

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

REPUBLICA DE BOLIVIA

FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO  
PARA  
EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO  
DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
EN  
LA REPUBLICA DE BOLIVIA**

**FEBRERO 1994**

**CENTRAL CONSULTANT INC.**

GRS
CR2
94-043

JICA  
INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO  
DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL EN LA REPUBLICA BOLIVIA  
FEBRERO 1994  
CENTRAL

702  
618  
GRS  
LIBRARY  
94-043



JICA LIBRARY



111581511



国際協力事業団

26803

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON**

**REPUBLICA DE BOLIVIA**

**FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO  
PARA  
EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO  
DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
EN  
LA REPUBLICA DE BOLIVIA**

**FEBRERO 1994**

**CENTRAL CONSULTANT INC.**



## PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República del Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar un Estudio del Diseño Básico para el Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social en la República de Bolivia y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Bolivia una misión de estudio presidida por Lic. Masaaki Matsushima, del Departamento de Planificación de la Dirección de Administración de Proyectos de Cooperación Financiera No Reembolsable, JICA, y formada con miembros de Central Consultant Inc., del 30 de noviembre al 23 de diciembre de 1993.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República de Bolivia y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República del Bolivia, por su estrecha cooperación brindada a la misión.

febrero de 1994



---

Kensuke Yanagiya

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón



febrero de 1994

Sr. Kensuke Yanagiya  
Presidente  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón  
Tokio, Japón

### CARTA DE COMUNICACION

Tenemos el placer de presentarle el informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social en la República de Bolivia.

Bajo el contrato firmado con JICA, Central Consultant Inc., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 18 de noviembre de 1993 hasta el 20 de febrero de 1994. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de Bolivia, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón.

Deseamos aprovechar esta oportunidad para expresar nuestro profundo agradecimiento a los personales de JICA y del Ministerio de Asuntos Exteriores. Así mismo deseamos expresar nuestra gratitud a los funcionarios relacionados del Ministerio de Hacienda y Desarrollo Económico, del Ministerio de Desarrollo Humano, del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, la Ciudad de La Paz, la oficina de JICA en la República de Bolivia y la Embajada del Japón en la República de Bolivia por sus consejos y colaboraciones precisas con el Proyecto.

Esperamos que este Informe sea de utilidad para JICA en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,



---

Syunichi Tateishi  
Jefe de Misión  
Misión de Estudio de Diseño Básico sobre  
el Mejoramiento y Mantenimiento de la  
Infraestructura Social en  
la República de Bolivia  
Central Consultant Inc.













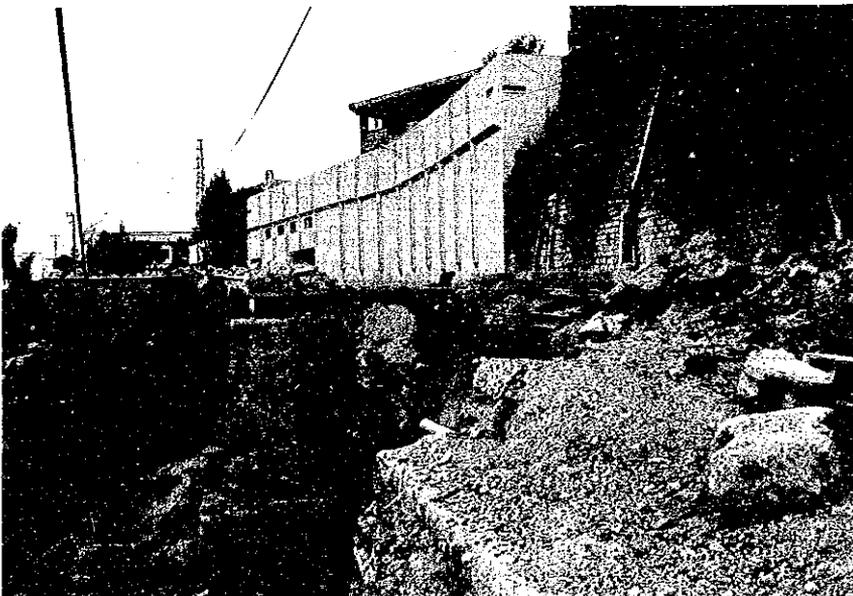
**Panorama de la Ciudad de La Paz  
(en dirección al sudeste desde el  
noroeste)**



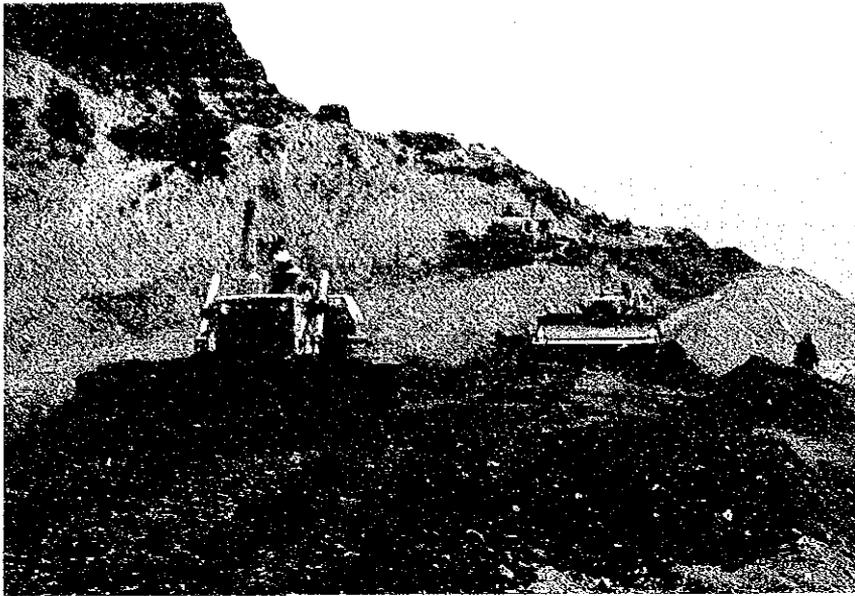
**Lugar dañado por el deslave de  
tierra y vía pavimentada de bloques**



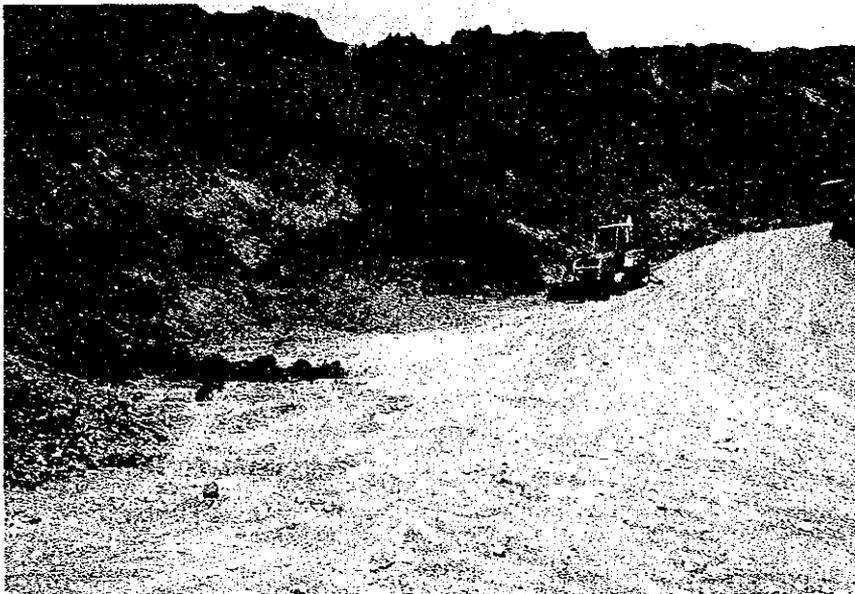
**Lugar dañado por el derrumbamiento  
de tierra (delante de la Residencia  
Oficial del Presidente)**







**Sitio de construcción de ensanche y reparación de vías**

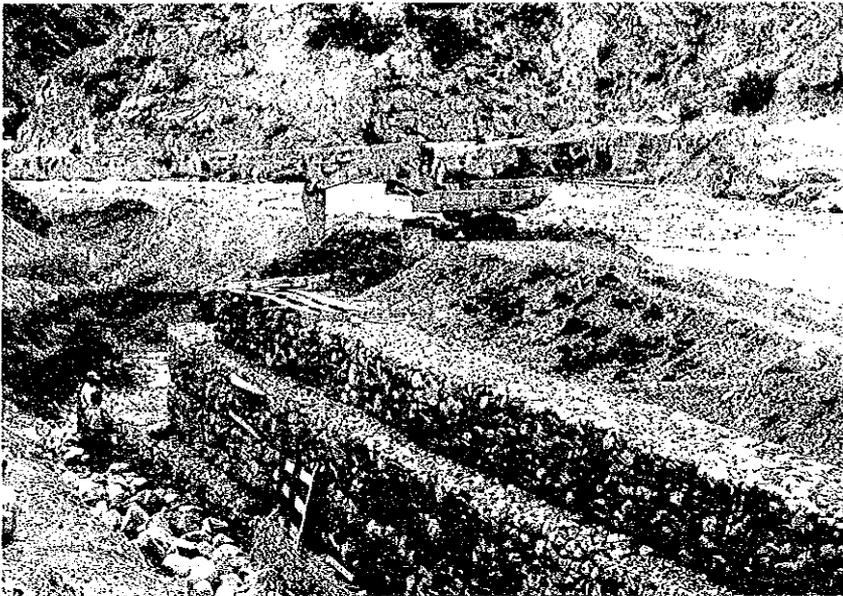


**Trabajo de remoción de tierra derrumbada**

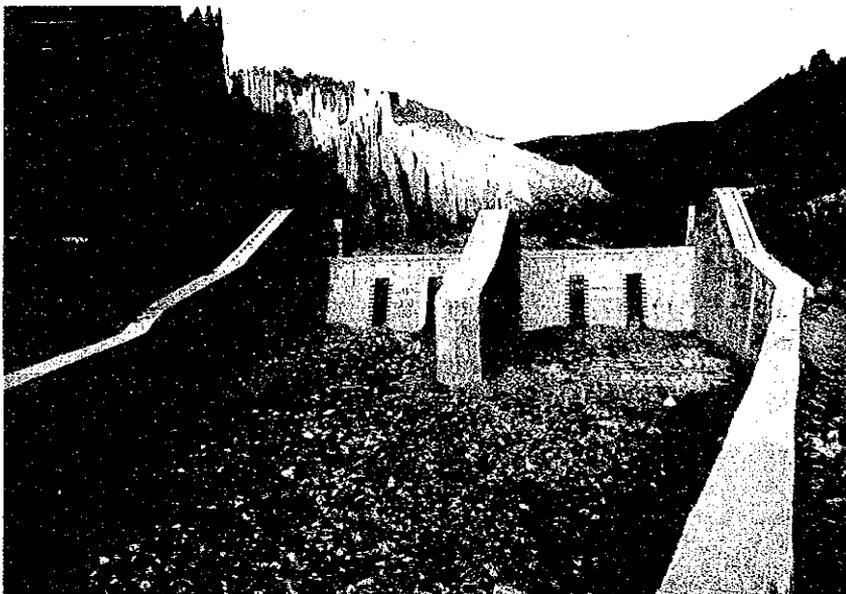


**Río en que se terminaron de mover hacia el costado los sedimentos arrastrados**





**Obra de protección de márgenes y desviación del flujo mediante gaviones**



**Via fluvial del tramo superior y presa contra el deslizamiento de arena construidas por la asistencia de GTZ**



**Depósito de Repuestos en el Taller de Mantenimiento Central de la Ciudad de La Paz**



**Depósito de maquinaria y equipo de la  
Ciudad de La Paz Posta IV**



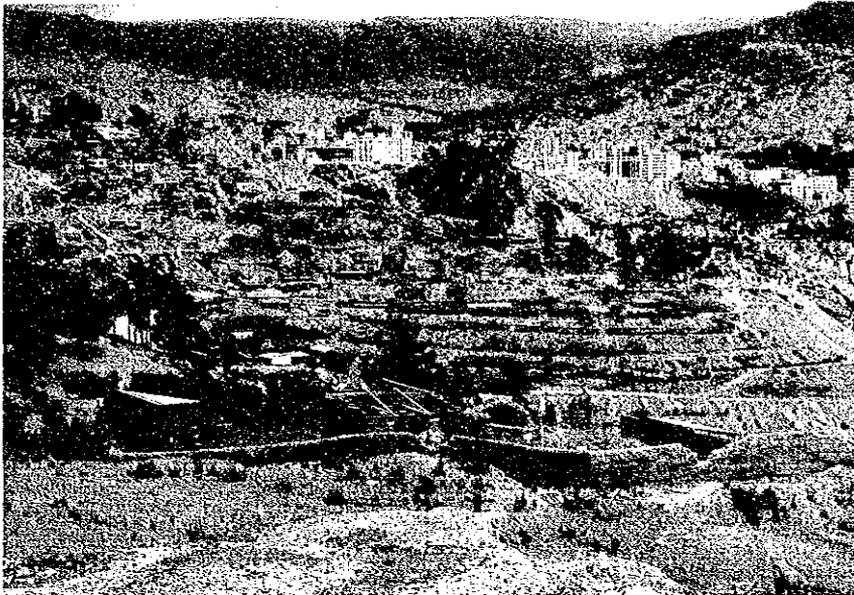
**EMSEM  
Emplazamiento previsto para la  
construcción del Taller de  
Mantenimiento Central**



**EMSEM  
Emplazamiento previsto para la  
construcción de la Delegación del Este**



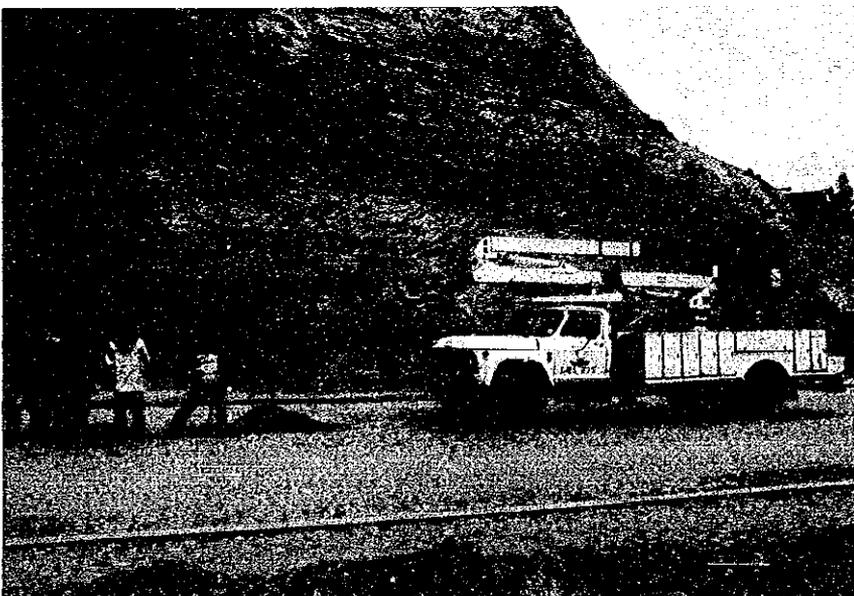




**EMSEM**  
Emplazamiento previsto para la  
construcción de la Delegación del Oeste



**EMSEM**  
Emplazamiento previsto para la  
construcción de la Delegación del Sur



Trabajo de instalación de postes de  
alumbrado público



## **RESUMEN**



## RESUMEN

La República de Bolivia es un país que está ubicado casi en el centro del continente sudamericano (a 56° ~ 68° de Longitud Oeste y a 10° ~ 22° de Latitud Sur) sin acceso al mar, rodeado de Perú, Brasil, Paraguay, Argentina y Chile por los cuatro lados. Su territorio nacional, cuya superficie es de 1.098.581 km<sup>2</sup>, consiste de la región montañosa de los Andes con una altitud media de 4.000 metros que fue formada por el movimiento orogénico del oeste, y la región de llanos donde se encuentran los terrenos pantanosos que ocupan dos tercios del territorio nacional, extendiéndose del norte al este.

La Ciudad de La Paz, que es el área objeto del estudio en cuestión, está ubicada al noroeste del país, en una extensa hoyada de erosión del altiplano a una altitud que oscila entre los 3.200 ~ 4.000m. Su superficie alcanza unas 12.000 Has., de las cuales 5.396 Has. son zonas residenciales, 3.500 Has. se encuentran en período de desarrollo y las restantes 3.000 Has. son zonas de preservación ecológica. Topográficamente existen las Cuencas del río Choqueyapu, río Orkojahuirá y río Achocalla. Dos tercios de estas cuencas constituyen terrenos muy accidentados, casi cubiertos por una topografía abrupta, lo cual impide el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social. Así mismo, debido a que el 70% de estas cuencas están formadas por estratos sueltos de arcillas, lodos arenosos y gravas, son muy débiles contra la erosión. Por eso, en las temporadas de lluvia (noviembre a marzo) ocurren con mucha frecuencia riesgos urbanos como derrumbamientos y deslaves de tierra. El clima de la Ciudad de La Paz es relativamente estable, con una temperatura media de 11.1°C y una precipitación pluvial media anual de 576 mm.

El producto interno bruto (PIB) de la República de Bolivia aumenta constantemente, pero no se considera de ninguna manera que su tasa de aumento sea alta. Debido a que el aumento de empleo tampoco es satisfactorio, la tasa de desempleo está arriba del 20%. El PIB per cápita es de 850 dólares en 1992, perteneciendo al grupo de ingresos medianos de la posición inferior según la clasificación de ingresos de la ONU. En tal situación económica, el fenómeno de emigración de la población rural a la región urbana se ha destacado recientemente en dicho país. Según el censo nacional levantado en junio de 1992, se ha confirmado que la población urbana del país ocupa el 58% del total, sobrepasando a la población rural. Como consecuencia, el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social urbana (vías, agua potable y alcantarillado, electricidad, tratamiento de basuras, etc.) no satisface las necesidades que conlleva dicho fenómeno, resultando en un empeoramiento del medio ambiente de cada ciudad conforme transcurren los años.

Los responsables del mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social urbana son las autoridades de cada ciudad; sin embargo, todas las ciudades no cuentan con suficiente maquinaria y equipo para satisfacer las necesidades de los habitantes y las unidades existentes se encuentran intensamente desgastadas por envejecimiento. Así mismo, las autoridades de cada ciudad poseen actualmente el personal, maquinaria y equipo para ejecutar una parte de las obras públicas bajo su control directo, pero para mejorar y mantener la infraestructura social más eficientemente, se necesita un mejoramiento del sistema de operación.

En tal situación la República de Bolivia lanzó una política de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social, y en cuanto a las ciudades de La Paz y El Alto se refiere, el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), organización independiente bajo el control directo del Presidente, realizó estudios. Como consecuencia, llegando a la conclusión de que sería más eficiente establecer una nueva organización especial llamada la "Empresa Municipal de Servicios Mecanizados" (EMSEM) e introducir nueva maquinaria y equipo para ejecutar las obras de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de la ciudad, se preparó un informe en este sentido.

En base al resultado de dicho estudio, el gobierno de la República de Bolivia solicitó al gobierno del Japón una cooperación financiera no reembolsable para la provisión de maquinaria y equipo necesario para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de las ciudades de La Paz y El Alto.

En relación con dicha solicitud, se confirmó la intención de la parte de la República de Bolivia, pero se recibió como respuesta el deseo de que se ejecute preferentemente la cooperación para la Ciudad de La Paz, que es de carácter más urgente. Después de recibida tal respuesta de la parte boliviana, el gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico teniendo por objeto sólo la Ciudad de La Paz, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una misión de estudio de diseño básico a Bolivia del 30 de noviembre al 23 de diciembre de 1993.

Este proyecto tiene por objeto concreto el mantenimiento de las vías de la Ciudad de La Paz, el control de cauces para la prevención de desastres, la reparación de daños por desastres y la limpieza de ríos y alcantarillas. En el estudio de diseño básico, después de confirmado y analizado el sistema de ejecución, el presupuesto de operación y el contenido de los trabajos concretos a través del estudio de campo, se verificó la justificación de este

proyecto como sigue:

## 1. Sistema de Ejecución

La autoridad competente que ejecuta este proyecto es el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). El FNDR es una organización que se estableció en 1987 con objeto de fomentar el desarrollo armónico y equilibrado de todas las regiones del país, a través del financiamiento de programas y proyectos de inversión pública, en el marco de las políticas nacionales de desarrollo. Proyecta los planes de obras de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social y otros de cada ciudad del país y ejecuta las asistencias financieras.

En cuanto a este proyecto, el FNDR acuerda con la Ciudad de La Paz un convenio referente al "Proyecto de Mantenimiento de Infraestructura Urbana y Emergencia Municipal" y proyecta establecer nuevamente la "Empresa Municipal de Servicios Mecanizados". Por consiguiente, el organismo de operación real de este proyecto es la Empresa Municipal de Servicios Mecanizados de la Ciudad de La Paz. Las Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras Públicas de la organización actual de la Ciudad de La Paz se convierten en la Empresa Municipal de Servicios Mecanizados por medio de la reorganización. El número de personal proyectado de la Empresa Municipal de Servicios Mecanizados es de 445 personas, pero su personal está cubierto principalmente por el personal actual de las Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras Públicas, previendo que su tecnología sea del mismo nivel o superior a la actual.

Considerando las formas de mantenimiento de vías y control de prevención de desastres fluviales, así como los factores topográficos y de sitio, la EMSEM establecerá oficinas de campo en cuatro lugares. En la oficina central se establecerá un taller de mantenimiento para controlar la maquinaria y equipo proporcionados y ejecutar reparaciones menores. Con este propósito, la parte boliviana también preparará la maquinaria y equipo, cuyo nivel se espera sea superior al actual de la Maestranza Central de la ciudad. Por otra parte, se ha confirmado que las reparaciones de gran envergadura se llevarán a cabo en los talleres de reparación privados y no exista ningún problema en particular.

## 2. Presupuesto de Operación

Actualmente, las obras públicas de la Ciudad de La Paz se ejecutan por los métodos de administración directa y de licitación y contratación. El método de administración directa se encarga principalmente del mantenimiento y reparación de la infraestructura social

existente y el método de contratación se encarga principalmente de la ejecución de las obras de gran envergadura tales como la construcción de nuevas vías urbanas y vías fluviales, el movimiento de tierra, etc. La EMSEM, que se establecerá nuevamente, tiene prevista contratar la parte de contratación de obras con la ciudad.

Al establecer la EMSEM, la inversión inicial de la parte boliviana en edificios, instalaciones, maquinaria y equipo para reparación, etc., se llevará a cabo mediante un acuerdo entre el FNDR y la Ciudad de La Paz.

Para el efecto, el capital necesario es alrededor de US\$ 3.600.000 por año. Añadiendo los gastos de personal a los gastos de obras de administración directa de las Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras Públicas actuales (US\$2.400.000), será de US\$7.300.000, que se podrá reservar suficientemente.

### 3. Contenido de las Actividades

- 1) En cuanto al mantenimiento de las vías, la falta de presupuesto y de maquinaria y equipo no ha permitido ejecutar más que un 53% del volumen total de diseño. Sin embargo, proyectando un programa anual de mejoramiento y mantenimiento, se realizará un mantenimiento adecuado y se instalarán los postes de alumbrado público para asegurar la seguridad de las vías en las afueras y prevenir posibles crímenes.
- 2) En cuanto al plan de control de cauces que constituye el centro de la prevención de desastres, se preparan programas anuales de trabajos necesarios todos los años. Sin embargo, ya que no se ha ejecutado más que un 10% de dichos programas debido a la falta de maquinaria y equipo, se realizará un plan de control premeditado. En cuanto a otras medidas contra desastres, debido a que los desastres ocurren con mucha frecuencia, se realizarán activamente actividades preventivas de desastres como la prevención de deslizamiento de tierras, reparación de muros de contención, etc. Además, en caso de desastres de emergencia, se ejecutará la reparación de la infraestructura social dañada.
- 3) Como plan de mantenimiento inmediato, se llevará a cabo la limpieza de alcantarillas y canales de drenaje.

La clasificación y cantidad de unidades necesarias para este proyecto se muestra en el cuadro adjunto "Plan de Maquinaria y Equipo". Para proyectar este plan, se ha analizado cuantitativamente el ítem 3 "Actividades", y luego se ha determinado la ubicación de las

unidades en las cuatro oficinas de campo del ítem 1 "Sistema de Ejecución". En cuanto a las especificaciones de las unidades, se han proyectado después de haber analizado cualitativamente el ítem 3 "Contenido de las Actividades". La maquinaria y equipo con que la Dirección de Servicios Mecanizados de la Ciudad de La Paz cuenta actualmente está intensamente desgastada por envejecimiento. Pero se proyecta que los que se encuentran aún utilizables se entreguen al "Departamento de Obras de Pequeña Envergadura", con objeto de utilizarlos para el mantenimiento y reparación de la infraestructura social menor que este proyecto. Este nuevo departamento se establecerá en la O.M.T. de la ciudad, sustituyendo a la Dirección de Servicios Mecanizados que desaparecerá con el establecimiento de la EMSEM.

El período que se requiere para la ejecución de este proyecto es de 12 meses, desde el comienzo del diseño para la ejecución hasta la terminación de la entrega. El costo que la parte boliviana necesita para llevar a cabo este proyecto es de 133.000.000 yenes.

Mediante la maquinaria y equipo proporcionados, se intentará bachear las vías no pavimentadas que alcanzan un 68,5% del total y ejecutar el mantenimiento y recuperación de la funcionalidad de las diversas clases de vías pavimentadas existentes, así como erradicar la congestión del tránsito urbano, mejorar la prevención de accidentes y la red de comunicación interzonal. Esto conducirá a la activación de las actividades económicas y a la aceleración del desarrollo urbano, corregirá la diferencia del medio ambiente entre los centros urbanos y las áreas periféricas y contribuirá al mejoramiento del nivel de vida de los 700 mil habitantes de la ciudad y a la elevación del nivel de desarrollo de las ciudades bolivianas.

Además, contra los desastres tales como el desbordamiento de ríos, el derrumbamiento o inundación de casas, la interrupción del tránsito, derrumbes de tierra, etc., que se repiten todos los años debido a los factores meteorológicos, geológicos y topográficos, se podrá planificar y ejecutar actividades preventivas de desastres y tomar las medidas de emergencia necesarias. De esta manera, se contribuirá a garantizar la seguridad de los ciudadanos.

Este proyecto se basa en el supuesto de que el sistema de ejecución se establezca según el acuerdo presente entre el FNDR y la Ciudad de La Paz, y la EMSEM se funde según el programa. Desde tal punto de vista, el ejecutar este proyecto con la cooperación financiera no reembolsable tiene una significado muy grande. Por lo tanto, es deseable que se ejecute este proyecto inmediatamente.

### Plan de Suministro de Maquinaria y Equipo

No.	Nombre	Especificaciones Principales	Cant.
1	Tractor de oruga	Potencia 165 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulicamente	2
2	Tractor de oruga	Potencia 140 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulicamente, Sin cabina	3
3	Tractor de oruga	Potencia 200 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulicamente, con Canopy Top	3
4	Cargador frontal	Potencia 200 HP, Motor diesel con turbocompresor, Dirección articulada, Cucharón de 2,5 m <sup>3</sup> provisto de dientes, Llantas de tipo tracción con tubo	7
5	Volqueta	Capacidad de carga de 8 m <sup>3</sup> , Potencia 200 HP, Dimensión 6 x 4, Motor diesel con turbocompresor y post-enfriado	30
6	Vibrocompactador de rodillo liso	Capacidad 9 toneladas Motor diesel con turbocompresor, Rodillo liso delantero y llantas traseras	2
7	Vibrocompactador de pata de cabra	Capacidad 11 toneladas, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de rodillo delantero pata de cabra y llantas traseras	2
8	Compactadora rodillo liso	Tipo 600 kg., Potencia 5 HP, Rodillo liso delantero y trasero	2
9	Compactadora de placa	Operación manual, Tipo 80 kg, Potencia aproximada 3,5 HP	16
10	Cisterna	Capacidad de 10.000 lts., Potencia de 200 HP, Provisto de barra rociadora, Motor diesel con turbocompresor y post-enfriado, Llanta con tubo	3
11	Motoniveladora	Potencia 135 HP, Motor diesel con turbocompresor, Ancho mínimo de cuchilla 3,6 m, De pórtico rígido y con escarificador	2
12	Excavadora de oruga	Potencia 135 HP, Motor diesel con turbocompresor, Alcance mínimo de brazo 6 m, Capacidad de cucharón con dientes 1 m <sup>3</sup>	3
13	Retroexcavador	Potencia 80 HP (más de 75 HP), Motor diesel con turbocompresor, Capacidad de cucharón trasero con dientes 0,2 m <sup>3</sup> , Capacidad de cucharón delantero con dientes 1 m <sup>3</sup>	2
14	Camión hidrovac	Potencia 170 HP, Motor diesel con turbocompresor y post-enfriado, Capacidad de tanque 5.000 a 8.000 lts., Drenaje de caída libre, Pérdida bomba de succión 30%	3
15	Camión escalera	Extensión a 12 m sin canastilla, Sistema de extensión hidráulica operada desde la cabina	2
16	Camión canasta	Extensión a 12 m, Aislamiento de la canastilla 20 KV/5 min, Capacidad de carga de la canastilla 100 kg., Sistema de extensión hidráulica operada desde la cabina	2
17	Camión grúa	Capacidad de 15 ton a un radial de 3 m, Operación hidráulica en 2 etapas extendidas	2
18	Compresor de aire	Caudal de 2,0 m <sup>3</sup> /min., Potencia más de 20 HP, Remolcable con llantas	2
19	Bomba de lodo	Diámetro de succión y salida de 6 pulg. (150 mm), Altura mínima dinámica 10 m, Remolcable con ruedas	10
20	Bomba de agua	Diámetro de succión y salida de 4 pulg. (100 mm), Altura mínima dinámica 10 m, Remolcable con ruedas	10
21	Generador eléctrico	Capacidad 5 KVA, Provisto de reflectores, Tipo portátil	2
22	Tractor-camión con remolque	Potencia 260 HP, Motor diesel con turbocompresor y post-enfriado, Capacidad máxima de carga 30 t, Largo del remolque 6 m, Provisto de rampa para cargar	1
23	Camión maestranza	Con herramientas para equipo pesado, mediano y liviano	1
24	Camión engrasador	Bomba de grasa, Bomba de aceite de motor, Bomba de aceite de engranajes, Bomba de aceite hidráulica, Capacidad 200 lts. x 4 tanques	1
25	Rompepavimento con compresor	Peso del rompedor 15 kg mínimo, Operación manual, Compresor de aire portátil	2
26	Repuestos	Monto asignado equivalente a aproximadamente el 5% del costo total de la maquinaria y equipo	-
	Total		115

## TABLA DE CONTENIDO

Prefacio

Carta de Comunicación

Mapa de Localización

Fotografías de las Localidades Visitadas

Resumen

<b>Capítulo 1 Antecedentes</b> -----	1- 1
1.1 Envío de la Misión de Estudio-----	1- 1
1.2 Contenido del Estudio-----	1- 1
<b>Capítulo 2 Antecedentes del Proyecto</b> -----	2- 1
2.1 Situación General-----	2- 1
2.1.1 Situación General del País-----	2- 1
2.1.2 Población-----	2- 1
2.1.3 Economía-----	2- 2
2.2 Resumen del Sector de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social--	2- 6
2.2.1 Situación Actual del Sector de Mejoramiento de la Infraestructura Social de la República de Bolivia-----	2- 6
2.2.2 Problemas del Sector de Mejoramiento de la Infraestructura Social de la República de Bolivia-----	2- 6
2.3 Resumen de los Planes Relacionados-----	2- 8
2.3.1 Plan Nacional de Desarrollo-----	2- 8
2.3.2 Plan de Desarrollo Regional-----	2-10
2.3.3 Plan de Desarrollo del Sector de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social-----	2-12
2.4 Antecedentes y Contenido de la Solicitud-----	2-15
2.4.1 Antecedentes de la Solicitud-----	2-15
2.4.2 Contenido de la Solicitud-----	2-15
<b>Capítulo 3 Descripción Geográfica</b> -----	3- 1
3.1 Situación Geográfica y Condiciones Sociales y Económicas-----	3- 1
3.1.1 Ciudad de La Paz-----	3- 1
3.1.2 Condiciones Sociales y Económicas de la Ciudad de La Paz-----	3- 1

3.2	Condiciones Naturales-----	3- 3
3.2.1	Topografía-----	3- 3
3.2.2	Clima-----	3- 3
3.2.3	Geología y Análisis de la Composición del Terreno-----	3- 5
3.3	Condiciones Sociales-----	3- 7
3.3.1	Condiciones Viales-----	3- 7
3.3.2	Número de Vehículos-----	3- 7
3.3.3	Red Ferroviaria-----	3- 9
3.3.4	Aeropuerto-----	3- 9
3.3.5	Telecomunicaciones-----	3- 9
3.3.6	Energía Eléctrica-----	3- 9
3.3.7	Agua Potable y Alcantarillado-----	3-10
3.3.8	Recolección de Residuos Sólidos-----	3-11
3.4	Perfil del Sector de Infraestructura Social de la Ciudad de la Paz objeto de este Proyecto-----	3-12
3.4.1	Situación General-----	3-12
3.4.2	Organigrama de la Ciudad de La Paz-----	3-12
3.4.3	Situación General de Vías-----	3-15
3.4.4	Situación General de la Prevención de Desastres-----	3-15
3.4.5	Presupuesto de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Urbana--	3-17
3.4.6	Actividades de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social----	3-19
3.4.7	Maquinaria y Equipo que la Dirección de Servicios Mecanizados tiene	
	Actualmente-----	3-21
3.4.8	Situación del Mantenimiento y Control de la Maquinaria y Equipo-----	3-21
3.4.9	Situación Actual del Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social de la Ciudad de La Paz y sus Problemas-----	3-25
3.4.10	Plan Futuro de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social de la Ciudad de La Paz-----	3-26
<b>Capítulo 4</b>	<b>Contenido del Proyecto-----</b>	<b>4- 1</b>
4.1	Objetivo-----	4- 1
4.2	Estudio del Contenido de la Solicitud-----	4- 2
4.2.1	Estudio de la Justificación y Necesidad del Proyecto-----	4- 2
4.2.2	Estudio del Plan de Ejecución y Operación-----	4- 3
4.2.3	Estudio de la Asistencia de Países Avanzados, Organismos Internacionales, etc.-----	4- 8
4.2.4	Estudio del Contenido de la Maquinaria y Equipo para el Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social-----	4- 9

4.2.5 Examen de la Necesidad de la Asistencia Técnica-----	4-15
4.2.6 Justificación de la Realización de la Cooperación-----	4-16
4.3 Resumen del Proyecto-----	4-17
4.3.1 Organo Ejecutor-----	4-17
4.3.2 Plan de Trabajo-----	4-21
4.3.3 Ubicación y Situación de los Emplazamientos Previstos-----	4-22
4.3.4 Resumen de la Maquinaria y Equipo-----	4-28
4.3.5 Plan de Mantenimiento y Control-----	4-28
<b>Capítulo 5 Diseño Básico-----</b>	<b>5- 1</b>
5.1 Principios del Diseño Básico-----	5- 1
5.1.1 Condiciones Naturales-----	5- 1
5.1.2 Necesidades Sociales-----	5- 1
5.1.3 Capacidad del Organismo Ejecutor para Operar y Administrar el Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo del Presente Proyecto-----	5- 2
5.1.4 Adquisición a través de Terceros Países-----	5- 2
5.1.5 Plazo de Vigencia de la Cooperación Financiera no Reembolsable-----	5- 2
5.2 Consideraciones sobre las Condiciones del Diseño-----	5- 3
5.2.1 Cantidad de Maquinaria y Equipo según el Plan-----	5- 3
5.2.2 Especificaciones Técnicas de la Maquinaria y Equipo-----	5- 3
5.3 Planificación Básica-----	5- 5
5.3.1 Planos del Terreno para Maestranza, Facilidades y Ubicación de la Maquinaria y Equipo-----	5- 5
5.3.2 Planificación de Maquinaria y Equipo a Suministrar-----	5- 5
5.4 Plan de Compras-----	5- 7
5.4.1 Política Básica-----	5- 7
5.4.2 Planificación de la Supervisión de la Adquisición-----	5- 7
5.4.3 Proveedores de Terceros Países-----	5- 7
5.4.4 Cronograma de Ejecución del Proyecto-----	5- 7
5.4.5 Costo Global del Proyecto-----	5- 8
<b>Capítulo 6 Efectos esperados y Resultado del Proyecto-----</b>	<b>6- 1</b>

## Datos de Referencia

1. Miembros de la Misión de Diseño Básico----- A- 1
2. Itinerario de la Misión----- A- 2
3. Lista de Entrevistados----- A- 3
4. Minutas de la Discusión----- A- 4
5. Contrato de "financiamiento" No. 03/93 firmado entre FNDR y La Paz (Proyecto de  
Mantenimiento de Infraestructura Urbana y Emergencia Municipal de la Ciudad de  
La Paz)-----A-14

## LISTADO DE CUADROS

2.1.1	Temperaturas y Precipitaciones Medias por Mes-----	2- 1
2.1.2	Población y su Indice de Aumento por Departamento-----	2- 2
2.1.3	Indicadores Económicos Principales-----	2- 4
2.1.4	Proporción de los Componentes del PIB por Sector-----	2- 4
2.1.5	Finanzas del Gobierno Central-----	2- 5
2.1.6	Resultados Reales del Comercio Exterior por Artículo-----	2- 5
2.1.7	Resultados Reales del Comercio Exterior por País-----	2- 5
2.4.1	Maquinaria y Equipos Solicitados-----	2-17
3.2.1	Condición del Estado de la Erosión-----	3- 5
3.3.1	Tipos de Pavimentación de las Calles-----	3- 7
3.3.2	Número de Vehículos Registrados en La Paz-----	3- 7
3.3.3	Suscriptores de Energía Eléctrica-----	3- 9
3.3.4	Presas para Agua Potable-----	3-10
3.3.5	Capacidad de las Plantas de Purificación-----	3-10
3.3.6	Alcance de los Servicios de Alcantarillado-----	3-11
3.4.1	Clasificación y Longitud de Vías en la Ciudad de La Paz-----	3-15
3.4.2	Resumen Programa de Inversiones (1991)-----	3-18
3.4.3	Resumen Programa de Inversiones (1992)-----	3-18
3.4.4	Resumen Programa de Inversiones (1993)-----	3-19
3.4.5	Número del Personal de la Dirección de Obras Públicas-----	3-21
3.4.6	Número del Personal de la Dirección de Servicios Mecanizados-----	3-21
3.4.7	Situación Actual de Operación de la Maquinaria y Equipo de la Ciudad de La Paz-----	3-22
3.4.8	Maquinaria y Equipo Actual para Reparación-----	3-24
3.4.9	Partes Principales Reparadas y Frecuencia de la Reparación-----	3-24
3.4.10	Situación de Drenajes y Alcantarillas Pluviales-----	3-25
3.4.11	Plan de Reparación de Vías Primarias (La Paz-El Alto)-----	3-26
3.4.12	Plan de Reparación de Vías Secundarias (Vías Interzonales)-----	3-27
3.4.13	Programa Anual de Mantenimiento de Vías-----	3-27
3.4.14	Sedimentos a Remover y Trasladar por Cuenca Anualmente-----	3-28
4.2.1	Presupuesto de la Ciudad de la Paz durante los dos Ultimos Años-----	4- 6
4.2.2	Fondo de Inversiones en el Establecimiento de la EMSEM para la Maquinaria y Equipo Solicitados Inicialmente-----	4- 7

4.3.1	Plan de Inversión y Financiación Iniciales del Establecimiento de la EMSEM-----	4-17
4.3.2	Organización del Número de Personal de la EMSEM-----	4-19
4.3.3	Cuadro del Personal de Operación-----	4-20
4.3.4	Clasificación y Propósito de Empleo y Necesidad de la Maquinaria y Equipo-----	4-30
4.3.5	Plan de Ubicación de la Maquinaria y Equipo-----	4-31
4.3.6	Proyecto del Presupuesto Operativo Anual de la EMSEM-----	4-32
4.3.7	Depreciación de la Maquinaria y Equipo-----	4-32
4.3.8	Estado de Cuenta de los Gastos de Operación de la Maquinaria y Equipo (Anual)-----	4-33
4.3.9	Talleres de Reparación Privados (Agencias/Fabricantes Representados)-----	4-33
5.2.1	Especificaciones Principales-----	5- 4
5.3.1	Plan de Suministro de Maquinaria y Equipo-----	5- 6

## LISTADO DE FIGURAS

2.3.1 Organigrama de la Estructura de Organización del Poder Ejecutivo-----	2- 9
3.2.1 División de Cuencas-----	3- 4
3.2.2 Mapa Geológico de la Ciudad de La Paz-----	3- 6
3.3.1 Mapa Clasificado por Tipo de Pavimentación-----	3- 8
3.4.1 Organigrama Actual de la Ciudad de La Paz-----	3-13
3.4.2 Organigrama Administrativo de la Ciudad de La Paz (Parte relacionada con la Infraestructura Urbana)-----	3-14
4.3.1 Organización de la EMSEM-----	4-18
4.3.2 Plano de Localización de los Emplazamientos Previstos de la EMSEM-----	4-23
4.3.3 Emplazamiento Previsto para la Oficina de Campo Central/Taller de Mantenimiento Central-----	4-24
4.3.4 Emplazamiento Previsto para la Delegación del Este-----	4-25
4.3.5 Emplazamiento Previsto para la Delegación del Oeste-----	4-26
4.3.6 Emplazamiento Previsto para la Delegación del Sur-----	4-27
5.4.1 Programa de Implementación del Proyecto-----	5- 9

## ABREVIATURAS

Abreviatura	Nombre completo
F N D R	: Fondo Nacional de Desarrollo Regional
E M S E M	: Empresa Municipal de Servicios Mecanizados
B I D	: Banco Interamericano de Desarrollo
G T Z	: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
J I C A	: Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**CAPITULO 1**  
**ANTECEDENTES**



## **CAPITULO 1 ANTECEDENTES**

### **1.1 Envío de la Misión de Estudio**

En marzo de 1993, el Gobierno de Bolivia solicitó al Gobierno de Japón la cooperación financiera no reembolsable para la ejecución del "Proyecto de Mantenimiento de la Infraestructura Urbana" a través de la adquisición de maquinaria y equipo para el mantenimiento de la infraestructura social de 10 ciudades. Posteriormente, el gobierno boliviano seleccionó como ciudades objeto del proyecto a La Paz y El Alto y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (en adelante denominado "FNDR") ejecutó independientemente un estudio sobre la situación actual de dichas ciudades y elaboró un informe sobre la organización ejecutora, el presupuesto para inversión, los recursos humanos necesarios para su realización y otros aspectos referidos al proyecto para solucionar los problemas existentes. De acuerdo con este informe, el gobierno boliviano solicitó al Japón la cooperación referida para la adquisición de la maquinaria y equipo indispensables para el mejoramiento y el mantenimiento de la infraestructura urbana de las ciudades de La Paz y de El Alto.

El Gobierno del Japón estimó que la cooperación financiera no reembolsable podrá contribuir, de manera adecuada y eficiente, a los trabajos de mejoramiento de la infraestructura social y, de ese modo, mejorar las condiciones de vida de la población local. Se decidió realizar un estudio para comprobar las posibilidades del proyecto sólo en la Ciudad de La Paz, capital del país.

En vista de los antecedentes, JICA decidió desarrollar el estudio de diseño básico del proyecto en cuestión y envió a la República de Bolivia la Misión de Estudio del Diseño Básico encabezada por el Lic. Masaaki Matsushima, del Departamento de Planificación de la Dirección de Administración de Proyectos de Cooperación Financiera No Reembolsable, del 30 de noviembre al 23 de diciembre de 1993.

### **1.2 Contenido del Estudio**

Para cumplir con el objetivo citado previamente, con la cooperación de la parte boliviana, la misión llevó a cabo la investigación que se detalla a continuación, confirmando el contenido de la solicitud y el fondo del proyecto:

- Estudio del volumen de obras ejecutadas anteriormente y determinación del mantenimiento de la infraestructura urbana necesaria.

- Verificación de la cantidad proyectada de obras a ser ejecutadas en el futuro y determinación del mantenimiento de la infraestructura urbana necesaria.
- Estudio del estado de la maquinaria y equipo propiedad de la municipalidad y tipos de uso.
- Determinación de la existencia o no de otros convenios de cooperación en proyectos similares con otros países u organizaciones internacionales.
- Estudio y verificación de la posibilidad de creación de la EMSEM, tanto desde el punto de vista institucional como financiero.
- Visita de observación a las obras de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social que están siendo ejecutadas actualmente por el municipio.
- Estudio de justificación del tipo y cantidad de maquinaria y equipo solicitados.
- Recolección de datos sobre los costos de adquisición de maquinaria y equipo necesarios para este proyecto.
- Estudio sobre maestranzas para la reparación de la maquinaria y equipo con que actualmente cuenta la municipalidad y la forma de reparación.
- Estimación del costo de la maquinaria y equipo necesarios y de la planificación del programade ejecución del proyecto.

## **CAPITULO 2**

### **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**



## CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### 2.1 Situación General

#### 2.1.1 Situación General del País

La República de Bolivia es un país que está ubicado casi en el centro del continente sudamericano (a 56°~68° de Longitud Oeste y a 10°~22° de latitud Sur), sin acceso al mar, rodeado de Perú, Brasil, Paraguay, Argentina y Chile por los cuatro lados.

Su territorio nacional, cuya superficie es de 1.098.581 km<sup>2</sup>, consiste de la región montañosa de los Andes con una altitud media de 4.000 metros que fue formada por el movimiento orogénico del oeste, y la región de llanos donde se encuentran los terrenos pantanosos que ocupan dos tercios del territorio nacional, extendiéndose del norte al este.

Debido a que la totalidad del territorio nacional se encuentra en la zona tropical, el clima se divide en una estación seca (abril a octubre) y una estación lluviosa (noviembre a marzo), pero la temperatura atmosférica y la precipitación pluvial son bastante diferentes según la variación de la altura. En la región montañosa la temperatura media anual es de 7°~10°C y la precipitación pluvial anual es de 600 mm; en cambio, el clima de la región en tierras bajas es tropical o subtropical, con una temperatura media anual entre los 23°~28°C y la precipitación pluvial anual es de 1.300~1.800 mm.

Las temperaturas y precipitaciones media de la Ciudad de La Paz, área objeto de estudio en cuestión, son como se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro-2.1.1):

**Cuadro-2.1.1 Temperaturas y Precipitaciones Medias por Mes**

Ítem	Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperatura Media (°C)		11,6	12,2	12,6	12,0	11,6	9,8	8,5	8,7	10,7	11,4	11,9	12,2
Precipitación Media (mm)		123	103	72	28	11	5	8	12	33	36	44	95

#### 2.1.2 Población

Según el resultado del censo nacional hecho en 1992, la población y su índice de aumento por departamento son como se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro-2.1.2):

**Cuadro-2.1.2 Población y su Índice de Aumento por Departamento**

Departamento	Población	Tasa de Crecimiento (%)
La Paz	1.883.122	2,56
Oruro	338.893	0,56
Potosí	645.817	-0,12
Cochabamba	1.093.625	2,66
Chuquisaca	451.722	1,47
Tarija	290.851	2,81
Pando	37.785	0,58
Beni	251.390	2,56
Santa Cruz	1.351.191	4,10
Total	6.344.396	2,03

El censo nacional anterior fue levantado en 1976, y el gobierno que pronosticó la tasa de crecimiento demográfico después de dicho año en 2,6% de promedio anual, ha proyectado planes en el supuesto de que la población sea de siete millones de personas en el año de 1992. Dicen que el resultado de dicho censo fue un verdadero golpe para el gobierno.

La causa de que la tasa de crecimiento demográfico fue más baja que la prevista se considera a que muchos bolivianos emigraron a los países vecinos en busca de una mejor vida. Se supone que actualmente un millón y medio de bolivianos habitan en Argentina y cuarenta mil respectivamente en Brasil y en Chile.

Además de esto, el resultado de este censo muestra que la población urbana (58%) sobrepasa a la rural (42%).

### **2.1.3 Economía**

La economía de la República de Bolivia vino desarrollándose sostenida por la producción de los minerales tales como la plata, el estaño, etc., pero en la primera mitad de los años ochenta ésta se empeoró rápidamente por causa de la fuga de capitales al extranjero, la acumulación de la deuda exterior, etc., acompañadas a su vez por el empeoramiento de la situación política del gobierno de la UDP (octubre de 1982 a julio de 1985) bajo la presidencia de Siles; así como por el bajo precio internacional del estaño, uno de los principales artículos de exportación. Así, en agosto de 1985 la tasa de inflación subió (comparada con la de 1984) al 23.500%, causando una hiperinflación.

El Presidente Paz Estensoro, que se apoderó del poder en agosto de 1985, anunció una "nueva política económica" basada tanto en una nueva política económica liberal como en una financiación restringida para salvar la situación confusa de la economía. Como

resultado de dicha política, después de un año se venció la hiperinflación y se restauró la economía de mercado libre, lográndose así la estabilización económica en el último periodo de dicho gobierno.

El gobierno de Paz Zamora que se inauguró en agosto de 1989 siguió fundamentalmente la política económica del poder anterior e impulsó una política que tenía como objeto principal mantener la estabilización económica y realizar el crecimiento económico. De esta manera, tuvo éxito hasta cierto punto en el saneamiento de las finanzas del Estado, el mejoramiento del ambiente de inversión, etc.

El nuevo gobierno de Sánchez de Rosada, que se inauguró en agosto de 1993, tiene como objeto principal de su política económica una activación de la economía y un mejor saneamiento de las finanzas del Estado, por medio de la introducción de inversiones extranjeras y la promoción de las exportaciones. Especialmente, será notable el desarrollo futuro de la política de capitalización.

Así, la serie de reformas económicas de este país a partir de 1985 son muy apreciadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial, etc., al mismo tiempo que son apoyadas por sus financiamientos y otros. Esto, junto con la estabilización económica, fermenta el crédito internacional del país. Por otra parte, prestando atención a varios indicadores económicos, el producto interno bruto (PIB) aumenta constantemente, pero no se considera de ninguna manera que su tasa de aumento sea alta. Debido a que el aumento de empleo tampoco era satisfactorio, la tasa de desempleo está arriba del 20%.

El PIB per cápita es de 850 dólares en 1992, perteneciendo al grupo de ingresos medianos de la posición inferior según la clasificación de ingresos de la ONU, y en especial Bolivia pertenece a la posición inferior.

La evolución de los indicadores económicos principales en estos últimos años de la República de Bolivia es como se muestra en los Cuadros-2.1.3 ~ 7. Por otra parte, en cuanto al comercio exterior de la República de Bolivia, el importe de exportación aumentó a 926 millones de dólares en 1990 debido a que la devaluación de tipos de cambio, la promoción de las exportaciones, etc., a partir de 1989 acabaron por triunfar. Los principales artículos de exportación son los minerales (estaño, zinc, plata, etc.), ocupando el 41% del total.

En cambio, el importe de importación tiende a aumentar gradualmente con la liberalización de las importaciones y la recuperación de la economía. Su desglose es del 44% en bienes

de capital, del 38% en bienes de producción y del 18% en bienes de consumo.

La balanza comercial del año 1991 arroja un déficit de 93 millones de dólares, con la exportación de 849 millones de dólares y la importación de 942 millones de dólares.

### Cuadro-2.1.3 Indicadores Económicos Principales

[Indicadores Macroeconómicos] (Bolivia - Desarrollos Económicos Recientes FMI)

Item	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PIB (Millones de Dólares)	3.283	3.930	4.133	4.473	5.020	5.513
PIB per cápita (Dólares)	490	570	570	630	807	850
Tasa de Crecimiento Económico (%)	2,6	3,0	2,8	2,6	4,1	3,8
Índice de Precios al Consumidor: Valor al fin del año (%)	10,7	21,5	16,6	18,0	14,5	10,5
Reserva de Divisas (Millones de Dólares)	121	158	172	142	266	263
Saldo de Deuda Exterior (Millones de Dólares)	4.335	4.240	3.705	4.000	3.582	3.777
Evolución de Tipos de Cambio sobre los Estados Unidos (Bs)	2,21	2,47	2,99	3,40	3,75	4,10

### Cuadro-2.1.4 Proporción de los Componentes del PIB por Sector

[Proporción de los Componentes del PIB por Sector]  
(Bolivia - Desarrollos Económicos Recientes FMI)

Item	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Agricultura, Silvicultura y Pesca	23,2	22,9	22,0	21,0	21,5	21,3
Minería	11,3	13,1	14,7	15,3	15,4	15,9
Industria Manufacturera	12,9	13,1	13,2	13,6	13,8	14,1
Industria de Construcción	2,4	2,7	2,8	2,8	2,7	3,0
Transporte y Comunicaciones	9,0	8,7	8,7	8,6	8,6	8,5
Servicios Gubernamentales	9,5	9,0	8,9	9,0	8,8	8,7
Otras	31,8	30,5	29,8	29,7	29,1	28,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

### Cuadro-2.1.5 Finanzas del Gobierno Central

[Finanzas del Gobierno Central] (Millones de Bs)  
(Bolivia - Desarrollos Económicos Recientes FMI)

Item	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Rentas Públicas	1.403	2.167	2.738	3.571	4.713	5.630
Gastos Públicos	2.081	2.843	3.407	4.159	5.354	6.259
Déficit Financiero	-678	-676	-669	-588	-641	-665
<b>En comparación con PIB</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>
Rentas Públicas	15,8	20,9	22,6	25,0	26,0	26,5
Gastos Públicos	23,5	27,4	28,1	29,1	29,7	30,4
Déficit Financiero	-7,7	-6,5	-5,5	-4,1	-3,6	-3,2

### Cuadro-2.1.6 Resultados Reales del Comercio Exterior por Artículo

[Resultados Reales del Comercio Exterior por Artículo] (Año 1991 Millones de Dólares)  
(Bolivia - Desarrollos Económicos Recientes FMI)

Exportación		Importación	
Partida	Importe	Partida	Importe
Gas Natural	232,6	Bienes de Capital	432,8
Zinc	139,7	Bienes de Producción	373,3
Estaño	99,7	Bienes de Consumo	183,0
Soja	69,3		
Madera	48,8		
Plata	43,1		
Oro	39,1		

### Cuadro - 2.1.7 Resultados Reales del Comercio Exterior por País

[Resultados Reales del Comercio Exterior por País] (Año 1991 Millones de Dólares)  
(Boletín Estadísticos No. 276, BCB)

Exportación		Importación	
País	Importe	País	Importe
Argentina	259	Estados Unidos	218
Estados Unidos	124	Brasil	167
Inglaterra	103	Chile	124
Bélgica	81	Argentina	104
Perú	48	Japón	98
Brasil	41	Alemania	79
Chile	40	Perú	31

## **2.2 Resumen del Sector de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social**

### **2.2.1 Situación Actual del Sector de Mejoramiento de la Infraestructura Social de la República de Bolivia**

En tal situación económica, el fenómeno de emigración de la población rural a la región urbana se ha destacado. Según el censo nacional levantado en junio de 1992, se ha confirmado que la población urbana del país ocupa el 58% del total, sobrepasando por primera vez a la población rural. Como consecuencia, el mejoramiento de la infraestructura (vías, agua potable y alcantarillado, electricidad, tratamiento de basuras, etc.) no alcanza tal situación, resultando que el medio ambiente de cada ciudad va empeorándose año tras año y cada ciudad del país ha llegado a necesitar una gran cantidad de trabajo y presupuesto para el mejoramiento de su infraestructura social. La situación actual de servicios de infraestructura urbana en las 10 ciudades principales del país es en promedio de cada ciudad como sigue:

1) Tasa de generalización de agua potable	73,7%
2) Tasa de generalización de alcantarillado	48,3%
3) Tasa de generalización de electricidad	86,1%
4) Tasa de recuperación de basuras	41,3%
5) Tasa de pavimentación de vías	39,3%

Especialmente en las ciudades de El Alto, La Paz, Santa Cruz, etc., cuyo crecimiento demográfico es recientemente intenso, su infraestructura ya existente está notablemente desgastada por envejecimiento y el mantenimiento y la reparación también tienden a atrasarse. Esto causa el empeoramiento de la salud y sanidad, la contaminación del agua potable, etc., amenazando así el nivel de vida de los habitantes y llegando a ser un gran problema social.

### **2.2.2 Problemas del Sector de Mejoramiento de la Infraestructura Social de la República de Bolivia**

En la situación actual, los responsables directos del mejoramiento del mantenimiento de la infraestructura urbana son las autoridades de cada ciudad, pero todas las ciudades no tienen suficiente maquinaria y equipo para corresponder al aumento rápido de la población; dicha maquinaria se encuentra intensamente desgastada por envejecimiento y en dicho estado, se utilizan para satisfacer las necesidades de los habitantes. Por otra parte,

además de la falta constante de presupuesto, el costo de operación es relativamente alto y el mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo son insuficientes. De esta manera, el sistema administrativo necesita mejorarse.

## **2.3 Resumen de los Planes Relacionados**

### **2.3.1 Plan Nacional de Desarrollo**

En cuanto a la relación entre el Estado y las organizaciones administrativas locales de la República de Bolivia, se puede mencionar que actualmente cada municipio casi no depende del gobierno central, debido a que se ha establecido un órgano administrativo autónomo independiente por la ley que entró en vigor el 10 de enero de 1985. La implementación del gobierno central se relaciona sólo a los tres sectores de energía, sanidad y administración de instrucción pública.

Las finanzas de la municipalidad se fundamentan en la distribución de los impuestos, el ingreso de impuestos locales y la asistencia de los organismos extranjeros e internacionales, etc.

En tal situación, el gobierno, para impulsar la "política social" que incluye salud, educación y sanidad fundamental, respetando la autonomía local, ofrece y presta ayuda referente al mejoramiento, desarrollo y mantenimiento de la infraestructura social de los gobiernos locales a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), organización independiente bajo el control directo del Presidente, y el Ministerio de Desarrollo Humano, reformado en agosto de 1993, a raíz de la reorganización de los 10 Ministerios de la Estructura de Organización del Poder Ejecutivo (Figura-2.3.1).

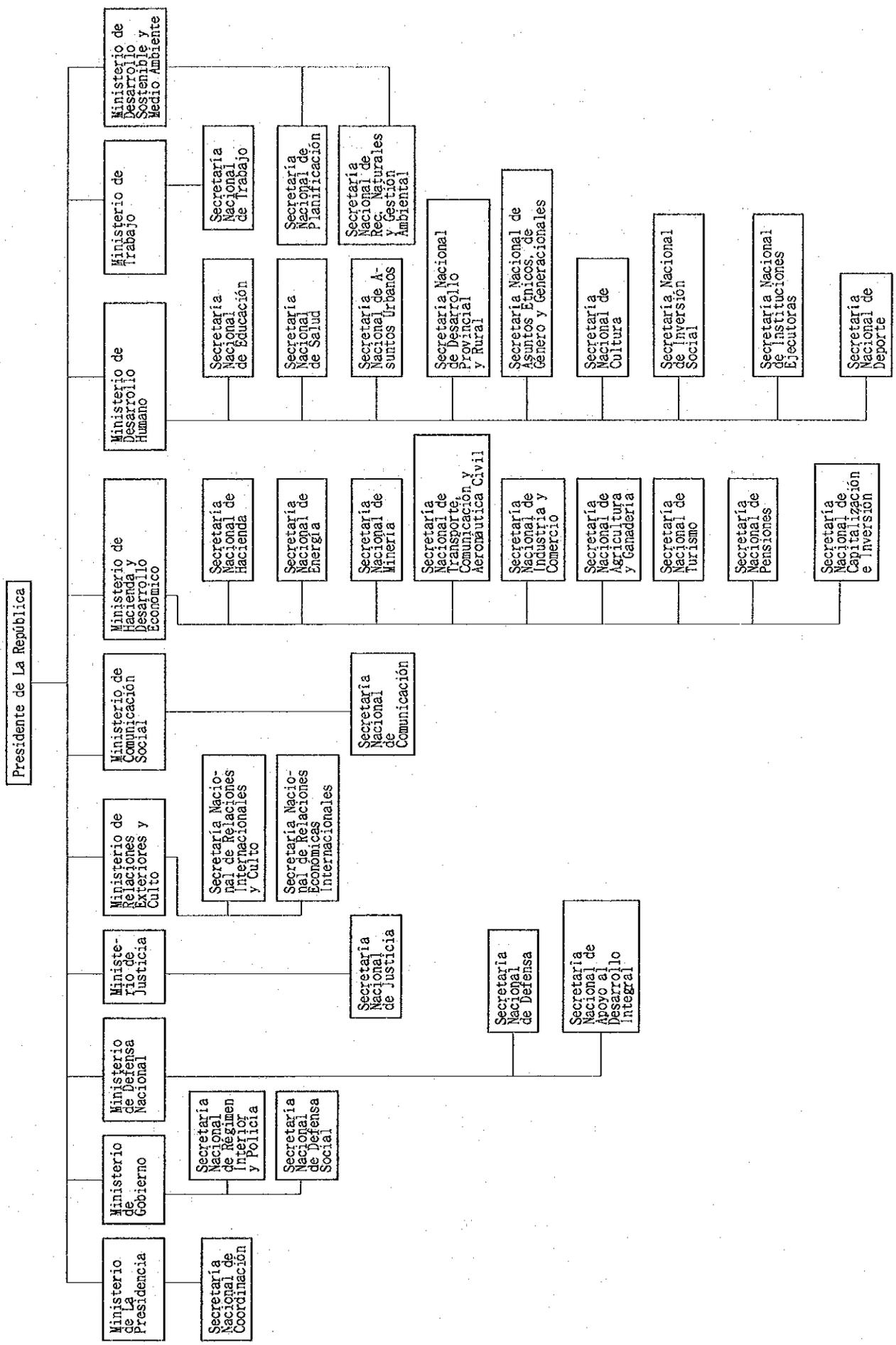


Figura-2.3.1 Organigrama de la Estructura de Organización del Poder Ejecutivo

### 2.3.2 Plan de Desarrollo Regional

Con el propósito de impulsar la "política social" mencionada anteriormente, el gobierno hace que el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) ofrezca ayuda de diversas clases para el mejoramiento de la infraestructura social de los gobiernos locales.

El resumen, organización y funciones del FNDR son los siguientes:

#### (1) Resumen del FNDR

##### a) Marco Legal

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) fue creado mediante Ley de la República No. 926 con fecha marzo 25 de 1987. Inició sus actividades en julio de 1988, una vez reglamentado su funcionamiento por Derecho Supremo No. 21964 con fecha julio 1 del mismo año.

##### b) Naturaleza

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional es una entidad autónoma de derecho público que actúa bajo control de la Presidencia de la República, con personalidad jurídica propia, autonomía de gestión administrativa, técnica y financiera, patrimonio propio y duración indefinida.

##### c) Objetivo

Fomentar el desarrollo armónico y equilibrado de todas las regiones del país, a través del financiamiento de programas y proyectos de inversión pública, en el marco de las políticas nacionales de desarrollo.

##### d) Funciones

Financiar programas y proyectos de inversión pública de carácter regional o local, concordantes con las políticas de desarrollo nacionales.

Proporcionar recursos de contraparte para atender parcial o totalmente, compromisos contraídos con fuentes externas para la ejecución de programas y proyectos regionales y/o locales.

Otorgar a las entidades regionales o locales de servicio público de los departamentos de menor desarrollo relativo, recursos de carácter compensatorio para solventar programas y proyectos fruto de la descentralización.

Gestionar recursos externos, en coordinación con los organismos competentes, para el financiamiento de programas y proyectos de inversión pública de carácter regional y/o local.

## (2) Organización del FNDR

### a) División de Desarrollo

Identificación de proyectos y demanda de financiamiento, formulación del programa de inversión, evaluación técnica, económica y financiera, institucional y ambiental de proyectos que soliciten financiamiento al Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

### b) División de Control de Operaciones y Asistencia Técnica

Control y seguimiento de proyectos en ejecución, asesoramiento a los sujetos de crédito en la supervisión y administración de proyectos.

### c) División de Finanzas

Captación y colocación de recursos de inversión, control de la deuda, administración de cartera y contabilidad de inversiones financieras.

### d) División de Administración

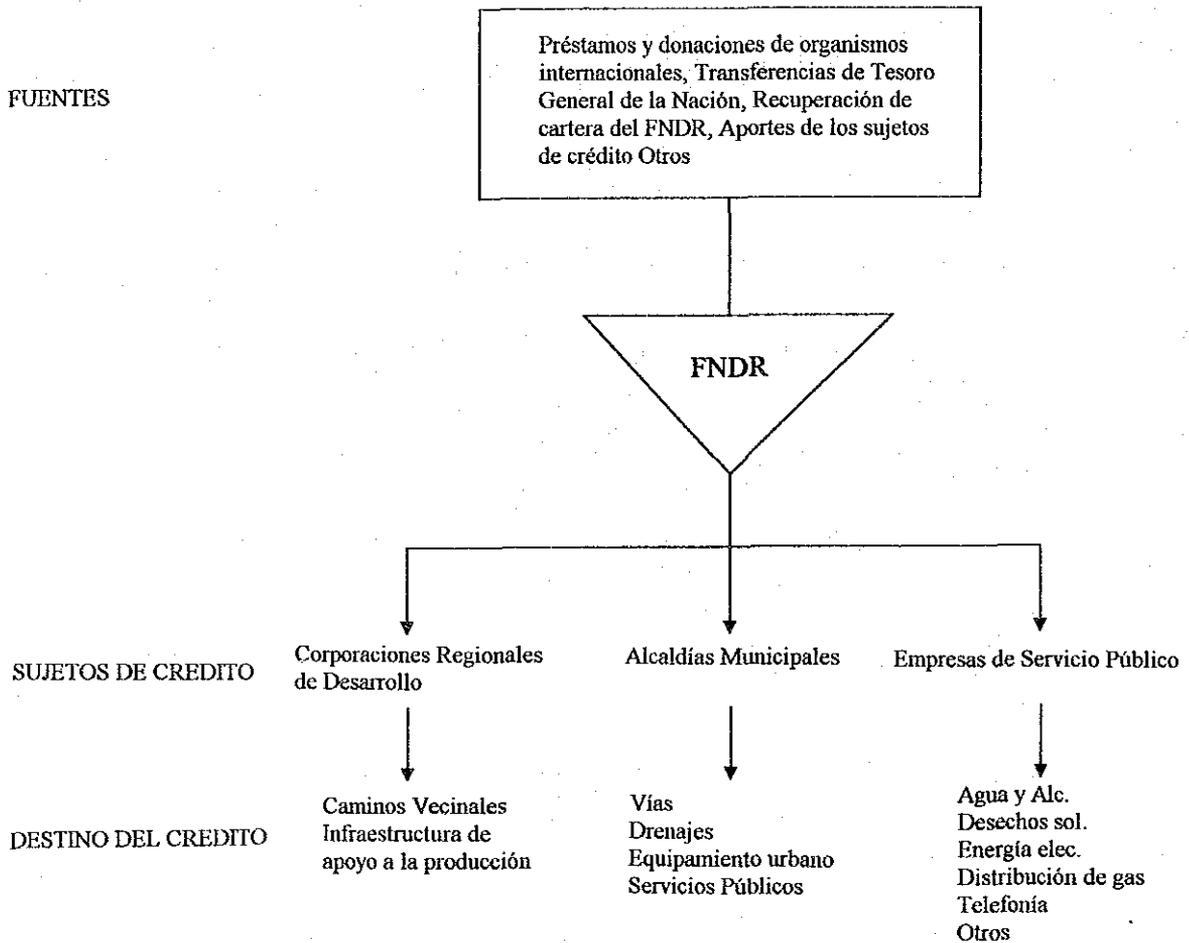
Administración de personal, control presupuestario, contabilidad general y servicios de apoyo.

### e) Programa de Fortalecimiento Institucional

Desarrollo e implementación de planes de fortalecimiento institucional de los sujetos de crédito del FNDR.

### (3) Políticas Operacionales del FNDR

De acuerdo con las disposiciones que norman sus operaciones, el FNDR está autorizado para captar recursos de diferentes fuentes internas y externas para canalizarlas, mediante las instituciones locales y regionales, a estudios y proyectos de inversión y fortalecimiento institucional.



#### 2.3.3 Plan de Desarrollo del Sector de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social

El FNDR apoya las obras públicas de las municipalidades, utilizando en el marco de la política nacional sus propios fondos o los fondos de financiamiento de los organismos asistentes extranjeros. Los otros proyectos principales aparte de éste se muestran a continuación:

**(1) Financiamiento General para el Desarrollo Urbano y la Salud y Sanidad (PRODURSA-I)**

- Financiamiento a : Organismos de desarrollo regional, municipalidad, corporaciones públicas, organismos semigubernamentales.
- Sector de Inversión: Generalización de agua potable y alcantarillado, tratamiento de residuos sólidos, obras de drenaje de vías fluviales, reparación de daños por desastres urbanos, construcción de caminos, reforma administrativa
- Organismo Asistente Extranjero: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Importe : US\$83.300.000 (incluyendo capital propio de US\$20.000.000)
- Período : Noviembre de 1991 ~ Diciembre de 1994

**(2) Proyecto de Mejoramiento de Agua Potable y al Cantarillado de las Ciudades Principales**

- Financiamiento a : Servicios autónomos municipales de agua potable y alcantarillado de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz
- Sector de Inversión: Generalización de agua potable y alcantarillado, reforma administrativa
- Organismo Asistente Extranjero: Banco Mundial
- Importe : US\$47.000.000 (incluyendo capital propio de US\$12.000.000)
- Período : Agosto de 1991 ~ Junio de 1996

**(3) Proyecto de Recuperación de Basuras Municipales**

- Financiamiento a : Ciudades de Santa Cruz, El Alto, Oruro, Potosí, Tarija, Trinidad
- Sector de Inversión: Tratamiento de residuos sólidos
- Organismo Asistente Extranjero: Gobierno del Japón
- Importe : US\$19.700.000 (incluyendo capital propio de US\$5.400.000)

- Período : Marzo de 1993 ~ Febrero de 1994

(4) Financiamiento General para el Desarrollo Urbano y la Salud y Sanidad (PRODURSA II)

- Financiamiento a : Organizaciones de desarrollo regional, municipalidad, corporaciones públicas, organismos semi-gubernamentales.

- Sector de Inversión: Generalización de agua potable y alcantarillado, tratamiento de residuos sólidos, obras de drenaje de vías fluviales, reparación de daños por desastres urbanos, construcción de caminos, trabajos eléctricos, trabajos de repoblación forestal, construcción de mercado, estación terminal de autobuses, tendido de tuberías de gas, construcción de matadero, reforma administrativa

- Organismo Asistente Extranjero: BID

- Importe (Estimado): US\$80.000.000

- Fecha de Aprobación Prevista: Octubre de 1993

(5) Proyecto de Desarrollo Municipal (PRODEMU)

- Financiamiento a : Organizaciones de desarrollo regional, municipalidad, corporaciones públicas, organismos semi-gubernