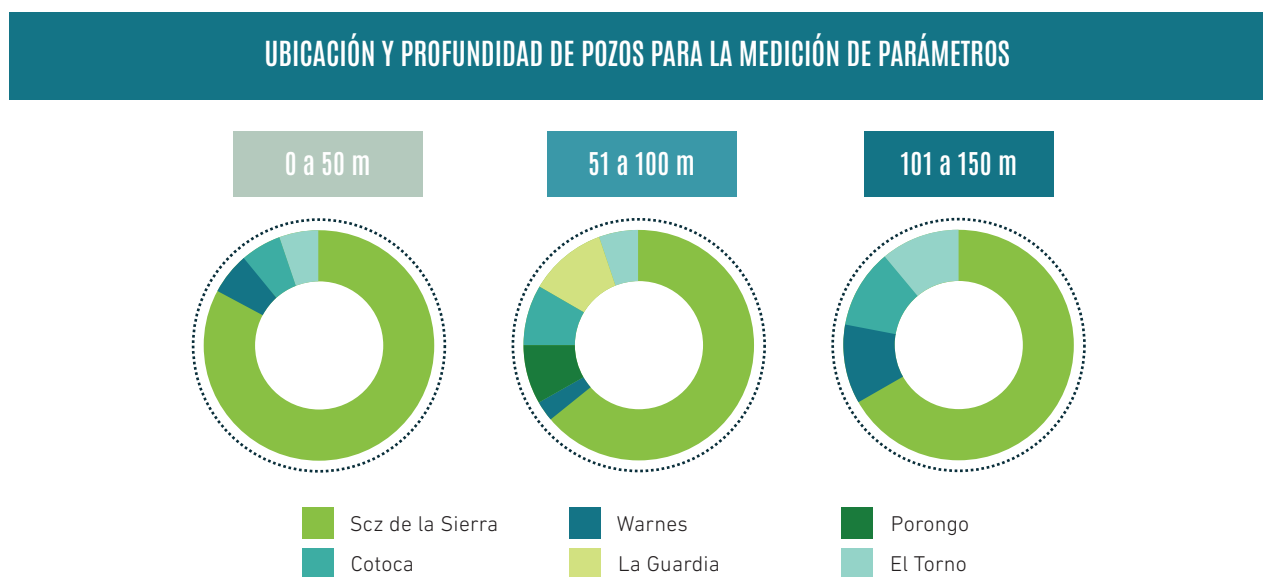
11.3 Cantidad de pozos y su distribución

La selección fue realizada considerando una distribución espacial dispersa de los pozos que se encuentran registrados en la base de datos oficiales del Servicio Departamental de Gestión de Recursos Hídricos; del Servicio Departamental de Calidad Ambiental de la Gobernación de Santa Cruz y del Programa PERIAGUA/GIZ, excluyéndose del estudio a los pozos clandestinos.

El análisis de parámetros fue realizado en 80 pozos, comprendidos entre 0 a 150 metros de profundidad y distribuidos entre los municipios que conforman la Región Metropolitana (Ley 187). Los detalles de la ubicación y rangos de profundidad se muestran en la tabla siguiente:

CANTIDAD DE POZOS PARA MUESTREO							
Distribución por municipio							
	SCZ DE LA SIERRA	WARNES	PORONGO	COTOCA	LA GUARDIA	EL TORNO	TOTAL
Pozos 0 - 50 m	29	2	0	2	0	2	35
Pozos 51 - 100 m	23	1	3	3	4	2	36
Pozos 101 - 150 m	6	1	0	1	0	1	9
TOTAL	58	4	3	6	4	5	80

A continuación, se presenta el modo en que se distribuyó la ubicación de los pozos analizados en el estudio, en cada uno de los 6 municipios de la Región Metropolitana, para los 3 niveles de profundidad (0 a 50 metros; 51 a 100 metros y 101 a 150 metros):



11.4 Ubicación de pozos analizados

Una vez definida la cantidad de pozos a ser analizados en cada municipio, se consideró que era más conveniente tomar un mayor número de muestras para las profundidades de 0 a 50 y de 51 a 100 metros, habida cuenta que existía la certeza de una mayor contaminación a estos niveles y con el estudio se podría conocer la naturaleza de esta contaminación. De ese modo, la cantidad de pozos a ser analizados para cada uno de los 3 niveles de profundidad fue de: 35 pozos de 0-50 metros; 36 pozos de 51-100 metros y 9 pozos de 101-150 metros.

Uno de los factores a tomar en cuenta para el análisis de los pozos, fue la existencia de múltiples pozos privados, que actualmente en su mayoría se encuentran en funcionamiento para lavaderos de vehículos, u otros fines. Mientras tanto, el resto de los pozos identificados pertenecían a los diferentes municipios de la RMSCZ. Para ello se realizó la siguiente codificación: se utilizó el prefijo de la letra “p” para los pozos de propiedad privada; y para los pozos restantes se utilizaron los prefijos correspondientes a cada uno de los municipios (En el caso particular de Porongo se utilizó el prefijo “po”).

POZOS DE 0 A 50 METROS

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
p20	SCZ- Lavadero de Motos	2,5
p12	SCZ- Lavado El Adulau	12
p14	SCZ- Lavadero Yafesa	12
p25	SCZ- Lavadero Spa Auto	12
p26	SCZ- Lavadero Suarez	12
p32	Cotoca- Lavadero Montaña	12
p17	SCZ- Lavadero Auto	13
p5	SCZ- Lavadero 8 noviembre	18
p2	SCZ-Lavadero Zurita	20
p15	SCZ- Lavadero Totaitu	23
p4	SCZ-Lavadero Linea 4 y 97	24
p13	SCZ- Sede de Blooming	24
p23	SCZ- Lavadero Dakar	25
p24	SCZ- Lavadero Rioja	25
p3	SCZ- Pozo ECOIL	26
p29	Warnes- Lavadero Fabril	28
p27	El Torno- E°S° Chalinga	29
p19	SCZ- Lavadero Lujan	30

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
p28	EL Torno- Lavadero Burgoa	30
p9	SCZ- IC Norte	35
p30	SCZ- Bolivian Express Cargo SRL	37
p22	SCZ- Lavadero Automania	38
p7	SCZ- Alojamiento Andrés Ibañez	40
p16	SCZ- Lavadero Las Palmitas	40
p34	SCZ- Lavadero Erick	40
p31	Warnes- Motel Tokame	40
p33	Cotoca- Balneario Fantasia	40
p35	SCZ- E°S° Urubo (Dainport Export)	41
p1	SCZ- Lavadero RIBAR	42
p21	SCZ- Lavadero Choque Montes	42
p10	SCZ- E°S° Yacare Pagua	45
p36	SCZ- E°S° SPA MOTOR	45
p8	SCZ- Lavadero Roca Azul	47
p18	SCZ- Lavadero Montana Car Wash	47
p6	SCZ- Don Valentin Ferrotodo	50

POZOS DE 51 A 100 METROS

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
sc10	SCZ- E°S° Vardona	251
sc21	SCZ- Lavadero Don Julián	55
to25	El Torno- Quinta Villa Rosario	55
sc4	SCZ- PADI	60
sc5	SCZ- POC- EMI	60
sc26	SCZ- Clinica UCEBOL	60
wa28	Warnes- Parque Ecologico	60
lg35	La Guardia- Estadio La Guardia	60
co18	COTOCA- Coliseo	60
sc36	E°S° Ramirez	65
sc27	Preforte	65
po33	Porongo- Urb. Santa Cruz la Vieja	65
po34	Porongo- Urb. Urubo Village	65
sc2	SCZ- Lavadero Autoespuma	67
sc19	SCZ- Lecheria El Palmar	67
to24	El Torno- Balneario Acuario	70
sc15	SCZ- Data Center Tigo Business	80
sc22	SCZ- Jardin Botánico	80

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
lg29	La Guardia- Coop. Virgen de Guadalupe	80
lg31	La Guardia- Club Dep. Agua Marina	80
co17	COTOCA- Mainter	80
sc14	SCZ- Cementerio Las Misiones	85
sc1	SCZ- Lav. LAV 2- LINEA 24	87
sc12	SCZ- Lavadero Parada Línea 20	87
sc3	SCZ- EMPRESA ASMARA	90
sc13	SCZ- Lavadero Saavedra	90
lg32	La Guardia- Embutidos Colonia Pirai	90
co23	Cotoca- Fidalga Cotoca	90
sc7	SCZ- SJ Industrias	94
sc20	SCZ- Lavadero San Miguel	95
sc8	SCZ- ZOOLOGICO	96
sc11	SCZ- E°S° AUTOPITS	97
sc6	SCZ- Motel Tu y Yo	100
sc9	SCZ- Alojamiento Tentayape	100
sc16	SCZ- Sauna HIPPO	100
po30	Porongo- Barraca El Trebol	100

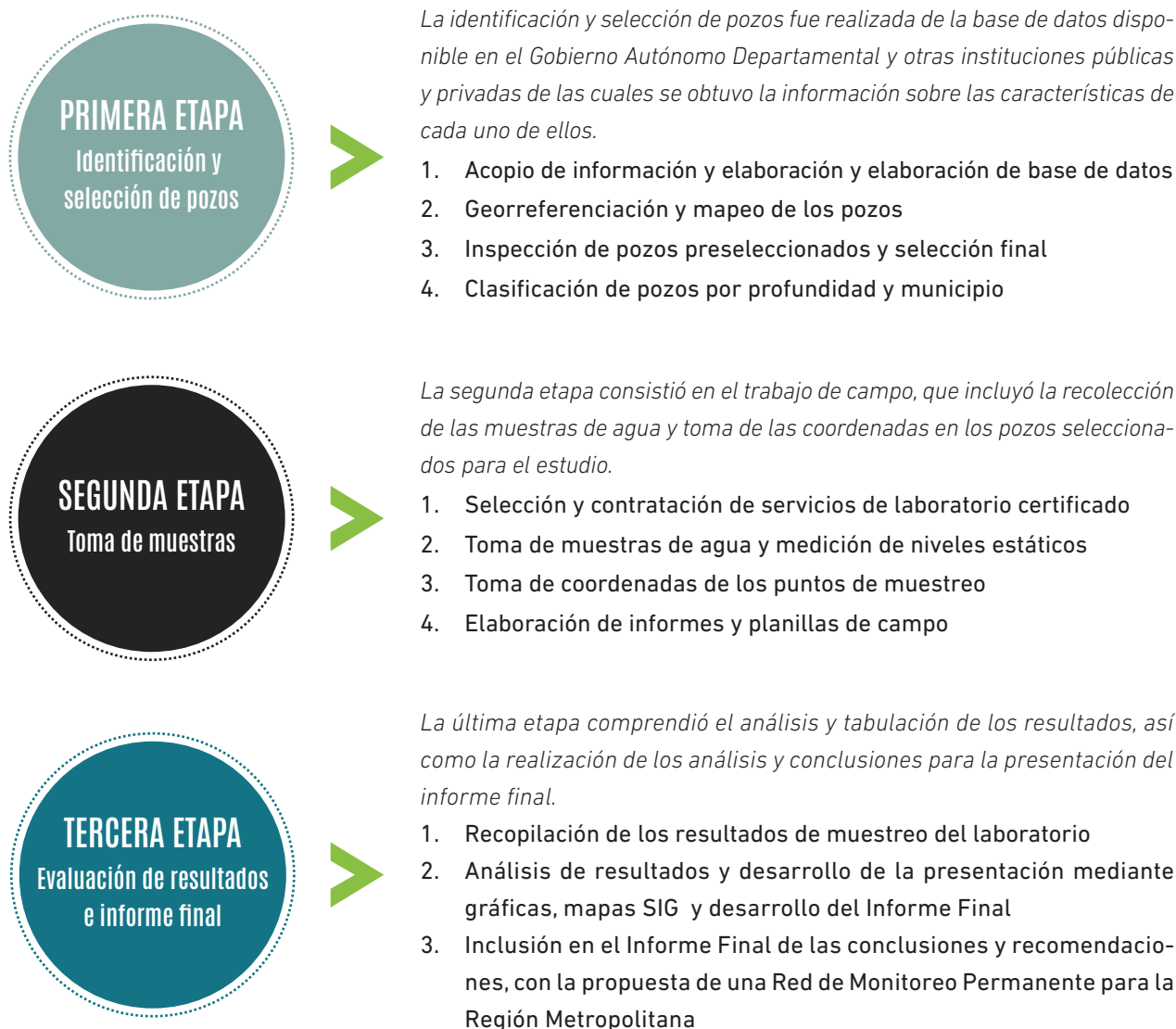
POZOS DE 101 A 150 METROS

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
p1	SCZ-Balneario Villa Rosita	102
p8	Cotoca Memorial Park	102
p3	SCZ- Lavadero Autozona	117
p4	SCZ- Lavadero Merida	122
p6	SCZ- Pozo 2 COSPHUL	125

POZO	MUNICIPIO/AOP	PROF (m).
lp7	El Torno- Coop. Seapas pozo 13	128
p5	SCZ- EMPACAR	134
p2	SCZ- Flamagas	150
p9	Estadio de Warnes	154

11.5 Metodología de trabajo

La metodología aplicada en el estudio incluyó una primera etapa de identificación y selección de pozos; una segunda etapa de toma física de las muestras y una tercera de sistematización de resultados y elaboración del informe final.



Los resultados tuvieron como base de comparación la normativa establecida en el Cuadro A-1 del RMCH de la ley 1333 de Medio Ambiente y la NB 512 para agua potable.

11.6 Análisis de muestras; resultados

Para la confiabilidad de los resultados, los laboratorios deben cumplir los requisitos necesarios de ensayos y calibración, facilitando la armonización de criterios de calidad, con el fin de garantizar la competencia técnica y fiabilidad de los resultados analíticos. Estos requisitos son empleados como herramientas para la difusión de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, proporciona flexibilidad en la adaptación a cambios del entorno y permite detectar problemas para su resolución anticipada

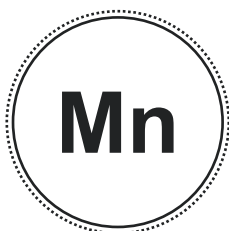
En el marco del seguimiento a las normativas vigentes, los análisis fueron realizados en un laboratorio que cuenta con la Certificación de Calidad ISO 17025, utilizando parámetros acreditados por el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) y métodos aprobados por el Manual de Métodos Estándar de la APHA – AWWA – WPCB, dando total confiabilidad en los resultados.

Aunque el estudio fue realizado con 14 parámetros, para efectos del presente documento, sólo se incluyó la naturaleza y patogenicidad, de los tres parámetros de mayor importancia y representatividad: Nitratos, Coliformes termotolerantes y Manganeseo. Los resultados de los 14 parámetros analizados se encuentran en el estudio completo.

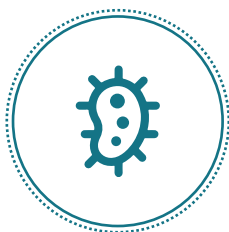
NATURALEZA Y PATOGENICIDAD DE PARÁMETROS: NITRATOS, MANGANESO Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES



Nitratos. - El nitrato es un químico que se encuentra en la mayoría de los fertilizantes, estiércol, y residuos líquidos que se liberan de los tanques sépticos. Las bacterias naturales del suelo pueden convertir nitrógeno en nitrato. La lluvia o agua de irrigación puede llevar el nitrato a través del suelo hasta las aguas subterráneas. El nitrato es un contaminante que puede ocasionar enfermedades agudas, lo que significa que su ingesta puede afectar a la salud.



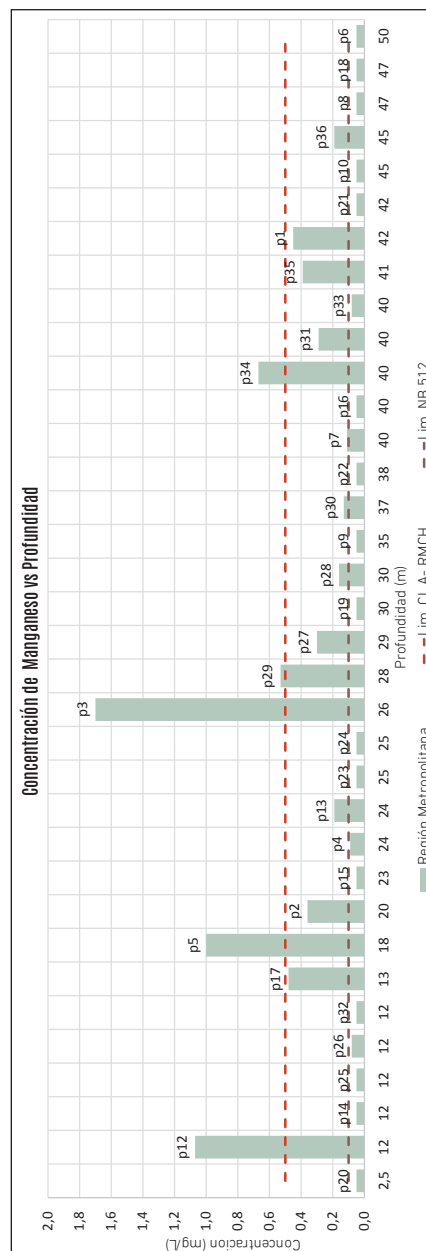
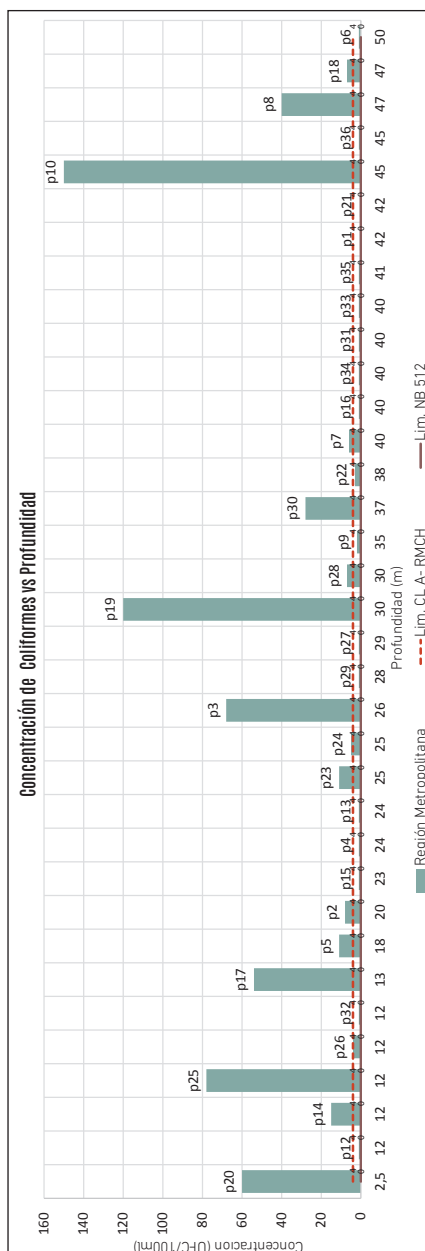
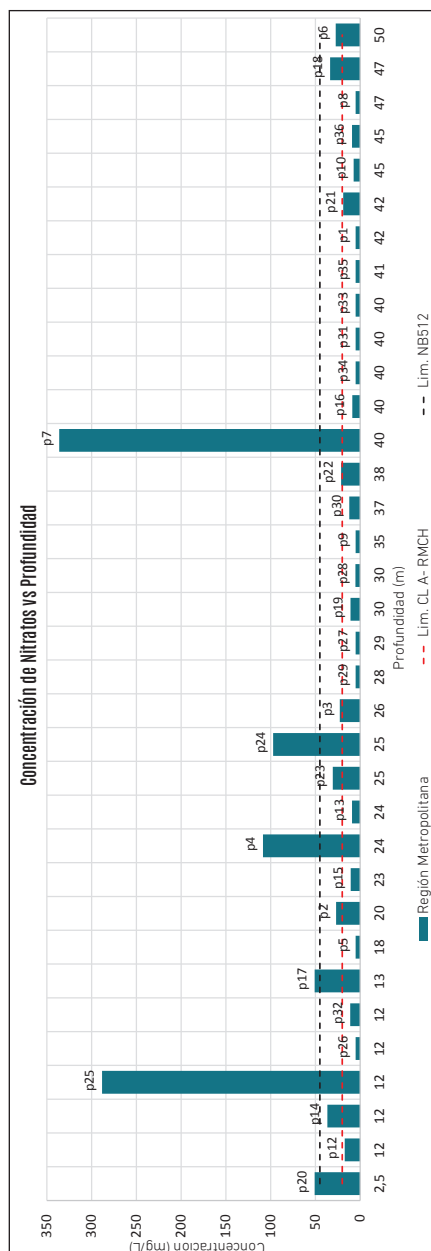
Manganeseo. - El manganeseo es un metal que puede darle al agua un sabor, olor y color indeseable, causa manchas cafés- negras en los mismos materiales. Los síntomas de toxicidad por manganeseo incluyen temblores, espasmos musculares, problemas de audición, insomnio, depresión, inapetencia, dolor de cabeza, irritabilidad, debilidad y cambios en el estado de ánimo.



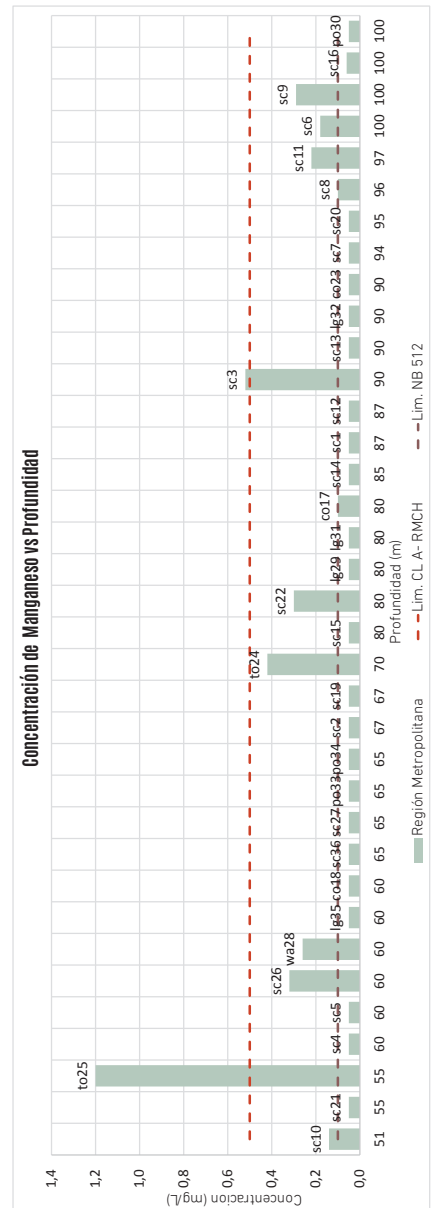
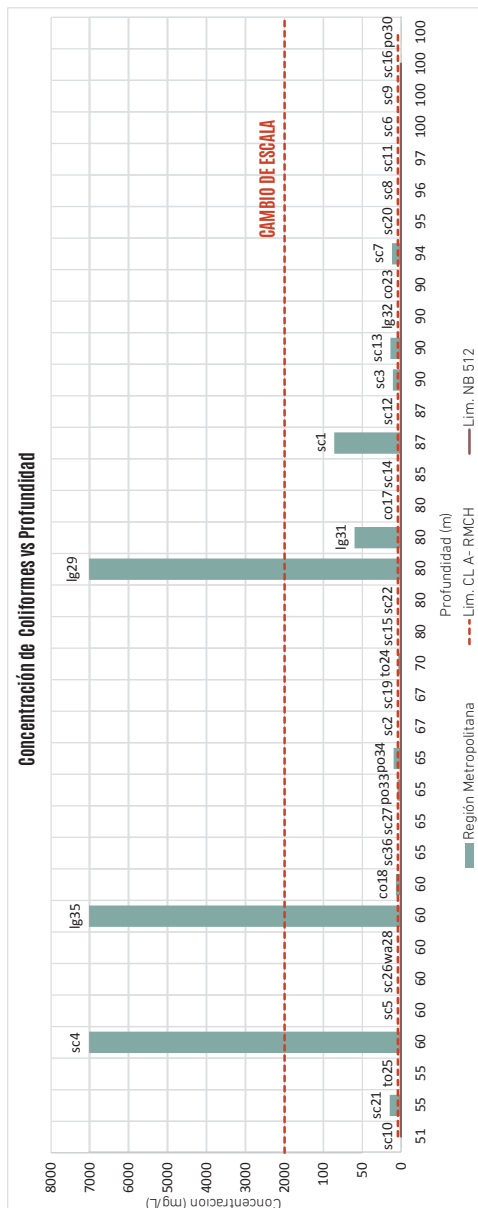
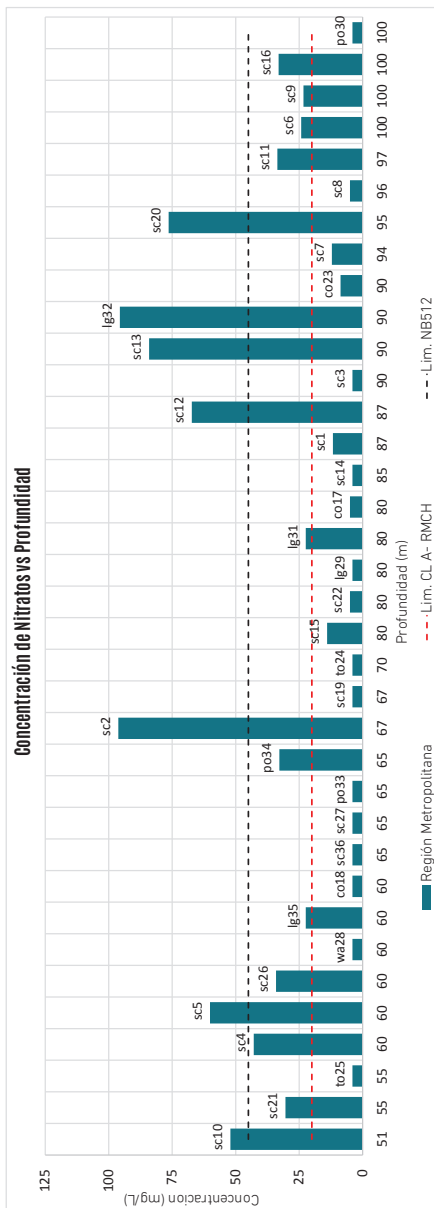
Coliformes termotolerantes. - Son un tipo de bacterias que se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente (materia fecal), pudiendo ser encontrados también en el suelo, las plantas y en las aguas superficiales donde llegan a partir de una tormenta de lluvia, una inundación o el trasvase de agua de un lugar a otro. La ingesta de bacterias contaminantes puede ser causante de enfermedades gastrointestinales (diarrea, vómitos, calambres abdominales).

La concentración de Nitratos, Manganeso y Coliformes termotolerantes en los tres niveles de profundidad de los pozos considerados en el estudio (0 a 50 m; 51 a 100 m; y 101 a 150 m.) se muestran a continuación en las siguientes gráficas:

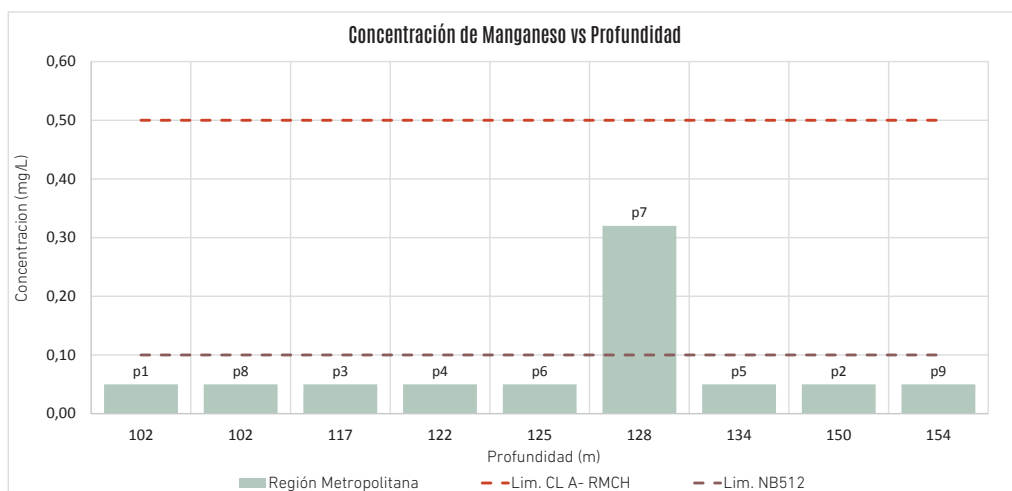
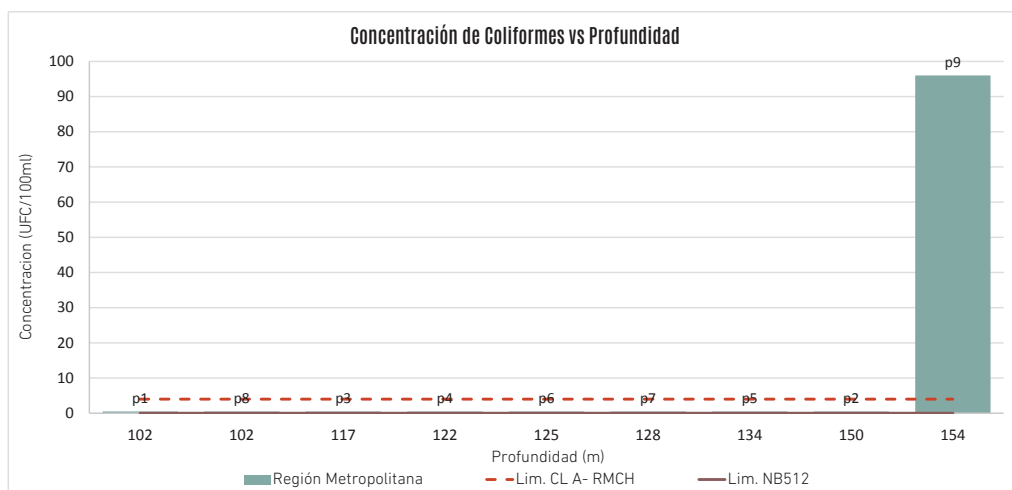
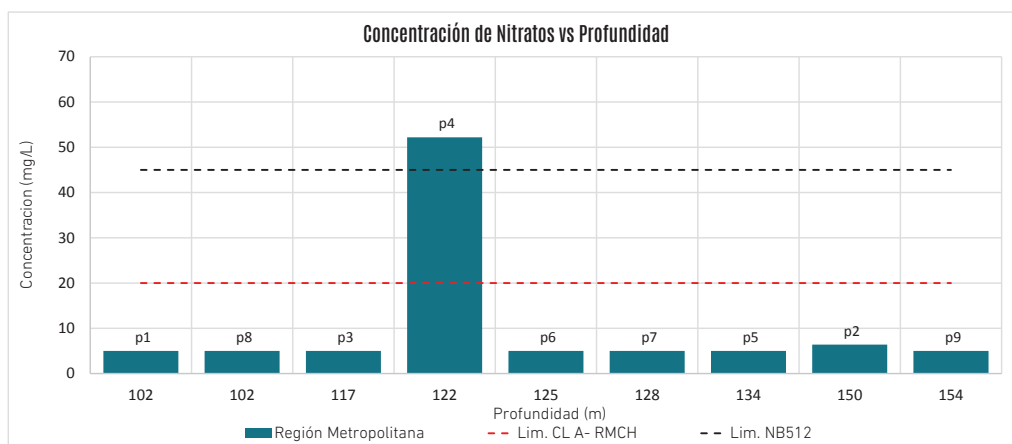
POZOS DE 0 A 50 METROS



POZOS DE 51 A 100 METROS



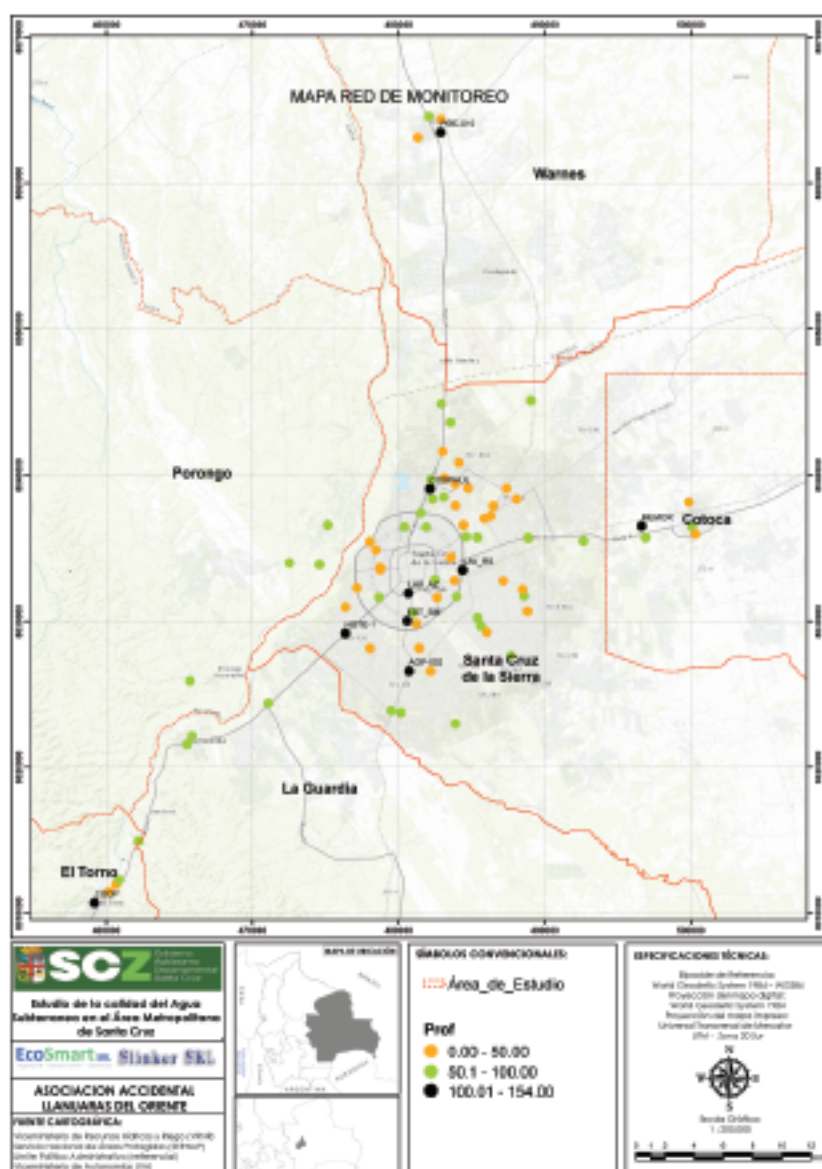
POZOS DE 101 A 150 METROS



11.7 Propuesta de red de monitoreo

Con el objeto de establecer sistemas de control que permitan conocer la evolución de la calidad del agua en la Región Metropolitana, el estudio propone el establecimiento permanente de una Red de Monitoreo. Actualmente existe una Red de monitoreo que fue desarrollada por el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz en 2009, siendo insuficiente ante la expansión de la mancha urbana. A objeto de cumplir con los fines de control propuestos, la red de monitoreo debe estar acorde a la extensión monitoreada y debe estar estratégicamente distribuida, conforme a parámetros internacionales, del modo que se propone en el mapa siguiente:

PROPUESTA DE RED DE MONITOREO DE AGUA PARA LA RMSCZ



La cantidad de pozos por municipio, profundidad y superficie de cobertura propuesta, considera tres pozos en el municipio de El Torno, ocho en el municipio de La Guardia, tres en el municipio de Porongo, seis en el municipio de Cotocha, nueve en el municipio de Warnes y 24 pozos en el municipio de Santa Cruz de la Sierra.

La superficie total de la Región Metropolitana es de 6.263 km², donde la superficie urbanizada contempla 611 km², y la proyección futura de expansión urbana es de 394 km². Sumando un total de 1.005 km² sobre el cual se deberá realizar el monitoreo periódico de la calidad de las aguas subterráneas. Ver detalles en la siguiente tabla:

CANTIDAD, PROFUNDIDAD Y SUPERFICIE DE POZOS POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	SUP. TOTAL (KM ²)	SUP. ACTUAL URBANIZADA (KM ²)	SUP. FUTURA EXP. URBANA (KM ²)	SUP. TOTAL A MONITOREAR (KM ²)	NRO. DE POZOS
EL TORNO	948	27	3	30	3
LA GUARDIA	980	82	77	159	8
PORONGO	930	8	21	29	3
SCZ DE LA SIERRA	1.337	396	84	480	24
COTOCHA	621	27	95	122	6
WARNES	1.447	71	114	185	9
TOTAL	6.263	611	394	1.005	53

Fuente: Estudio de Impacto de la actividad urbana sobre la calidad de las aguas subterráneas

En cuanto a la propiedad actual de los pozos de monitoreo actual y a ser construidos, ésta es la siguiente:

PROPIEDAD DE POZOS	Nº POZOS
Pozos existentes del Gob. Aut. Departamental	13
Pozos a ser construidos por el Gob. Aut. Dptal.	17
Pozos de privados	23
TOTAL	53

Fuente: Estudio de Impacto de la actividad urbana sobre la calidad de las aguas subterráneas

11.8 Conclusiones y recomendaciones del estudio

El monitoreo del agua subterránea a través de la medición de parámetros físicos, químicos y biológicos es imprescindible para comprender el comportamiento que tiene este recurso y determinar el impacto que está ocasionando el uso del suelo en la calidad del agua subterránea.

Los cambios que pueda tener la calidad del agua subterránea a través del tiempo puede indicar la incidencia de contaminantes de origen antrópico, que incluyen, la agricultura (fertilizantes), la industria (minería), la disposición de residuos sólidos, etc.

Del estudio realizado se CONCLUYE y RECOMIENDA lo siguiente:

Conclusiones

En pozos del primer nivel, de 0 a 50 metros de profundidad, se confirma la contaminación orgánica y bacterial observada en los estudios de la BGS en el 94/97, expresados en parámetros que exceden la norma de comparación como es el Cuadro N° A-1 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica para aguas Clase A, como son Nitratos y Coliformes Termotolerantes, además de manganeso, y que también están en niveles por encima de la NB 512.

En pozos del segundo nivel, de 51 a 100 metros de profundidad se confirma también la contaminación orgánica y bacterial, situación a la cual pudo haber contribuido el tipo de litología que se tiene en el acuífero, que favorece el desplazamiento no solo horizontal sino vertical de un posible contaminante. En este nivel se pudo evidenciar también la presencia de nitratos, cloruros y coliformes (en algunos casos), llamando la atención el encuentro de coliformes en pozos con profundidades de 87, 90 y 94 metros.

Recomendaciones

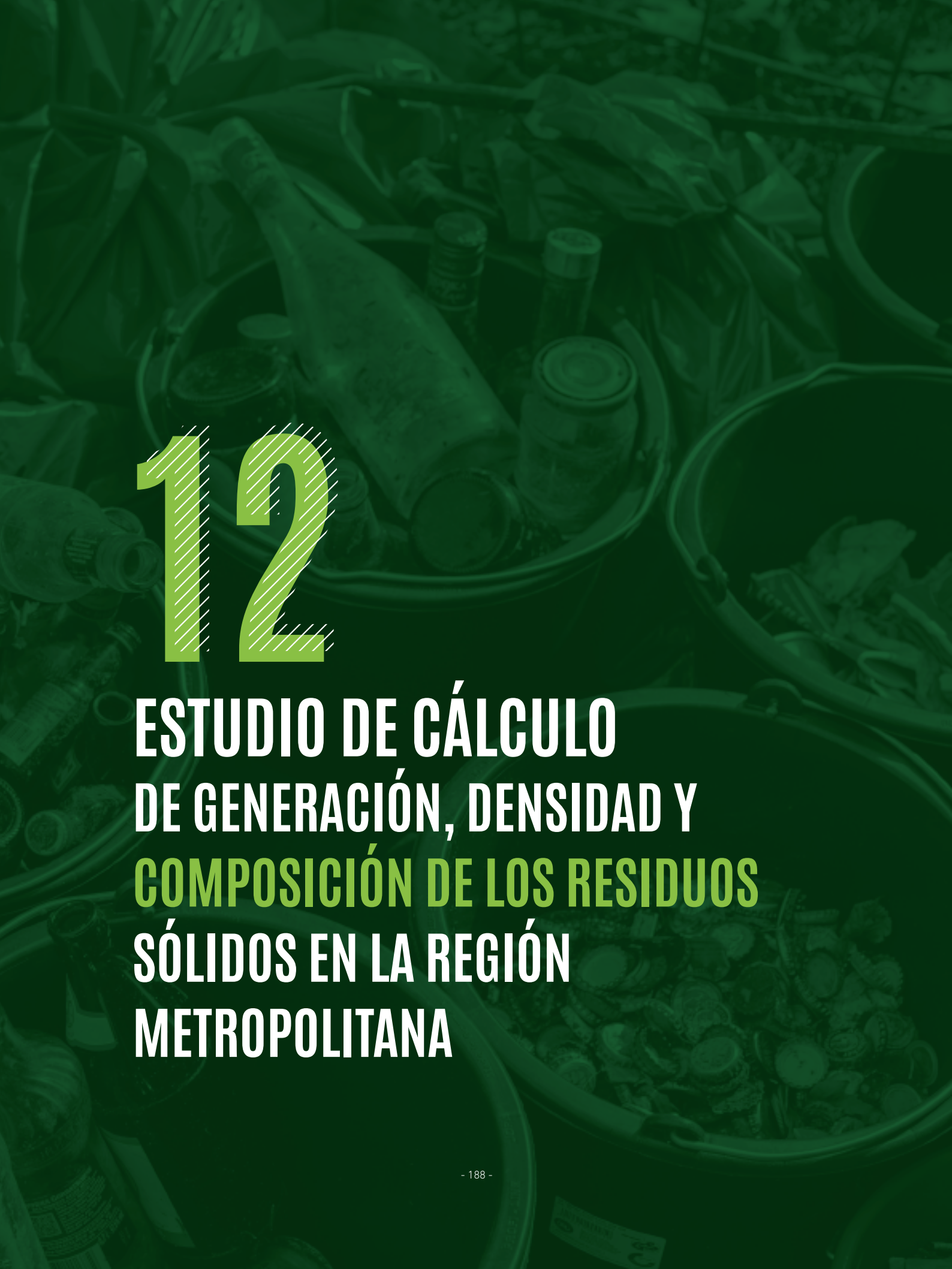
Los grados de contaminación observados en los niveles 1 (0 a 50 metros) y 2 (51 a 100 metros), muestran la necesidad de estar permanentemente informados sobre el modo y magnitud en que la acción antrópica sobre el recurso suelo está afectando a la calidad y cantidad del agua Subterránea de la Región Metropolitana, recomendándose la aplicación de medidas de control gubernativo y desarrollo de instrumentos permanentes de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos a través de las siguientes acciones:

- ✓ *Realizar un inventario de las fuentes subterráneas y controlar las existentes.*
- ✓ *Realizar un inventario de pozos perforados en la Región Metropolitana de Santa Cruz, con énfasis en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con el objeto de obtener datos técnicos y legales.*
- ✓ *Implementar una Red de Monitoreo permanente de niveles y calidad de aguas subterráneas.*
- ✓ *Definir criterios para la protección del acuífero de la contaminación, por actividades antrópicas o naturales.*
- ✓ *Realizar estudios para determinar la vulnerabilidad del acuífero metropolitano.*
- ✓ *Complementar estudios de recarga y régimen de flujo en el acuífero y establecer un programa de protección.*
- ✓ *Generar una normativa técnica departamental para la perforación de pozos de agua subterránea.*

ESCANEA Y DESCARGA



**ESTUDIO DEL IMPACTO
DE LA ACTIVIDAD URBANA
SOBRE LA CALIDAD
DEL AGUA SUBTERRÁNEA
EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

The background of the entire page is a photograph of several large, dark-colored waste bins filled with various types of trash. Visible items include crumpled plastic bags, glass bottles, metal cans, and other unidentifiable debris. The image is overlaid with a semi-transparent green filter.

12

ESTUDIO DE CÁLCULO DE GENERACIÓN, DENSIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA

La producción de residuos sólidos, de manera general se relaciona con el número de habitantes y sus hábitos de consumo, en el caso de la RMSCZ según el Instituto Cruceño de Estadística alcanza los 2,8 millones de habitantes hasta el año 2023 (Ley 187). También la generación de residuos sólidos presenta una relación con el poder adquisitivo, la conciencia ambiental, la educación, el clima, las actividades industriales, entre otros.

La importancia del presente estudio permite conocer cifras y datos muy importantes respecto a la “Gestión Integral de Residuos Sólidos”, información que deberá ser considerada por los municipios que componen la Región Metropolitana para la aplicación de políticas públicas y acciones a corto, mediano y largo plazo.

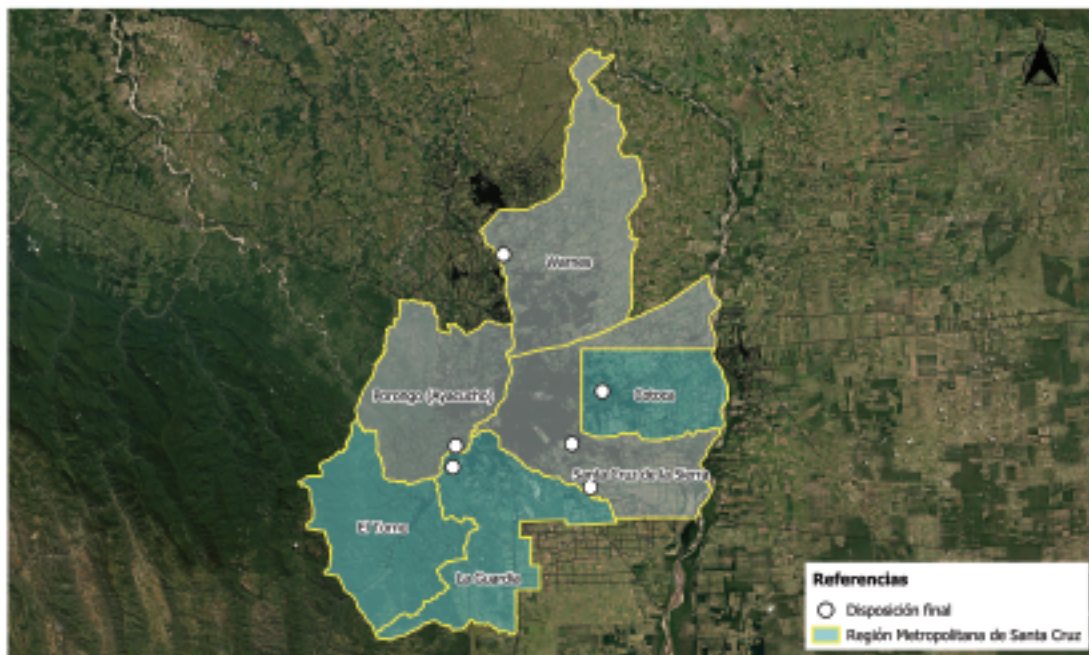
12.1 Estudios de caracterización en la RMSCZ

Hasta el año 2021, los municipios que contaban con estudios de caracterización de residuos sólidos, eran: Santa Cruz de la Sierra, Warnes y Porongo. Dichos estudios permiten conocer la generación total de sus residuos, la generación per cápita, la composición de los mismos, entre otros. Con el fin de realizar acciones en beneficio de la sostenibilidad ambiental.

Por otro lado, los municipios de Cotoca, El Torno y La Guardia, no contaban con datos e información que les permitieran conocer el volumen de generación de sus residuos.

12.2 Área de estudio

El presente estudio contemplo un diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la RMSCZ, a su vez se realizó estudios de caracterización en los municipios de Cotoca, La Guardia y El Torno.



12.2.1 Recolección de muestras

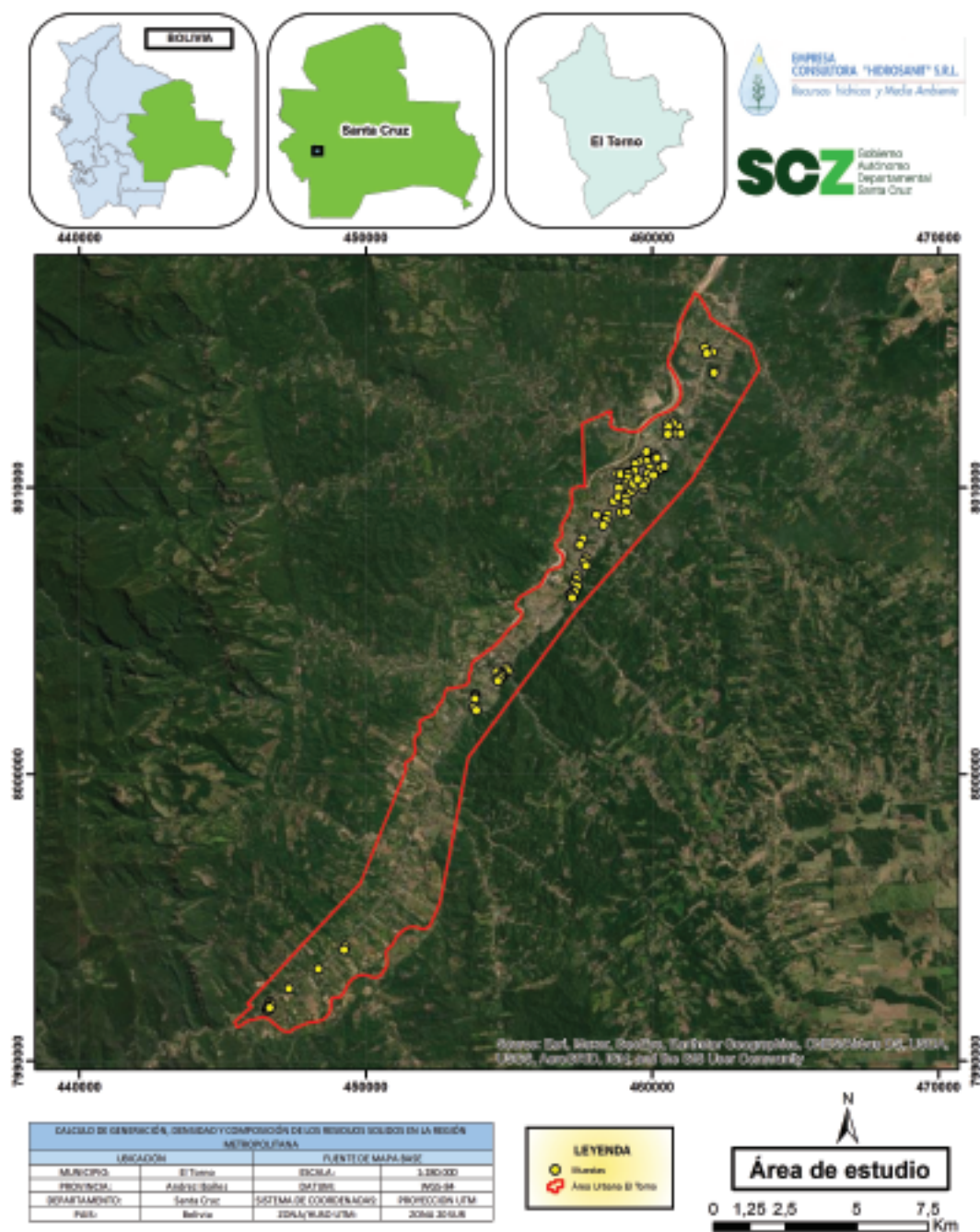
Municipio de Cotoca

La recolección de muestras y caracterización de residuos sólidos en el municipio de Cotoca, se desarrolló como lo establece la NB 743 - Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales, durante ocho días. A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de recolección de muestras de los residuos sólidos domiciliarios:



Municipio de El Torno

La recolección de muestras y caracterización de residuos sólidos en el municipio de El Torno, se desarrolló como lo establece la NB 743 - Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales, durante ocho días. A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de recolección de muestras de los residuos sólidos domiciliarios:





GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ



12.3 Producción Per Cápita

La producción per cápita (PPC), se define como un indicador unitario de generación de residuos sólidos que se obtiene a partir de una muestra de datos procedentes de una o varias unidades de muestreo. Se expresa generalmente en (Kg/habitante-día).

MUNICIPIOS	PRODUCCIÓN PER CÁPITA DOMICILIARIA (KG/HAB-DÍA)	PRODUCCIÓN PER CÁPITA MUNICIPAL (KG/HAB-DÍA)	FUENTE
Santa Cruz de la Sierra	0,733	1,19	Caracterización (2019)
Warnes	0,456	No determinada	Caracterización (2018)
La Guardia	0,573	No determinada	Caracterización (2022)
El Torno	0,417	No determinada	Caracterización (2022)
Cotoca	0,510	No determinada	Caracterización (2022)
Porongo	0,603	0,733	Caracterización (2020)

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

12.4 Generación total

Tomando como fuente los estudios de caracterización mencionados en el punto anterior se determina la generación total de residuos sólidos, obteniendo los siguientes valores:

En la siguiente tabla se presenta la generación Tn./día de residuos sólidos:

MUNICIPIOS	GENERACIÓN DOMICILIARIA (TN./DÍA)	GENERACIÓN MUNICIPAL (TN./DÍA)	FUENTE
Santa Cruz de la Sierra	1.360,0	2.034,27	Caracterización (2019)
Warnes	71,05	88,81	Encuesta GAM Warnes
La Guardia	58,46	85,74	Caracterización (2022) y encuesta GAM La Guardia
El Torno	26,66	47,4	Caracterización (2022) y encuesta GAM El Torno
Cotoca	21,77	37,6	Caracterización (2022) y encuesta GAM Cotoca
Porongo	3,27	15,3	Caracterización (2020) y encuesta GAM Porongo
TOTAL	1.541,21	2.309,12	

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

En la siguiente tabla se presenta la generación Tn./año de residuos sólidos:

MUNICIPIOS	GENERACIÓN DOMICILIARIA ANUAL (TN./AÑO)	GENERACIÓN MUNICIPAL ANUAL (TN./AÑO)	FUENTE
Santa Cruz de la Sierra	496.400,00	742.508,55	Caracterización (2019)
Warnes	25.933,25	32.415,65	Encuesta GAM Warnes
La Guardia	21.337,90	31.295,10	Caracterización (2022) y encuesta GAM La Guardia
El Torno	9.730,90	17.301,00	Caracterización (2022) y encuesta GAM El Torno
Cotoca	7.946,05	13.724,00	Caracterización (2022) y encuesta GAM Cotoca
Porongo	1.193,55	5.584,50	Caracterización (2020) y encuesta GAM Porongo
TOTAL	562.541,65	842.828,80	

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

12.5 Composición de los Residuos Sólidos

La composición física de los residuos sólidos mide la relación porcentual entre el peso de cada componente o fracción de residuos y el peso total de la muestra de residuos. Al igual que el dato de generación de residuos, la composición física depende básicamente del nivel de vida, actividad que realiza la población y climatología de la zona. Los datos de composición relevados para la Región Metropolitana de Santa Cruz se muestran a continuación:

	SANTA CRUZ DE LA SIERRA	WARNES	LA GUARDIA	EL TORNO	COTOCA	PORONGO
Orgánicos	50,37%	45,90%	57,88%	68,77%	50,16%	56,46%
Plásticos	8,58%	15,70%	15,40%	13,99%	17,72%	6,90%
Papel y Cartón	4,83%	10,92%	2,63%	1,12%	2,98%	5,25%
Vidrio	2,47%	2,96%	0,90%	1,35%	1,38%	4,80%
Metales	1,45%	1,77%	0,65%	0,47%	0,48%	2,67%
Polilaminados	0,13%	0,00%	0,24%	0,06%	0,11%	0,27%
Telas y Textiles	2,39%	1,78%	1,95%	0,57%	2,00%	1,40%
Especiales	0,86%	0,28%	1,15%	0,68%	2,24%	0,30%
Peligrosos	0,41%	15,98%	0,12%	0,31%	0,05%	0,24%
Otros	28,51%	4,71%	19,08%	12,68%	22,88%	21,71%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

12.6 Disposición final

La falta de planificación en gestión de los residuos, genera una de las prácticas más comunes en la disposición final, los botaderos a cielo abierto. Estos botaderos, generalmente corresponden a fosas excavadas o depresiones naturales, donde se depositan los residuos sin ninguna medida de prevención y control de la contaminación y por lo general se realiza la quema con cierta frecuencia.

Actualmente solamente el municipio de Santa Cruz de la Sierra cuenta con su sitio de disposición final con características de relleno sanitario y cuatro de ellos son considerados botaderos y en el caso de Porongo cuenta con su relleno sanitario en etapa de postcierre y realiza la disposición final en el relleno sanitario de Santa Cruz de la Sierra a través de un convenio.

12.7 Potencial de aprovechamiento

De acuerdo a los estudios de caracterización realizados se estima que aproximadamente 512.270,95 Toneladas al año de residuos sólidos contarían con posibilidad de aprovechamiento. Esto quiere decir que un 60% del total de la generación podrá ser aprovechable en alguna de sus formas (compostaje, reciclaje u otros).

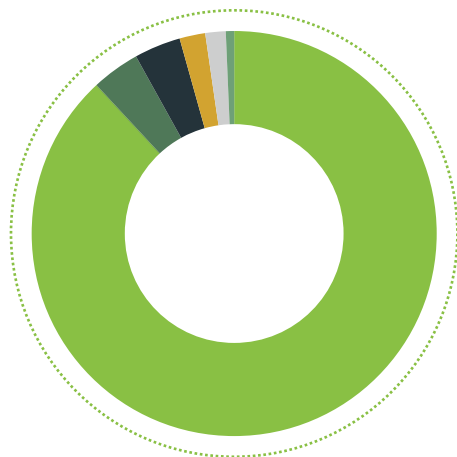
El municipio de Santa Cruz de la Sierra es el mayor generador de residuos con un total de 742.508,55 Tn/año, que a su vez, se convierte en el municipio con el mayor volumen de residuos para aprovechamiento, con un aproximado de 447.435,65 Tn/año, que representa el 60,26% de total generado. Ver detalles en la siguiente tabla:

POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO			
MUNICIPIOS	GENERACIÓN TOTAL MUNICIPAL (TN. /AÑO)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	CANTIDAD DE RESIDUOS CON POSIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO (TN. /AÑO)
Santa Cruz de la Sierra	742.508,55	60,26%	447.435,65
Warnes	32.415,65	68,00%	22.042,64
La Guardia	31.295,10	62,00%	19.402,96
El Torno	17.301,00	68,00%	11.764,68
Cotoca	13.724,00	57,89%	7.944,82
Porongo	5.584,00	65,90%	3.680,19
TOTAL	842.828,80		512.270,95

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

Del análisis de los datos y los resultados obtenidos podemos ver que una importante cantidad de residuos pertenecen a los orgánicos aprovechables (38,40%) y otra fracción no menos despreciable (21,60%) se podría recuperar de los residuos reciclables.

CANTIDAD DE RESIDUOS CON POSIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO EN LA REGIÓN METROPOLITANA



447.435,65	Santa Cruz de la Sierra
22.042,64	Warnes
19.402,96	La Guardia
11.764,68	El Torno
7.944,82	Cotoca
3.680,19	Porongo

PORCENTAJE DE RESIDUOS CON POSIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO EN LA REGIÓN METROPOLITANA



38,40%	Orgánico aprovechable
21,60%	Reciclable
39,83%	No aprovechable
0,09%	Especiales
0,08%	Peligrosos

12.8 Recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos en la Región Metropolitana

Respecto a los Gobierno Autónomo Municipales de la Región Metropolitana no se ha progresado en la etapa de la gestión operativa de residuos ya que la mayoría de ellos no dispone de un programa de aprovechamiento de residuos.

EQUIPO O MAQUINARIA	SANTA CRUZ DE LA SIERRA	WARNES	LA GUARDIA	EL TORNO	COTOCA	PORONGO
Selección y Recolección	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Centros o Plantas de acopio de Residuos Aprovechables	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Planta de Producción de compost o humus	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Plantas de Clasificación - Separación	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Segregación	SI	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Estudio de Cálculo de generación, densidad y composición de los residuos sólidos en la Región Metropolitana

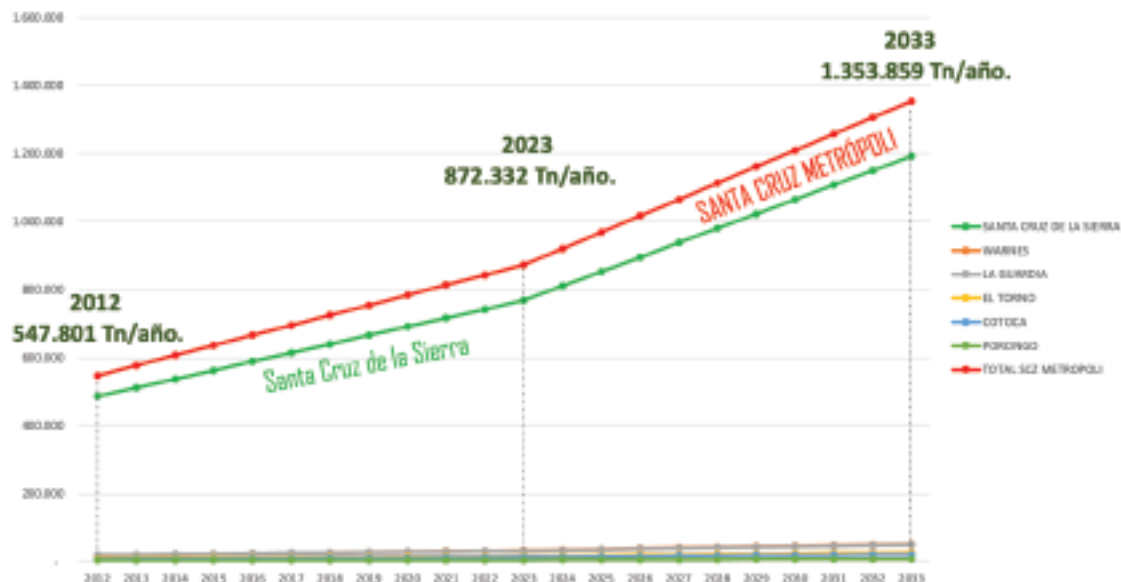
12.9 Proyección de generación de residuos en la Región Metropolitana

Realizando las proyecciones de crecimiento de la generación de residuos sólidos en la Región Metropolitana de Santa Cruz en comparación con las proyecciones demográficas del Instituto Cruceño de Estadística en el que se identificó que la Región Metropolitana crece a una tasa del 5,52% anual. Considerando dichas cifras se estima que para el presente año se alcance la generación de 872.332 Tn/año y en los próximos 10 años este volumen de generación sea aproximadamente de 1.353.859 Tn/año.

**Gestión de residuos sólidos
en la RMSCZ**



PROYECCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA



En el municipio de Santa Cruz, según el estudio de la Fundación AMIGARSE, 2.000 personas viven de la recolección y segregación de residuos, los recolectores en su mayoría pertenecen a un tipo de organización que pueden ser cualquiera de las 3 asociaciones consolidadas, que son: Red de Recolectores de Santa Cruz, Bolivia Unida y Arecicruz.

En el resto de los municipios la actividad de segregación y clasificación de residuos para su reciclaje, se realiza por personas particulares que buscan en esta actividad generar ingresos para su subsistencia.



Recolectora de basura
Fuente: Swisscontact



ESCANEA Y DESCARGA



**ESTUDIO DE CÁLCULO
DE GENERACIÓN, DENSIDAD Y
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA**



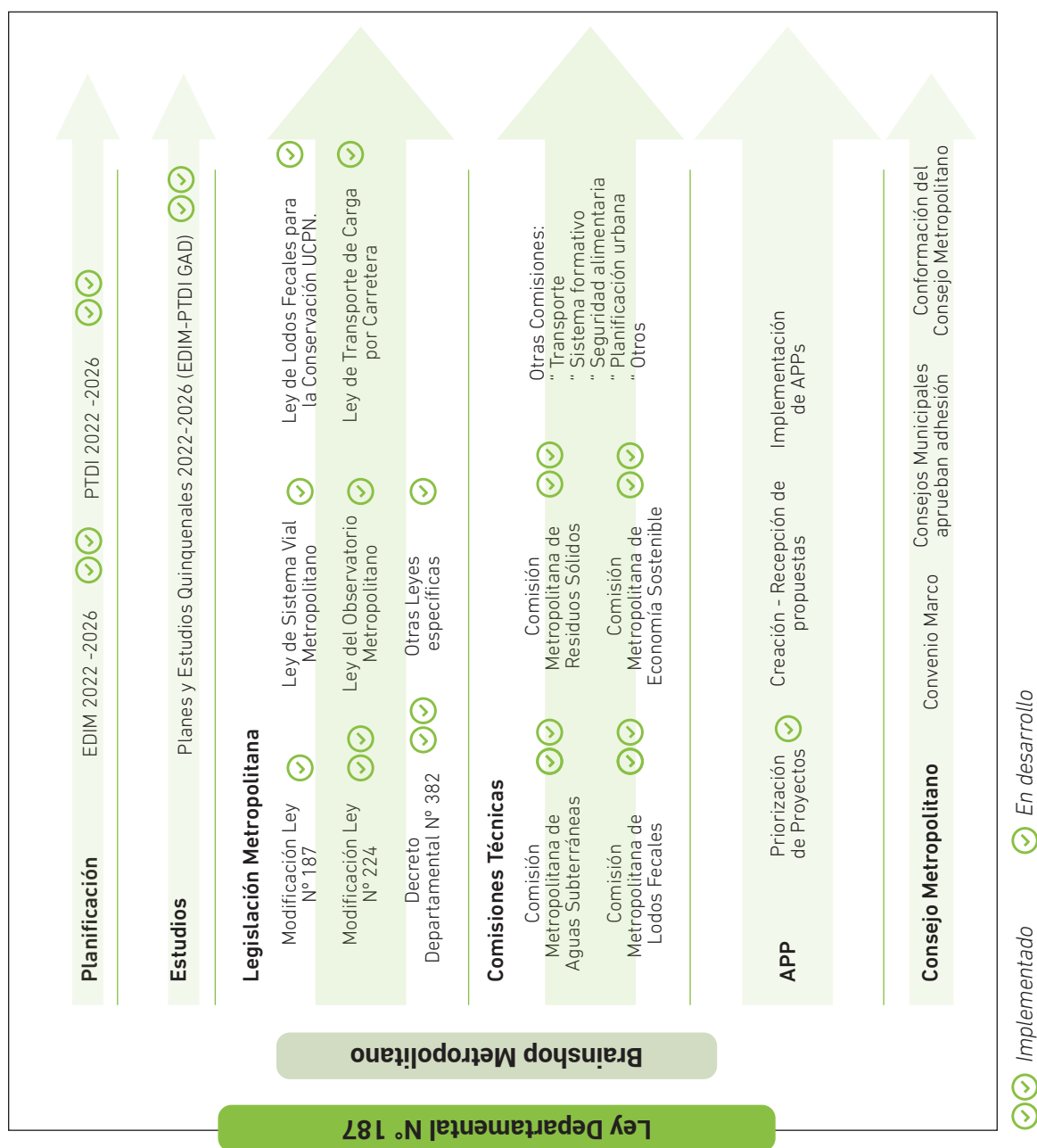
13

PLANIFICACIÓN METROPOLITANA

13.1 Ruta Crítica

La consolidación de la visión metropolitana planteada por la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos, liderada por el Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz, Arq. Mario Aguilera Cirbian, requiere de una serie de tareas y acciones claves que permitan dar paso a la implementación de todo el conjunto de proyectos mencionados en el presente documento.

Nuestra ruta crítica se basa en la Ley Departamental N°187 y los ejes estratégicos identificados por la institución cruceña en el Brainshop Metropolitano.



13.2 Legislación Metropolitana

A continuación, se presenta algunas normativas impulsadas desde el Despacho del Vicegobernador que permitirán continuar a paso firme la consolidación de la planificación en la Región Metropolitana de Santa Cruz.



Con el fin de asumir las competencias constitucionales en materia de transporte de carga por carretera, este proyecto de ley buscará atender y satisfacer la demanda por parte del sector de transporte de carga, de contar con un marco normativo Departamental de Transporte de carga por carretera, que regule, controle y fiscalice, bajo principios de eficiencia, eficacia, seguridad, accesibilidad, libertad de contratación y capacidad.

Asimismo, se buscará regular y mantener una fiscalización del transporte de carga mediante la otorgación de Autorizaciones de Operación a personas jurídicas legalmente constituidas en el Departamento a fin de proteger su fuente de trabajo.

Además, se promoverá establecer un sistema informático de registro de operadores que identifique, clasifique, sistematice, administre y permita controlar y fiscalizar las operaciones de transporte, generando seguridad jurídica a los operadores y generadores de carga a tiempo de potencializar la logística de carga mediante la construcción, administración de infraestructura de distribución y transferencias de carga.



Esta ley modificará la existente Ley departamental 098 de Conservación del Patrimonio Natural con el fin de ampliar y establecer con mayor claridad las competencias departamentales para el cuidado del medio ambiente y la creación de la UCPN. Su objeto es establecer el marco legal, conceptual, regulatorio, estratégico y operativo que permita conservar el patrimonio natural, de manera integral como elemento de soporte y aspecto central de la política de desarrollo sostenible del departamento.

Asimismo, se busca establecer instrumentos de gestión que permitan conservar y restaurar el Patrimonio Natural, y sus funciones bajo enfoque integral, a través de un Sistema Departamental de Conservación del Patrimonio Natural (SIDECPAN) y la administración de las Unidades de Conservación creadas en el Departamento de Santa Cruz. Además, se crearán nuevas tipologías que se consideren necesarias para su conservación. También, la creación de tributos departamentales destinados a la conservación y restauración del patrimonio natural.

**LEY DE MODIFICACIÓN
PARCIAL A LA LEY
DEPARTAMENTAL N°224
DE PROMOCIÓN DE
INVERSIONES A TRAVÉS
DE APP EN EL DPTO. DE
SANTA CRUZ.**



El desarrollo de la Alianzas Público Privadas es un tema de larga data en el mundo, pero relativamente nuevo en Bolivia. Un concepto generalizado define proyectos bajo la modalidad de APP como contratos a largo plazo entre una parte privada y una entidad pública, para brindar un activo o servicio público en el que la parte privada asume un riesgo importante y la responsabilidad de la gestión, y la remuneración está vinculada al desempeño.

Para el desarrollo metropolitano la inversión privada es un importante eje que permitirá materializar los grandes proyectos a pesar de la difícil situación de los presupuestos estatales. En agosto de 2021 se desarrolló la Ley 224, de promoción de inversiones a través de alianzas Público Privadas en el Departamento de Santa Cruz, la cual fue modificada a través de la ley 285 con el objetivo de fortalecer diversos aspectos referentes a la operatividad de la implementación de APP en el Departamento.

**PROYECTO DE LEY DEL
SISTEMA VIAL
METROPOLITANO "SANTA
CRUZ METRÓPOLI".**



Con el fin de establecer los lineamientos normativos, regulatorios y técnicos necesarios para la implementación y/o adecuación del sistema vial metropolitano de Santa Cruz, se vio por necesario desarrollar un proyecto de ley que además permita identificar los órganos que intervienen en la coordinación, planificación y aprobación de proyectos de implementación y/o adecuación de la red vial metropolitana; establecer las atribuciones y responsabilidades del órgano fiscalizador y administrador del sistema vial metropolitano y coadyuvar con la planificación de ordenamiento territorial mediante el mejoramiento de interconexiones viales entre los municipios que componen la región metropolitana y poblaciones aledañas.

**PROYECTO DE LEY
DEPARTAMENTAL DE
MODIFICACIÓN PARCIAL A
LA LEY DEPARTAMENTAL
N° 187 DE CREACIÓN Y
REGULACIÓN DE LA REGIÓN
METROPOLITANA DE SANTA
CRUZ "SANTA CRUZ
METRÓPOLI".**



La dinámica acelerada de crecimiento metropolitano lleva consigo desafíos que deben estar previstos en la planificación. Santa Cruz Metrópoli ha excedido toda planificación previa, por ello es necesario adecuar su principal instrumento legal a fin de ampliar su espacio de planificación incluyendo los municipios de Montero, Colpa Bélgica y Pailón. Asimismo, es necesario operativizar y dar la importancia a las comisiones técnicas metropolitanas, a las cuales se pretende impulsar con los alcances que ameritan las decisiones técnicas que deben estar basadas en los especialistas.

**PROYECTO DE LEY
DEPARTAMENTAL DE
CREACIÓN DEL
OBSERVATORIO
METROPOLITANO
DE SANTA CRUZ.**



Con este proyecto de Ley se plantea diseñar un observatorio metropolitano en el departamento de Santa Cruz, con un carácter interinstitucional, científico, imparcial, participativo, institucionalizado, eficiente y eficaz, para generar información técnica, estadística, histórica y otras necesarias para la toma de decisiones, así como hacer el seguimiento a las problemáticas metropolitanas existentes y/o emergentes.

Este tendrá una cualidad de la Empresa Pública Departamental, con personalidad jurídica, de duración indefinida, patrimonio propio y autonomía de gestión administrativa, financiera, técnica y legal como Unidad Desconcentrada del Ejecutivo Departamental.

**PROYECTO DE LEY
DEPARTAMENTAL PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA
INTERCONEXIÓN RUTA
DEPARTAMENTAL
"METROPOLITANA 2".**



El proyecto de ley tiene por objeto declarar la creación de la Ruta Metropolitana 2, que unirá la Avenida Roca y Coronado zona Las Cabañas del Municipio de Santa Cruz de la Sierra con la Ruta Departamental 701, zona del Urubó del Municipio de Porongo, ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 (x=476164.00; y=8033438.00) hasta (x= 473646.00; y= 8033961.00).

Se denomina "Puente Urubó Village" a la infraestructura del puente que será construido con recursos económicos propios de la empresa "URUBÓ VILLAGE S.A." sobre el Río Pirai entre las coordenadas UTM WGS84 (X=475928,280; Y=8033444,170) hasta (X=475514,661; Y=8033517,102) y se encuentra dentro de la Ruta Metropolitana 2 que se creará.

**PROYECTO DE LEY
DEPARTAMENTAL DE
PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS Y
CUENCAS.**



Con el fin de preservar nuestros acuíferos, se está desarrollando una ley departamental que busca establecer el marco legal, conceptual, regulatorio, estratégico y operativo que permita conservar el recurso hídrico del departamento como patrimonio natural, de manera integral como elemento de soporte y aspecto central de la política de sostenibilidad del medio ambiente del departamento.

Asimismo, establecer instrumentos de gestión técnica, económico-financiera y legal que permitan proteger, preservar, conservar y restaurar las fuentes de agua del departamento bajo enfoque integral, a través de la administración de las Unidades de Conservación creadas en el Departamento de Santa Cruz.

También, se impulsará un registro y catastro de las fuentes de agua en el departamento, con información técnica y legal que permita su clasificación. Además la creación de tipologías de conservación que se consideren necesarias para su protección. Sobre todo, se crearán mecanismos financieros departamentales como fondos y otras contribuciones destinados a la conservación y restauración del patrimonio natural.

13.3 Estudios Metropolitanos

La información técnica y estadísticas que reflejan la situación actual de la Región Metropolitana respecto a diversas áreas y/o temáticas, son de suma importancia para la toma de decisiones y ejecución de planes, programas y proyectos.

Por ello, desde la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos, se impulsa una serie de estudios de diagnóstico, estadísticos y de percepción social, que nos permitirán conocer de primera mano las condiciones actuales de la RMSCZ para promover políticas públicas, acciones y proyectos que brinden soluciones a los problemas estructurales identificados, con el fin de beneficiar a los más de 3 millones de ciudadanos que habitan en la Región Metropolitana.

ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO

- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de Porongo.
- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de Warnes.
- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de La Guardia.
- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de El Torno.
- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de Santa Cruz de la Sierra.
- Plan de Fortalecimiento Institucional Metropolitano de Cotoca
- Proyecto de Viabilidad Integral para la Implementación de las Terminales de Transferencia Intermodal Norte y Sur.
- Diagnóstico para la Implementación de Transportes Férreos de Cercanías en la Región Metropolitana.
- Elaboración de un Modelo de Economía Sostenible para la Región Metropolitana.
- Estudio Integral para el Desarrollo del Turismo en la Región Metropolitana con Enfoque Tecnológico.
- Estudio de Alternativas de Desarrollo Económico basado en la Gestión de Residuos Sólidos.

ESTUDIOS ESTADÍSTICOS Y PERCEPCIÓN SOCIAL

- Percepción ciudadana metropolitana.
- Encuesta de origen – destino y conteo de pasajeros en la RMSCZ
- Gasto diario en el transporte Metropolitano.
- Percepción cultural en la Región Metropolitana de Santa Cruz.
- Tenencia de terrenos en alrededores de la Región Metropolitana de Santa Cruz
- Censo de Terminales públicas y privadas de transporte interprovincial e intermunicipal en la Región Metropolitana.
- Censo de Operadores de Transporte de carga en la Región Metropolitana
- Aforo de carga y transporte de carga del Parque Industrial “Ramón Darío Gutiérrez”
- Hábitos y usos digitales en la Región Metropolitana de Santa Cruz
- Hábitos de consumo en la Región Metropolitana de Santa Cruz
- Caracterización de la carga que ingresa y sale de la Región Metropolitana.





14

CONCLUSIONES

La primer Guía de Desarrollo Metropolitano de Santa Cruz supone el cumplimiento de un objetivo: Decirle a nuestra sociedad y el mundo que aquí, en Santa Cruz Metrópoli, hay oportunidades para todos.

Para presentar a la población cruceña y público en general los avances y logros alcanzados por la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos en este corto periodo de tiempo, ha sido un desafío haber desarrollado esta información, que tiene por objeto hacerla pública y de fácil acceso a través de nuestro sitio web. A la finalización de esta primera Guía, nos permitimos concluir con las siguientes reflexiones:

MIRAR AL MUNDO

Desde el interior de nuestra Santa Cruz Metrópolis, hemos identificado dos motivos iniciales que nos llaman a mirar hacia el mundo: El primero de ellos es que allí se encuentra el principal y más grande mercado para la producción de nuestra Región; y el segundo, porque allí se encuentran las mejores experiencias de planificación Metropolitana que debemos emular.

El primer motivo es el potencial mercado de 1.140 Millones de personas que suponen los tratados de cielos abiertos vigentes en Bolivia, de los que 350 millones se encuentran a menos de 4 horas de distancia, en las principales ciudades de Brasil, Argentina, Paraguay, Uruguay, Chile y Perú. Este mercado, tan cercano, aunque fuera de nuestras fronteras es hoy absolutamente accesible por vía aérea cuando se trata de productos con elevado valor agregado, que nuestra metrópoli es capaz de generar.

Adicionalmente a este notable argumento de carácter económico, el segundo motivo para mirar hacia afuera no es por ello menos importante, pues al mirar al mundo nos encontramos con otras Metrópolis que en su momento enfrentaron a los mismos desafíos que hoy tenemos y de ellas podemos aprender.

No en vano se puede mencionar que de las 10 economías más grandes del mundo, 2 son regiones metropolitanas. Tokio y Nueva York, con una producción que se puede contar en trillones de dólares, son el más claro ejemplo del éxito de las gestiones metropolitanas que acercan todo en un sitio geográficamente reducido, lo que incrementa exponencialmente la eficiencia y eficacia en el proceso del valor agregado de la producción de los territorios.

Por eso no es necesario “inventar la pólvora” para solucionar nuestros problemas, al contrario, debemos ser capaces de rescatar las buenas prácticas y políticas que otras metrópolis han realizado y ejecutado de manera exitosa.

Para este cometido no es necesario ver muy lejos. Casos como el de Curitiba en Brasil, que es conocida como la metrópoli más verde de Latinoamérica con importantes innovaciones en transporte y servicios, o Medellín en Colombia con su base construida bajo el modelo de participación ciudadana.

Como estos hay muchos otros ejemplos, dignos de imitación, que cursaron el camino que hoy estamos emprendiendo: Generar una gobernanza de inteligencia colectiva, basados en la construcción de información para la toma de decisiones, lo que les permitió encarar de forma estratégica sus propios problemas y desafíos.

UN TRABAJO SOSTENIDO Y DE LARGO ALCANCE

Al igual que los maratonistas en las grandes competencias, la planificación y construcción de la Región Metropolitana es también un trabajo de largo alcance, cuyo éxito dependerá de la preparación para encararla, la disciplina para implementarla y la resistencia para sostenerla a lo largo del tiempo que demande su ejecución.

La preparación requerida para el inicio de tan arduo trabajo, consistirá en el desarrollo del conocimiento, entendiendo por tal, el acopio y/o desarrollo de la información necesaria y suficiente que contribuya a la toma de decisiones acertadas.

La disciplina, que no es más que el apego a un hábito en todos los niveles de gobierno, en todas las instituciones de la sociedad, de respetar e implementar las decisiones tomadas en el conjunto de la inteligencia colectiva, con información, basadas en datos.

La resistencia para sostenerla estará dada por la fortaleza, representatividad y compromiso de la institucionalidad pública y privada, como así también de la sociedad civil organizada.

Con estos elementos es posible llevar adelante un proceso de construcción colectivo y participativo, cuyos comienzos han tenido una fecha de inicio, pero que sería muy difícil establecer una fecha de terminación ya que las innovaciones, los nuevos desafíos y el crecimiento obligarán a reinventarse siempre, bajo nuevos objetivos que se irán sumando a los existentes. No en vano, las planificaciones metropolitanas se cuentan en decenios.

COMISIONES: LA RETOMA DE LA HISTÓRICA GENÉTICA PLANIFICADORA CRUCEÑA

Con la conformación de las primeras cuatro comisiones técnicas metropolitanas, se busca la retoma de la genética planificadora cruceña, toda vez que dichas comisiones cuentan con el apoyo y la participación de la institucionalidad, academia y sociedad civil organizada. En estas, se proponen diversas acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo en las temáticas de residuos sólidos, economía sostenible, recursos hídricos y saneamiento. Este es el modelo de gobernanza planteado.

De esta forma, con inteligencia colectiva y participación ciudadana, podremos hacer frente a los desafíos que sobrevendrán sobre la Región Metropolitana; desafíos que, si no son abordados desde este enfoque y con voluntad política, podrían derivar en una serie de amenazas y riesgos que dificulten su viabilidad. Un claro ejemplo de ello es el marco jurídico desarrollado y el compromiso institucional asumido para la protección y preservación de nuestras áreas de recarga hídrica de las que nos servimos más de 3 millones de habitantes.

Y es que no basta con tener un clima ideal, un suelo altamente productivo, un acceso hídrico de altísima calidad y una importante presencia medioambiental; sino que es necesario preservarlo. Nuestro principal objetivo debe ser una sostenibilidad que garantice el cuidado de los recursos naturales para las próximas generaciones, lo que conlleva a la valorización de nuestro potencial ambiental, que brinda servicios medioambientales a nuestra metrópoli y al mundo; por lo cual es posible también la generación de otro modelo de desarrollo basado en el apoyo de actores globales que nos pueden ayudar a dar sustentabilidad económica a cambio de esa preservación.

NECESIDAD DE INSTITUCIONALIZAR LO METROPOLITANO

Ante los desafíos que supone el proceso de construcción de la metrópoli, es imperativa la conformación de una institucionalidad que sea lo suficientemente sólida, cohesionada y comprometida con la Región, para encarar los desafíos emergentes. Esta debe ser pragmática y ágil para acompañar el desarrollo “de facto” que se presenta día a día debido al rápido crecimiento demográfico de la metrópoli, para lo cual deberá considerar tanto a la economía formal como también a la informal.

Para este objeto, debe promoverse y apoyarse, desde la institucionalidad pública (En todos sus niveles) y privada, un proceso sostenido de construcción de la institucionalidad Metropolitana, cuya visión debe ser holística e integral a fin de agregar atractivo al concepto y alcanzar un mayor compromiso de las partes.

Asimismo, es recomendable construir visiones de desarrollo y crecimiento económico en base a las potencialidades locales de los municipios que estén relacionadas a las potencialidades del territorio, así como a las cualidades de nuestro capital humano y los mercados internacionales.

NECESIDAD DE DESARROLLAR UNA IDENTIDAD METROPOLITANA

Paralelamente al desarrollo de una institucionalidad metropolitana, es recomendable el diseño de estrategias comunicacionales que tengan por objeto el desarrollo de una identidad del habitante metropolitano. La estrategia a desarrollar para ello debe ser elaborada, pero podría incluir, por ejemplo, la difusión de determinada información de la metrópoli, cuyos contenidos sean motivo suficiente para sentirse orgulloso de ser partícipe de ella.

La importancia de contar con una identidad metropolitana es que no sólo facilitará su construcción (por la predisposición colaborativa de sus miembros), sino que podrá ser también una fuente de contrapoder en momentos que determinados grupos de interés intenten manipular los diseños metropolitanos, con el objeto de presionar a la institucionalidad establecida, a fin de evitar la afectación de sus intereses particulares.

PLANIFICACIÓN METROPOLITANA TRANSFORMADA EN NORMAS, BIENES Y SERVICIOS

Toda la planificación realizada deberá, por los mecanismos posibles, transformarse en leyes y ordenanzas municipales; en leyes y decretos departamentales y nacionales que regulen el comportamiento de la sociedad a fin de cumplir los objetivos metropolitanos. Es decir, debe ser vinculante.

Asimismo, supondrá obras que mediante la inversión pública, privada o mixta, atiendan las necesidades del habitante metropolitano, siendo una prioridad la inversión pública en la planificación de las Entidades Territoriales Autónomas (ETA) y el Gobierno Nacional.

Por último, se ha identificado también la necesidad de establecer servicios con alcance metropolitano, que necesariamente estarán supeditados al respeto de las autonomías de cada ETA y deberán ser complementarios a las competencias ya existentes. Uno de los primeros identificados, es la implementación de un Observatorio Metropolitano de Santa Cruz, que, complementando el trabajo del Instituto Cruceño de Estadística, cumpla con la generación de información técnica, estadística e histórica, necesarias para la toma de decisiones informadas, alejadas de las percepciones personales. Asimismo, tendrá también entre sus actividades, las de hacer el seguimiento a las problemáticas metropolitanas existentes y/o emergentes.

Arq. Mario Aguilera Cirbian

Vicegobernador del Departamento de Santa Cruz

Bibliografía

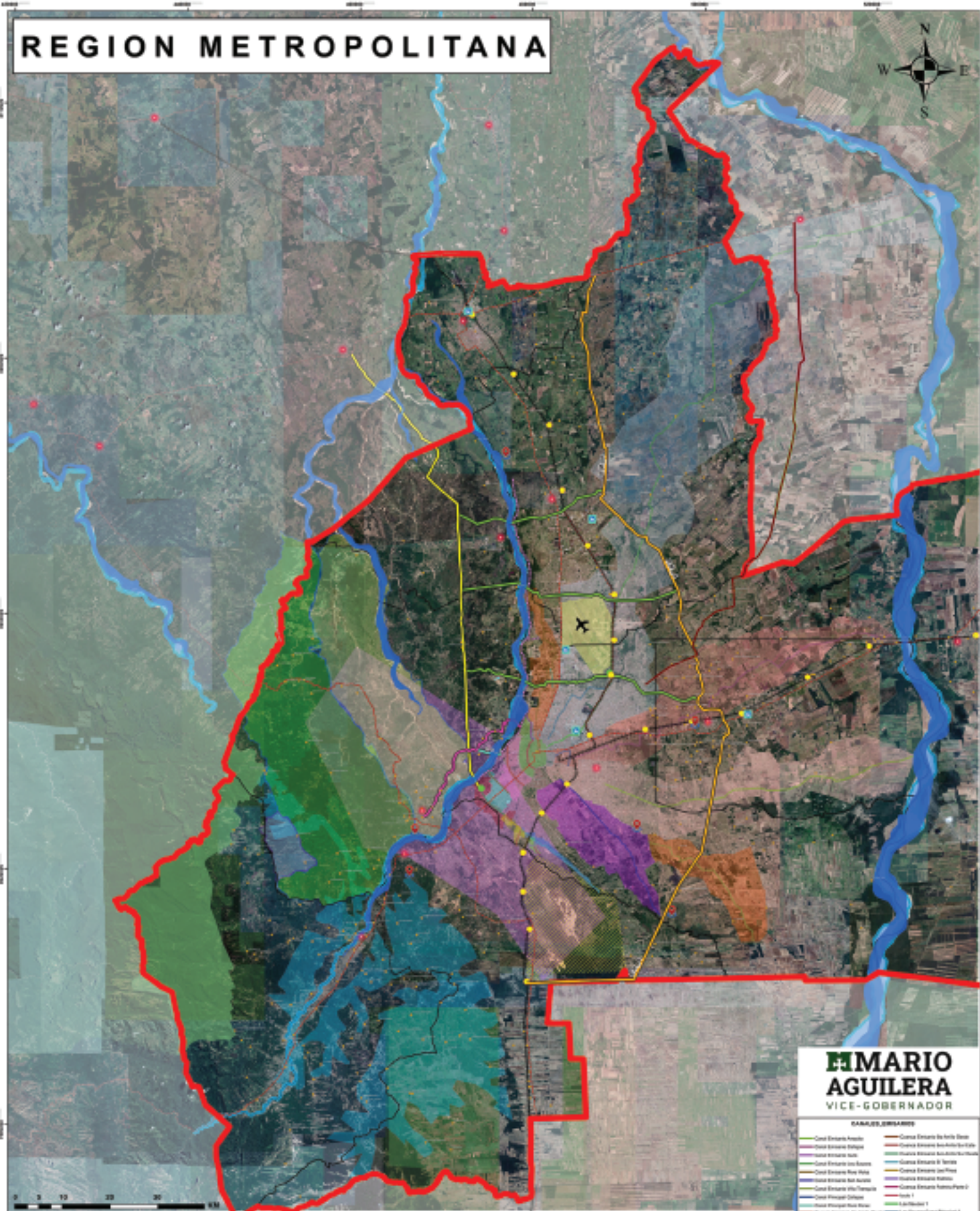
- AAPS. (2021). *Indicadores de desempeño Epsas*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Santa Cruz. Recuperado el 2023
- AETN (Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear). (16 de Mayo de 2022). *Anuario Estadístico 2021*. Recuperado el 2023, de aetn: https://sawi.aetn.gob.bo/docfly/app/webroot/uploads/Anuario_AETN_2021-rloza-2022-07-04-a.pdf
- Alcaldía Municipal de Santa Cruz de la Sierra. (2019). *Estudios de drenaje fluvial*. Santa Cruz de la Sierra.
- ANUP (Asociación Nacional de Universidades Privadas). (2022). *Respuestas de universidades a cuestionario específico*. ANUP, Santa Cruz.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *Análisis del mercado laboral ; demanda de empleo, habilidades y necesidades de formación en Bolivia*. Recuperado el 2023
- Brainshop Metropolitano. (2021). *Mesas de Trabajo Brainshop Metropolitano*. Instituto de Inteligencia Metropolitano. Recuperado el 2022.
- CAO Cámara Agropecuaria del Oriente. (2021). *Datos departamentales de producción agropecuaria en el Departamento de Santa Cruz*. Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Comunicación, D. d. (2022). *Fotografía*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra. Recuperado el 2023.
- Datos Mundial. (2021). *datosmundial*. Recuperado el 2022, de <https://www.datosmundial.com/america/bolivia/turismo.php>.
- Dirección General de Aeronáutica Civil. (2021). *Anuario Estadístico*. Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Fundación Amigarse. (2022). *Resiliencia, Sueños e Impacto*. Fundación Amigarse, Santa Cruz. Imprenta Fénix. Recuperado el 2023.
- Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. (2022). *Aforo Vehicular*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- IATA. (2022). *Annual REVIEW 2022*. IATA, Santa Cruz. Recuperado el 2023
- ICE (Instituto Cruceño de Estadística). (2023). *Levantamiento Estadístico Departamental*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz, Santa Cruz.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). (2012). *fichacomunidad.ine*. Recuperado el 2023, de [fichacomunidad.ine: http://fichacomunidad.ine.gob.bo/c_listadof/listar_comunidades](http://fichacomunidad.ine.gob.bo/c_listadof/listar_comunidades).

- Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos. (2022). *Estudio De Cálculo De Generación, Densidad Y Composición De Los Residuos Sólidos En La Región Metropolitana*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos. (2022). *Estudio De Impacto De Los Asentamientos Humanos En Áreas Productivas*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos. (2022). *Estudio Del Impacto De La Actividad Urbana Sobre La Calidad Del Agua Subterránea En La Región Metropolitana*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos. (2022). *Estudio para la Ampliación de la Red Vial Departamental en el Área Metropolitana*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos. (2022). *Estudio Sobre Zonas De Interés Ambiental Metropolitano*. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, Santa Cruz. Recuperado el 2022.
- Instituto de Inteligencia Metropolitana. (2022). *Santa Cruz Metropolitana*. Santa Cruz , Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Recuperado el 2023, de <https://drive.google.com/file/d/1sHojcjfs-jErpfTxngbnKu3b7yy0euEM/view>.
- JICA (LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN). (Diciembre de 2017). *openjicareport*. Recuperado el 2022, de openjicareport: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12302832_01.pdf.
- Karlbaum, O. B. (s.f.). *Actividades Productivas*. Diapositivas, CADEX, Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra. Recuperado el 2023.
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (2022). *Econmíayfinazas*. Recuperado el 2023, de <https://www.economiayfinanzas.gob.bo/>.
- Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda. (s.f.). *oopp.gob.bo*. Recuperado el 2023, de oopp.gob.bo: https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/Gu%C3%ADa_POUT_low.pdf.
- Plataforma educativa UNIVERSIA Banco Santander. (2022). *Procesamiento de datos*. Universia, Santa Cruz.
- SAGUAPAC RL, (2022), Mapa de alcantarillado Sanitario, Recuperado el 2023
- SEDUCA. (2022), *Dirección Departamental de Educación Santa Cruz*. SEDUCA, Santa Cruz.
- Sosa, D. (2022). *Fotografía*. Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra. Recuperado el 2023
- UAGRM (Universidad Autónoma Gabriel René Moreno). (2022). *Centro de Procesamiento de Datos*. Santa Cruz. Recuperado el 2022
- World Wide Fund for Nature. (2020). *¿Por qué necesitamos árboles en las ciudades?*. <https://www.wwf.org.py/>. Recuperado el 2023

An aerial photograph of a city, likely Mexico City, is shown with a semi-transparent green overlay. The city's dense urban landscape, including numerous buildings and a prominent highway, is visible through the green tint. The number '15' is superimposed on the left side of the image.

15

MAPAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR

PAULINE J. HARRIS



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

 ESTACIONES METROPOLITANAS
 INTERMUNICIALES
 PARQUES INDUSTRIALES
 VEREDORA
 CRUJES MUNICIPALES
 LINEA METROPOLITANA
 RIOS PRINCIPALES
 LIMITE MUNICIPAL DERECHO
 MUSEO VIBU
 AREA REGION METROPOLITANA
 LORAS DE ARRAPIA
 EMPLEO
 SOCIO UNICO-GRUPO
 MOVILIZACIONES UNICO

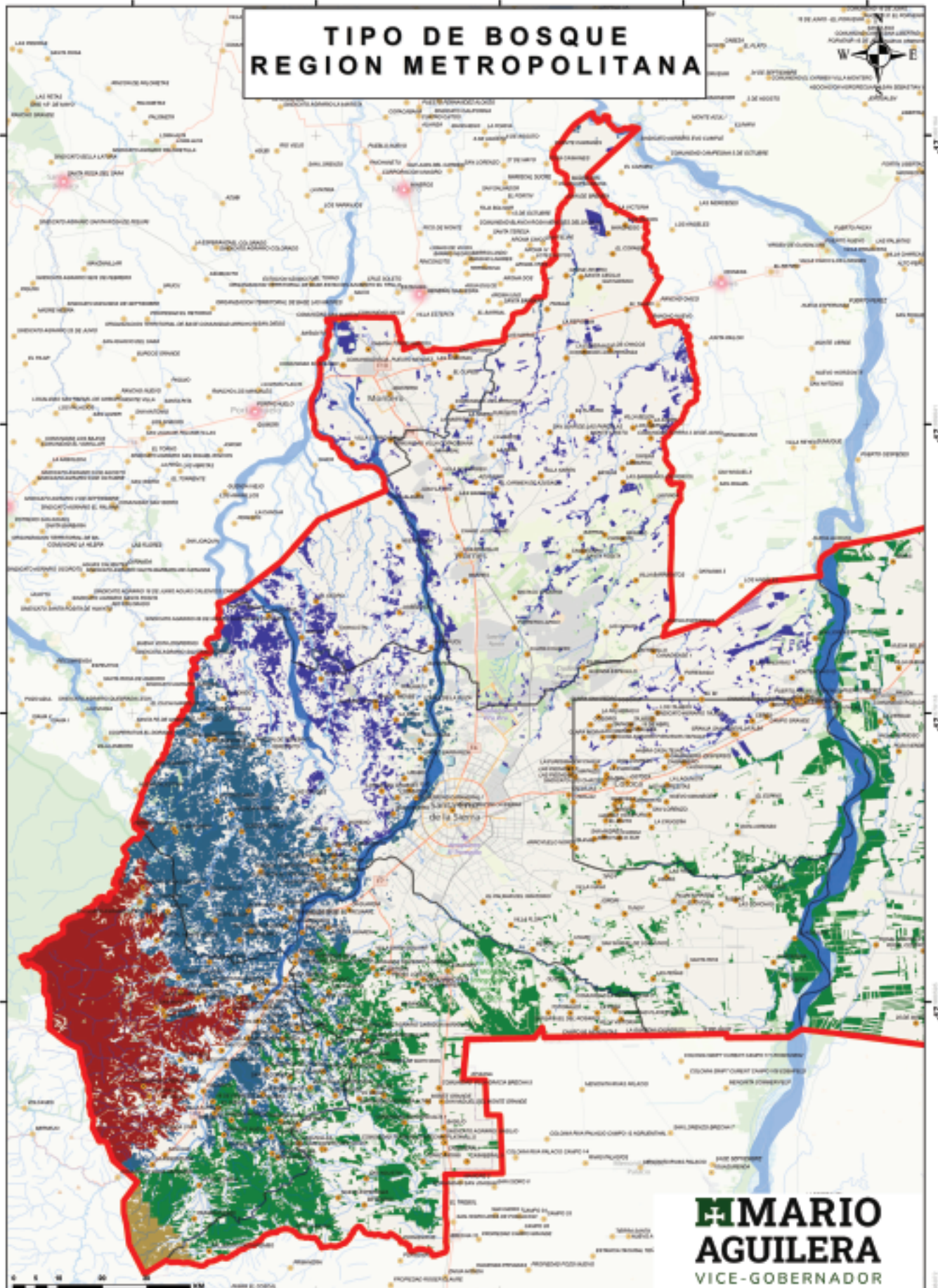
MACROCUENCÍAS

- 1. HUELVA OESTE
- 2. HUELVA
- 3. HUELVA OESTE
- 4. FERRO FERRE
- 5. HUELVA SUR-EST
- 6. SAN JUAN DE LOS RIOS
- 7. HUELVA SUR-OESTE
- 8. PUEBLO TRINIDAD
- 9. GALLERIA
- 10. CANGAS DE SAN PABLO
- 11. EL TORREÓN
- 12. BUITO
- 13. LOS PINOS
- 14. LOS SAUCES

***** VIA FERREA
 --- RED VIAL FUNDAMENTAL
 --- RED VIAL DEPARTAMENTAL
 --- RED VIAL MUNICIPAL
 --- CONEXIONES VIALES
 --- RUTA METROPOLITANA 1
 --- RUTA METROPOLITANA 2 U-V
 --- RUTA METROPOLITANA 3
 --- RUTA METROPOLITANA 4
 --- ANILLO METROPOLITANO
 --- COSTANERA
 --- LAZOS Y/O UNIONES
 --- OKINAWA - P. INDUSTRIAL



TIPO DE BOSQUE REGION METROPOLITANA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR

SCZ Gobierno Autónomo Departamental Santa Cruz
Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 20S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

TIPO DE BOSQUE

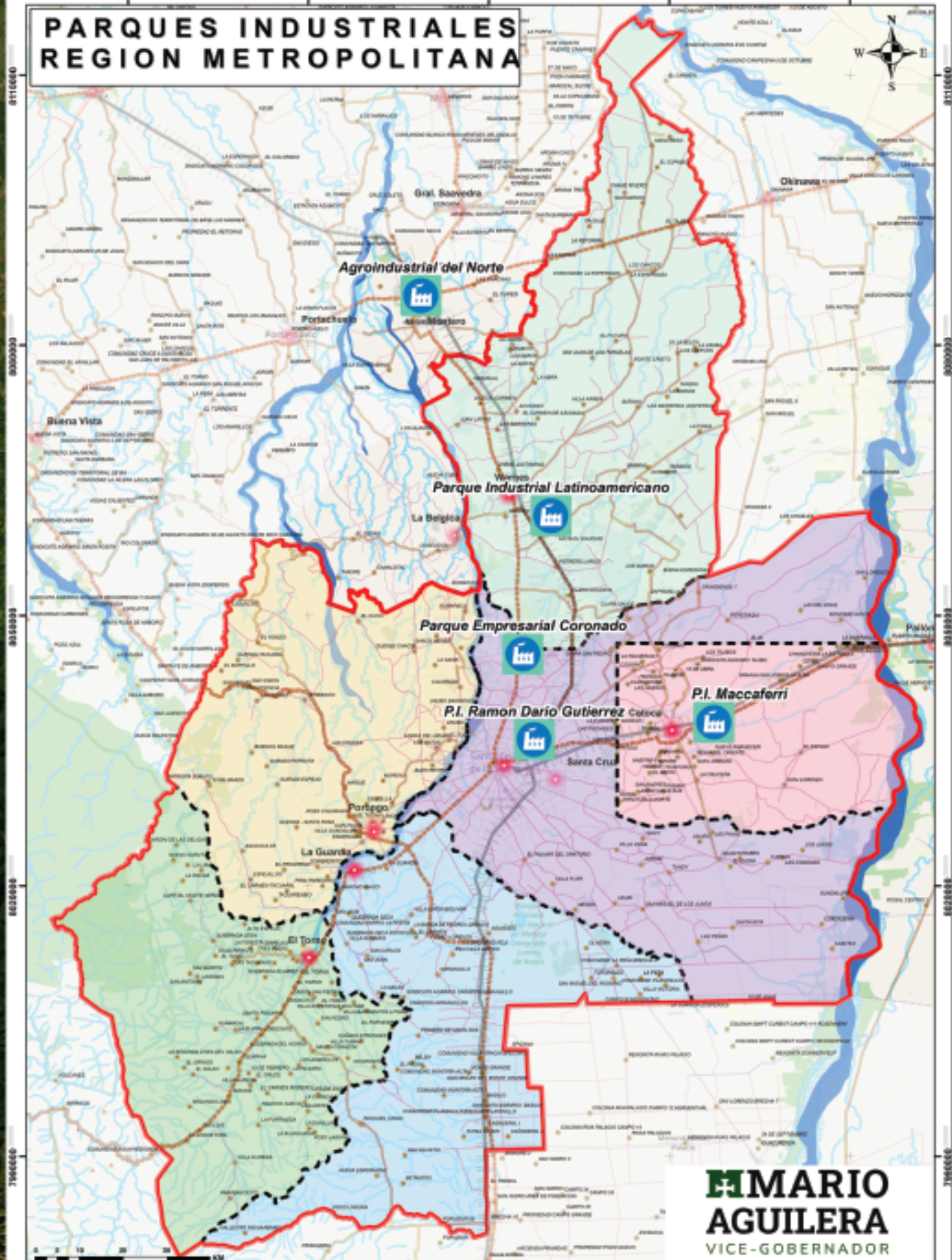
- Bosque Amazónico
- Bosque Chaqueño
- Bosque Chiquitano
- Bosque Tucumano-Boliviano
- Bosque de Yungas

CAPITALES MUNICIPALES

- LOCALIDADES (2016_IGM)
- RIOS
- LIMITE REGION METROPOLITANA
- LIMITE MUNICIPAL DS26570



PARQUES INDUSTRIALES REGION METROPOLITANA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 30S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIGT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

Santa Cruz de la Sierra

Cotoca

El Torno

La Guardia

Porongo

Warnes

CLUSTER INDUSTRIALES

CAPITALES MUNICIPALES

LOCALIDADES (IGM 2016)

■ LIMITE REGION METROPOLITANA

□ LIMITE MUNICIPAL DES2010

— RDS

— RED VIAL FUNDAMENTAL

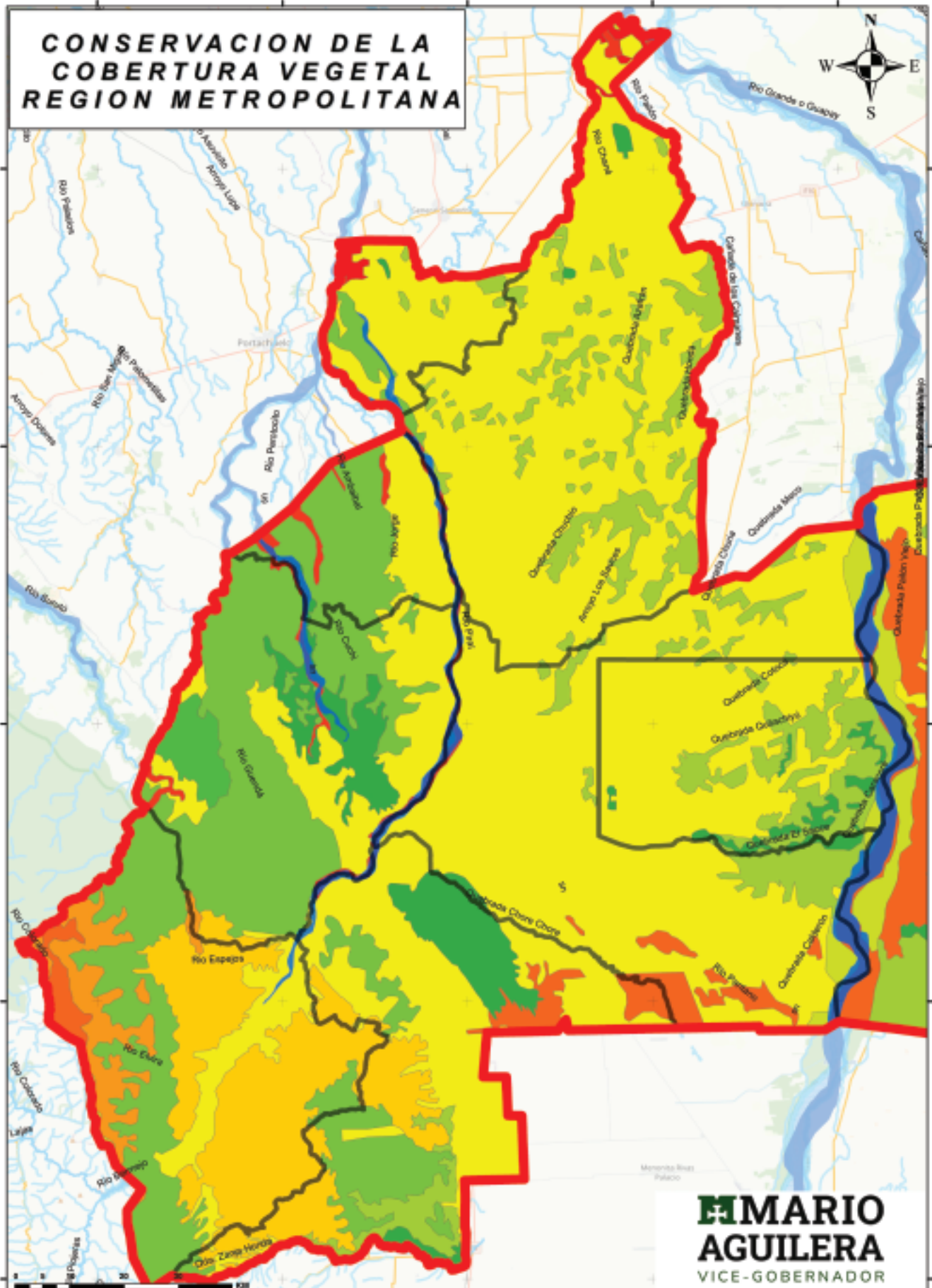
— RED VIAL DEPARTAMENTAL

— RED VIAL MUNICIPAL

— VIA FERREA



CONSERVACION DE LA COBERTURA VEGETAL REGION METROPOLITANA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



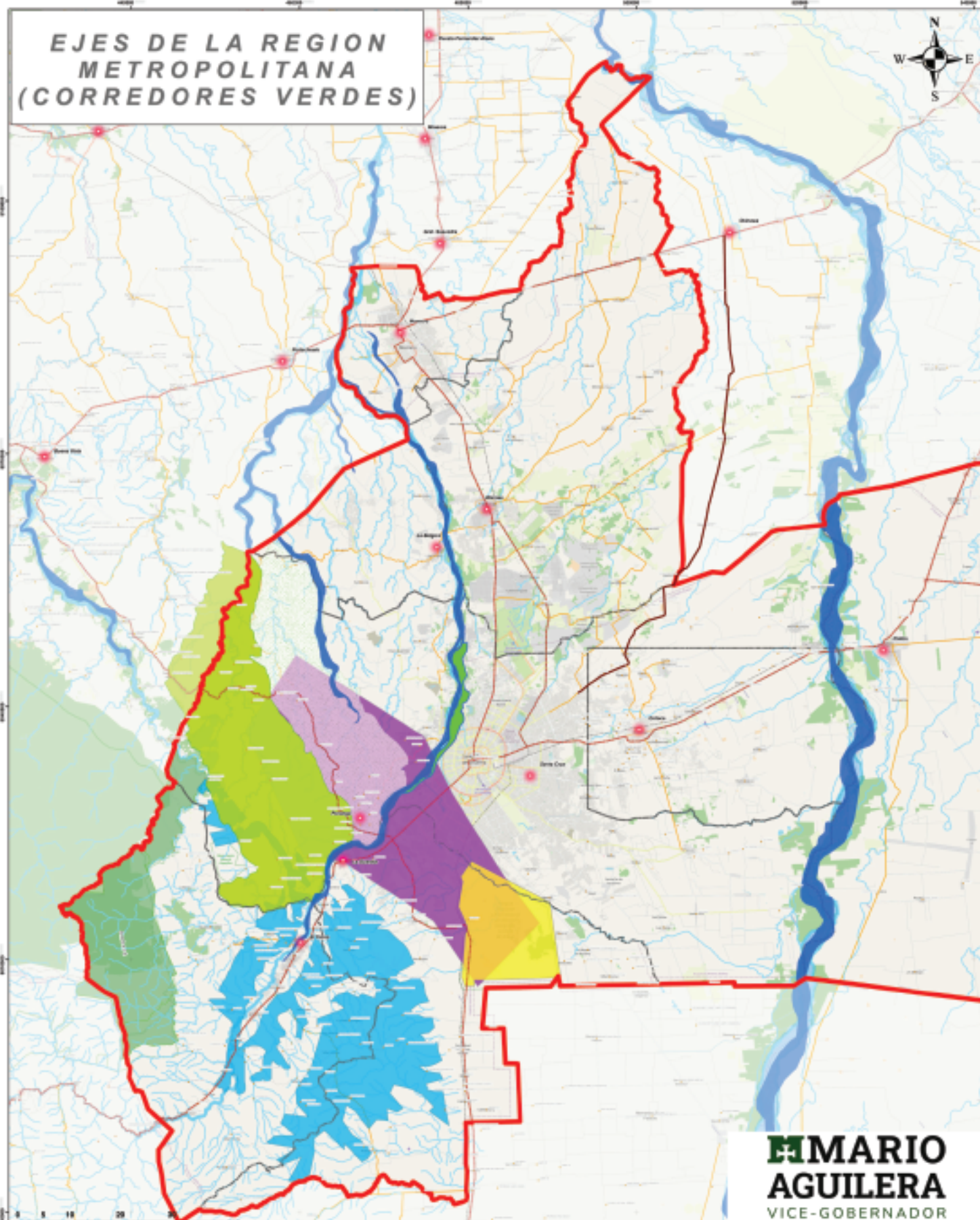
PROYECCION: U.T.M
WGS 84
ZONA 29S

FUENTE: SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- R0 - Transformada
- A2 - Bosques secundarios y bosques secundarios
- A2-A3 - A2. Bosques secundarios y bosques secundarios. A3. Bosque muy degradado
- A3 - Bosque muy degradado
- A3-A4 - Bosque muy degradado
- A4 - Bosque medianamente degradado
- A4-A5 - Bosque medianamente degradado - Bosque muy degradado
- A4-A5 - Bosque medianamente degradado - Bosque poco degradado o casi intacto
- A5 - Bosque poco degradado o casi intacto
- A5-A6 - Bosque poco degradado o casi intacto. A6 - Bosque medianamente degradado
- DD - datos deficientes



EJES DE LA REGION METROPOLITANA (CORREDORES VERDES)



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



PROYECCION: U.T.M
WGS 84
ZONA 20S

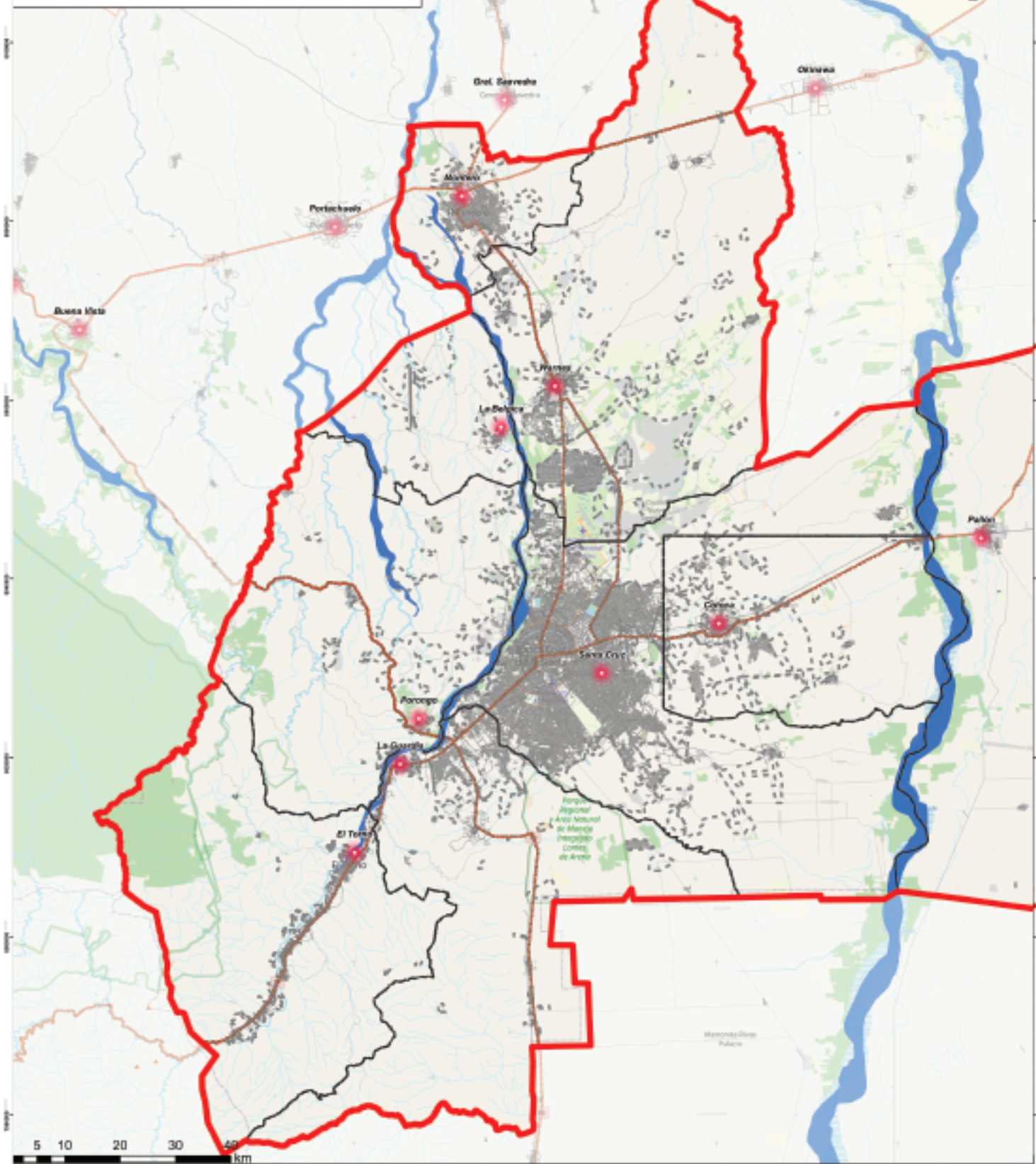
FUENTE: SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- LOCALIDADES (2016 IGM)
- CAPITALES MUNICIPALES
- LIMITE MUNICIPAL (DS26570)
- ▭ REGION METROPOLITANA
- RED VIAL FUNDAMENTAL (ASC 2021)
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RIOS
- RED VIAL OKINAWA - P. INDUSTRIAL

- ZONA DE RECARGA
- ZONA DE RECARGA
- UCPN LOMAS DE ARENA
- UCPN URUBO-GUENDA
- AMORTIGUAMIENTO UCPN URUBO-GUENDA
- PARQUE NACIONAL AMBORDO
- RIOS
- CORDON ECOLOGICO RIO PIRAJI



MANCHA URBANA REGION METROPOLITANA DE SANTA CRUZ



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

PROYECCION: U.T.M
WGS 84
ZONA 20S
FUENTE: SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- LIMITES REGION METROPOLITANA
- LIMITES MUNICIPALES DS26570
- CAPITALES MUNICIPALES
- RVF
- MANCHA URBANA (INE 2012)
- RIOS



scz Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

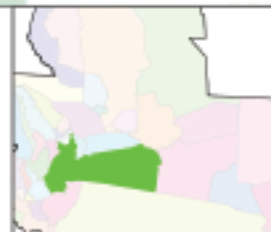
Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

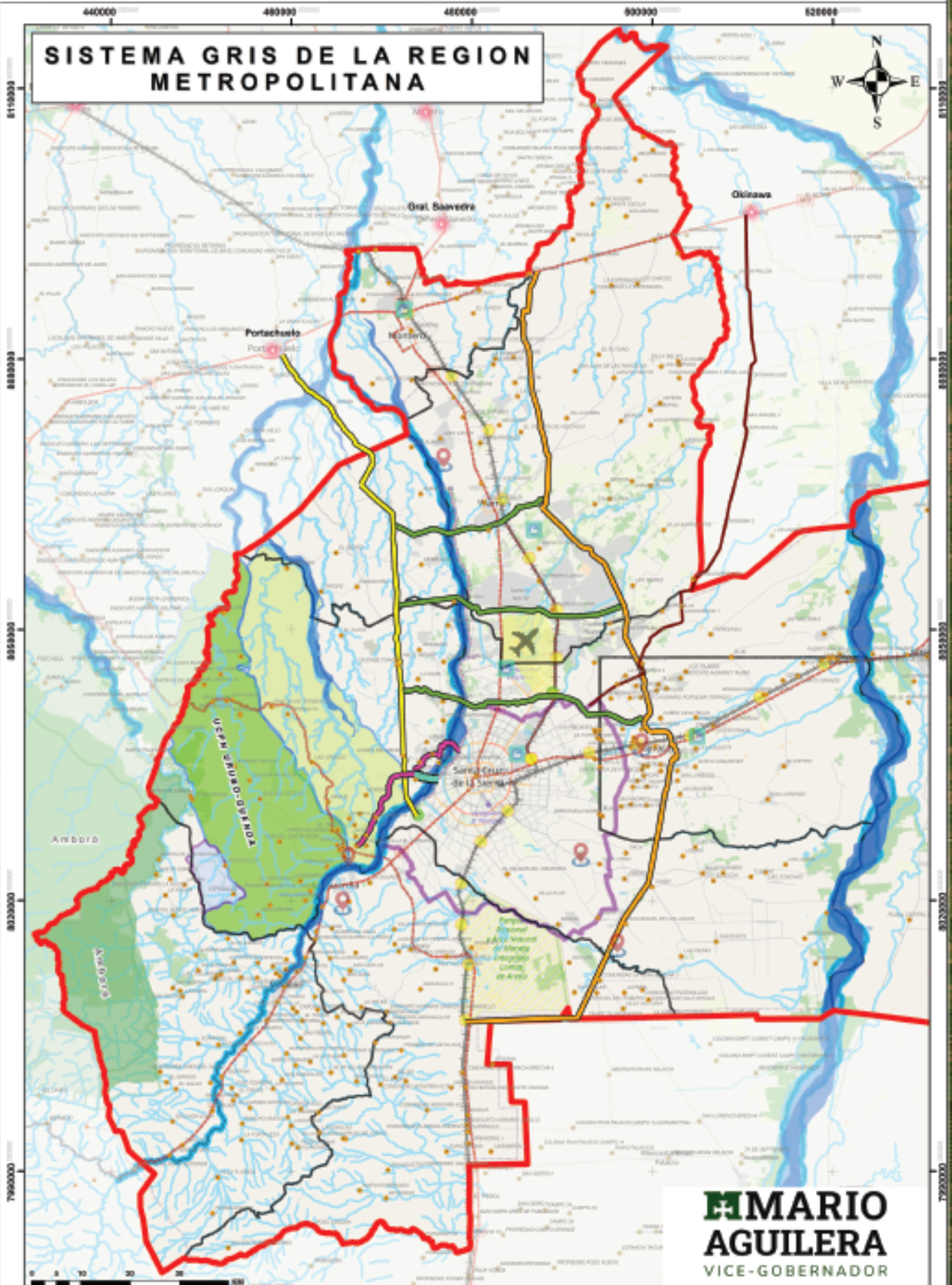
PROYECCION: FUENTE:
UTM SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
WGS 84 SIG-DIOT
ZONA 18B DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

440000 000000 460000

CUENCAS

- Art. Palo Cortado
- Csta. Copalimbo
- Rio Chane
- Rio Palles
- Rio Palacios
- Rio Yapacani
- Rio Grande
- Rio Palometa





MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

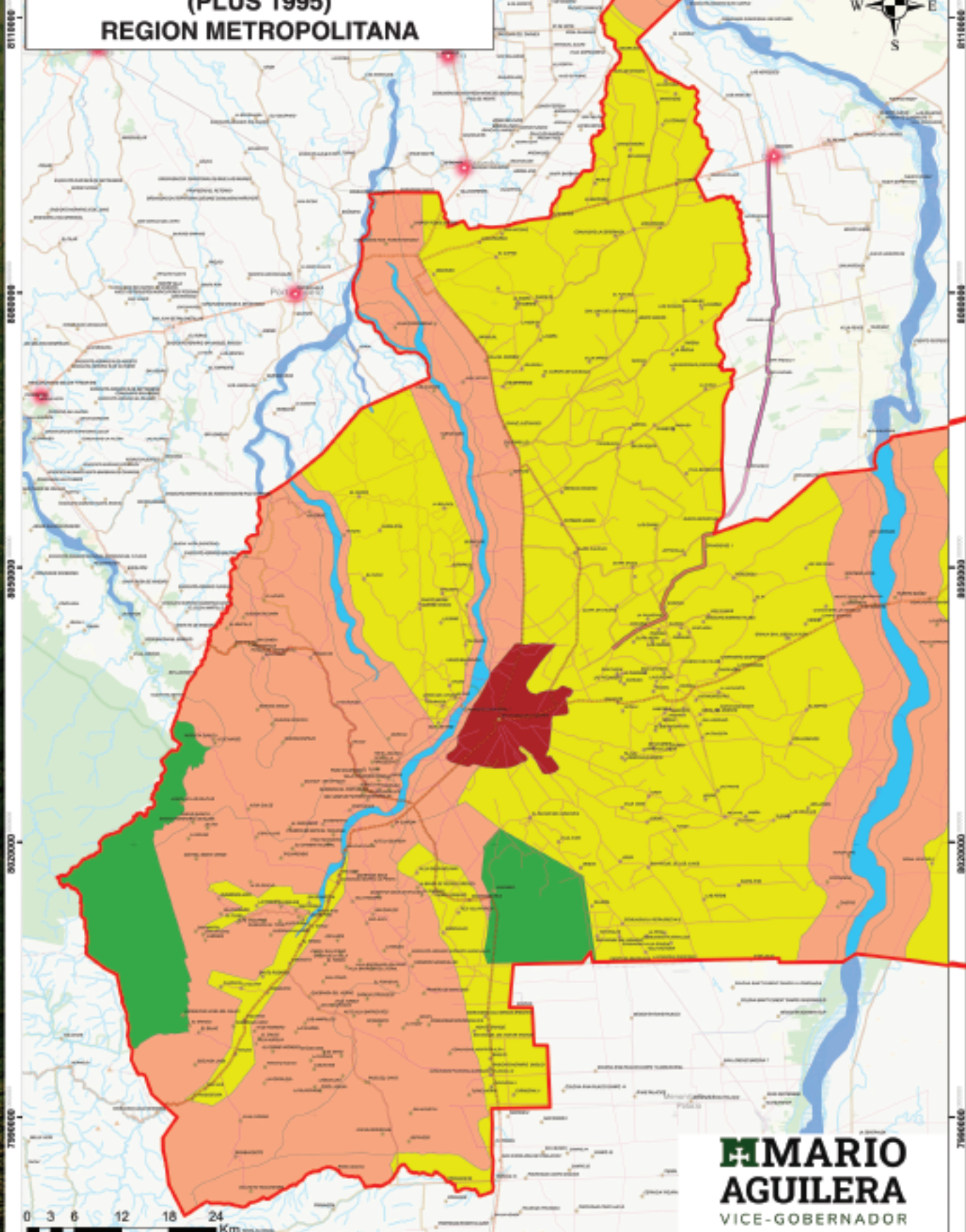
PROYECCION:	FUENTE:
ULTM	SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
WGS 84	SIG-CIOT
ZONA 288	DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- [illegible]

-  VIA FERREA
 RED VIAL FUNDAMENTAL
 RED VIAL DEPARTAMENTAL
 RED VIAL MUNICIPAL
 CONEXIONES VIALES
 RUTA METROPOLITANA 1
 RUTA METROPOLITANA 2 (LA)
 RUTA METROPOLITANA 3
 RUTA METROPOLITANA 4
 ANILLO METROPOLITANO
 COSTANERA
 LAZOS Y/O UNIONES
 OROHUA - P. INDUSTRIAL



PLAN DE USO DE SUELO (PLUS 1995) REGION METROPOLITANA



MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

PROYECCION:
U.T.M
WGS 84
ZONA 18S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIOT
DESPACHO DEL VICEGOBERNADOR

CATEGORIA PLUS

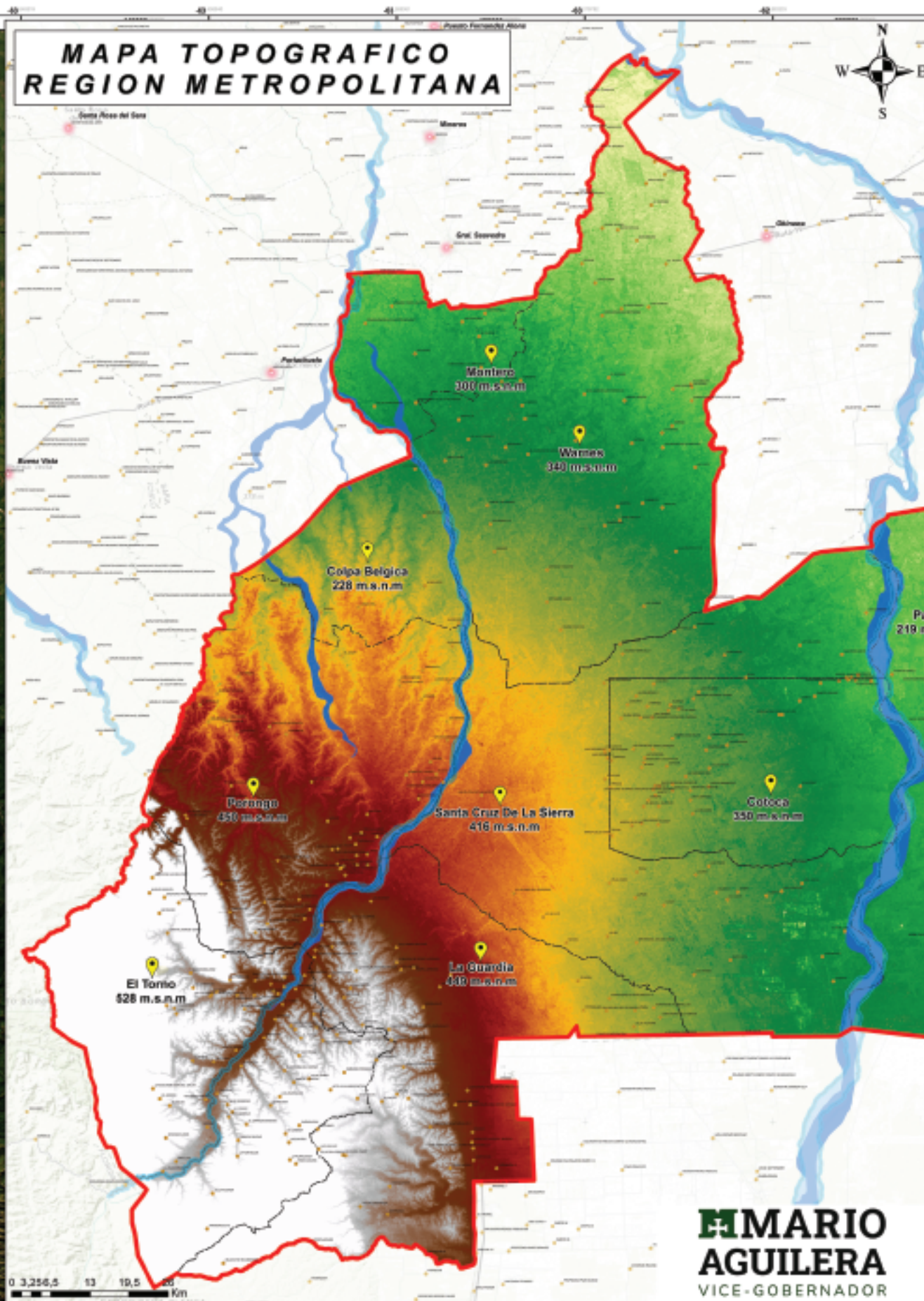
- AGUA
- AREAS NATURALES PROTEGIDAS
- STACRUZ
- TIERRAS DE USO AGROPECUARIO EXTENSIVO
- TIERRAS DE USO AGROPECUARIO INTENSIVO
- TIERRAS DE USO AGROSILVOPASTORIL
- TIERRAS DE USO RESTRINGIDO

CAPITALES MUNICIPALES

- LOCALIDADES (IGM 2016)
- LIMITE REGION METROPOLITANA
- LIMITE MUNICIPAL D526570
- OKINAWA - P. INDUSTRIAL
- RIOB
- RED VIAL FUNDAMENTAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL SUBCARRIL



MAPA TOPOGRAFICO REGION METROPOLITANA



0 3.256,5 13 19,5 Km

MARIO AGUILERA
VICE-GOBERNADOR



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz

PROYECCION:
UTM
WGS 84
ZONA 20S

FUENTE:
SECRETARIA DE DES. ECONOMICO
SIG-DIGIT
DESAPACHO DEL VICEGOBERNADOR

- LIMITE REGION METROPOLITANO
- CAPITALES MUNICIPALES
- LOCALIDADES
- RIOS
- LIMITES MUNICIPALES DS26570



ALTO : 1774
BAJO : 164



Índice de gráficos

TÍTULO DE GRÁFICO

PÁG.

Región Metropolitana: % de la superficie total del Departamento	15
Región Metropolitana: Superficie de Radios Urbanos aprobados	15
Población de Santa Cruz y resto del país	16
Población Metropolitana de Santa Cruz	16
Aporte de la Metrópoli al PIB del Departamento	16
Aporte de la Metrópoli al PIB de Bolivia	17
Asignación Presupuesto General del Estado	17
Procedencia de Productos a Nivel Nacional	18
Relación entre costo de potabilización y volumen de demanda de agua para consumo	39
Tracción económica del aprovechamiento de los Residuos Sólidos	39
Escenario del potencial económico que supone la construcción de viviendas	43
Consumo de energía eléctrica en la RMSCZ	43
Porcentajes de formación profesional Univ. Pública/Privadas	51
Participación SCZ en producción nacional de granos, cultivos agroindustriales y productos cárnicos	55
Participación SCZ en producción nacional de frutas, legumbres y tubérculos	55
Santa Cruz: Evolución de la producción y superficie cultivada (2000 – 2022)	56
Santa Cruz: Exportaciones de origen agropecuario (2000 - 2022)	56
Transporte aéreo de pasajeros en Bolivia – 2021	72
Distribución del flujo de carga a nivel nacional	75
Tráfico de Carga Internacional - 2021	76
Proyección de crecimiento de pasajeros	83
Proyección de crecimiento de carga	83
Comparación del turismo: Santa Cruz Vs. Otras Ciudades con HUBs	85
Proyección del número de turistas	86
Proyección del ingreso medio por turista	86
Cuantificación del flujo vehicular (Doble vía La Guardia Km. 13)	120
Cuantificación del flujo vehicular (Puente al Urubó Mario Foianini)	121
Cuantificación del flujo vehicular (Carretera al norte, puente de ingreso al aeropuerto VVI)	122
Cuantificación del flujo vehicular (Carretera a Cotoca, tranca)	123
Cuantificación del flujo vehicular (Carretera a Pedro Lorenzo, tranca)	124
Cuantificación del flujo vehicular (Av/ G-77, Rotonda Sonilum)	125
Ingreso y salida vehicular en la Región Metropolitana	126
Vehículos que ingresan a la RMSCZ: 2017 Vs. 2022	127
Densidad Poblacional (Censo 2012)	149
Plan de Uso de Suelo de la RMSCZ	150
Pérdida de áreas productivas por radio urbano	154
Ubicación y profundidad de pozos para la medición de parámetros	176
Resultados de los Análisis de Muestras	180
Pozos de 0 a 50 Metros	181
Pozos de 51 a 100 Metros	182

Pozos de 101 a 150 Metros	183
Cantidad de residuos con posibilidad de aprovechamiento en la RMSCZ	197
Porcentaje de residuos con posibilidad de aprovechamiento en la RMSCZ	197
Proyección de generación de residuos en la Región Metropolitana	199

Índice de figuras

TÍTULO DE FIGURA

PÁG.

Volúmenes de producción	18
Identificación de ejes centrales de desarrollo	24
Modelo de articulación espacial: Elementos estructurantes de los corredores verdes	28
Escenarios de gestión Metropolitana	29
Funciones de los Bosques a escala Metropolitana	32
Metodología taller de Bosques Metropolitanos	33
Articulación de Bosques Metropolitanos, urbanos y periurbanos	34
Área de recarga/ descarga acuífero	37
Relación entre cantidad de estudiantes - bachilleres - titulados	51
Capacidad Productiva Vs. Competencia Regional de Reses	59
Proyección Estimada de Usuarios	62
Pérdida de horas productivas	63
Usuarios para la sostenibilidad del proyecto Tren Metropolitano	64
Características de tipos de Tren	66
Cono de aproximación aérea	71
Pasajeros que desembarcan en Viru Viru - 2021	73
Pasajeros que embarcan en Viru Viru - 2021	73
Principales destinos internacionales - 2021	74
Carga que se desembarca en Viru Viru - 2021	77
Carga que se embarca en Viru Viru - 2021	77
Libertades del aire, una necesidad para el funcionamiento del HUB	79
Alcance y conectividad del HUB Viru Viru	80
Competencia del HUB Viru Viru en el escenario regional	81
Distribución de los gastos realizados por turistas en Santa Cruz	86
Movimiento económico por rubro: Comercio, entretenimiento y otros	90
Marco normativo Metropolitano	101
Clasificación de los vehículos contabilizados	117
Mapa físico de la región Metropolitana de Santa Cruz	148
Superficie remanente en función del tipo de suelo	153
Identificación de actores clave por sector	157
Crecimiento de la mancha urbana de la Región Metropolitana de Santa Cruz	158
Condicionantes de la variación de temperatura	160
Gestión de cuencas para el Área Metropolitana	163
Sistema paisajístico ambiental metropolitano (Brainshop)	166
Análisis FODA: Gestión de Recursos Hídricos	169
Análisis FODA: Gestión de Áreas Verdes	169

Análisis FODA: Gestión de Riesgos y Amenazas	170
Análisis FODA: Gestión de Planificación Territorial	170
Metodología de trabajo del estudio de impacto de la actividad urbana sobre la calidad del agua subterránea en la región metropolitana	179
Naturaleza y patogenicidad de parámetros: Nitratos, manganeso y coliformes termotolerantes.	180
Ruta crítica de la RMSCZ según IDAM	202
Legislación Metropolitana	203
Estudios de Diagnóstico	206
Estudios estadísticos y percepción social	207

Índice de tablas

TÍTULO DE TABLA	PÁG.
Asignación del Presupuesto General del Estado a Municipios	17
Relación entre Formación Superior Local y Demanda de Carreras a Nivel Mundial	51
Capacidad productiva y competencia regional	57
Fases para el desarrollo del Tren Metropolitano de Santa Cruz	66
Acuerdos suscritos por Bolivia	78
Generación de empleos por cantidad de pasajeros	84
Proyección de Servicio de Transporte	87
Proyección de Servicio de Hospedaje	88
Proyección de Servicio de Alimentación	89
Resultados generales del estudio aforo GAD	118
Resultados generales del estudio de aforo JICA (2017)	126
Zonificación por Municipios	131
Elementos técnicos Ruta Metropolitana 3	136
Elementos técnicos Ruta Metropolitana 4	138
Elementos técnicos carretera lazo Colpa Bélgica - Warnes	140
Elementos técnicos carretera lazo Viru Viru - Norte	142
Elementos técnicos carretera lazo Viru Viru - Sur	144
Población de la Región Metropolitana de Santa Cruz	151
Transformación de áreas productivas a suelo urbano	153
lones Mayores de Agua	175
Microbiológicos	175
Cantidad de Pozos para Muestreo	176
Pozos de 0 a 50 Metros	177
Pozos de 51 a 100 Metros	178
Pozos de 101 a 150 Metros	178
Cantidad, profundidad y superficie de pozos por municipio	185
Propiedad de los Pozos	185
Producción residuos sólidos per cápita	194
Producción residuos sólidos tonelada día	194
Producción residuos sólidos tonelada año	195

Composición de residuos sólidos	195
Potencial de aprovechamiento	196
Recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos en la RMSCZ	198

Índice de Mapas

TÍTULO DE MAPA	PÁG.
Áreas de recarga de la Región Metropolitana (Corredores Verdes)	31
Ejes de la Región Metropolitana (Corredores Verdes)	36
Tren de cercanías en la Región Metropolitana de Santa Cruz	65
Ejes de la Región Metropolitana (Sistema gris)	95
Mapa topográfico Región Metropolitana	97
Sistema pluvial Metropolitano	98
Puntos de encuestas aforo vehicular Región Metropolitana	116
Ruta Metropolitana 2, puente Urubó Village	135
Ruta Metropolitana 3	137
Ruta Metropolitana 4	139
Lazo Colpa Bélgica – Warnes	141
Lazo Viru Viru - Norte	143
Lazo Viru Viru – Sur	145
Expansión urbana en la Región Metropolitana de Santa Cruz	152
Áreas urbanizadas en la Región Metropolitana	159
Mapa hidrográfico de la Región Metropolitana	161
Prestación de servicios, red de alcantarillado sanitario y agua potable	164
Gestión de áreas verdes: Vegetación y uso de suelo	165
Protección y preservación de ríos	167
Protección y preservación de áreas de recarga	167
Expansión territorial de la Región Metropolitana de Santa Cruz	168
Alcance del estudio del impacto de la actividad urbana sobre la calidad del agua subterránea en la región metropolitana	174
Propuesta de red de monitoreo de agua para RMSCZ	184
Mapa de muestras de residuos sólidos: Cotoca	190
Mapa de muestras de residuos sólidos: La Guardia	191
Mapa de muestras de residuos sólidos: El Torno	192
Región Metropolitana	215
Tipo de Bosque Región Metropolitana	216
Parques Industriales	217
Conservación de la cobertura vegetal	218
Corredores Verdes	219
Mancha urbana RMSCZ	220
Hidrografía RMSCZ	221
Sistema Grís RMSCZ	222
Plan de uso de Suelo (PLUS 1995) RMSCZ	223
Mapa topográfico RMSCZ	224

GLOSARIO

AAPS Autoridad de Fiscalización y Control de Agua Potable y Saneamiento Básico

ABIS-SCZ Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

ADELTAR Asociación de Limpiezas Transportadoras de Aguas Residuales

AITA Asociación Internacional de Tráfico Aéreo

CM-GIRS Comité Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos

CM-AS Comisión Técnica Metropolitana de Aguas Subterráneas

CTC Comité Técnico de Coordinación de Lodos Fecales

CTM-ES Comisión Técnica Metropolitana de Economía Sostenible

CTM - GIRHS Comisión Técnica Metropolitana de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Subterráneos

DGAC Dirección Aeronáutica de Aviación Civil

DICOPAN Dirección de Conservación del Patrimonio Natural

EPSA Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

ETA Entidad Territorial Autónoma

ETRL Empresas de Transporte y Recolección de Lodos Fecales

FEDECAAS Federación de Cooperativas Departamentales de Agua y Saneamiento

GADSC Gobierno Autónomo Departamental Santa Cruz

GIRS Gestión Integral de Residuos Sólidos

GIZ Cooperación Alemana. Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

HUB Punto de Conexión Aeroportuaria Estratégica Global

ICE Instituto Cruceño de Estadística

IDAM Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos

INE Instituto Nacional de Estadística

JICA Agencia Japonesa de Cooperación Internacional

PDOT Plan Departamental de Ordenamiento Territorial

PERIAGUA Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Periurbanas

PLUS Plan de Uso de Suelo

RMSCZ Región Metropolitana de Santa Cruz

SDCAM Servicio Departamental de Calidad Ambiental

SDGRH Servicio Departamental de Gestión de Recursos Hídricos

SDSyMA Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

UCPN Unidad de Conservación del Patrimonio Natural

VAPSB Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico

scz

METRÓPOLI

**VISITA NUESTRO
SITIO WEB**



<https://sczmetropoli.santacruz.gob.bo/>



scz

Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz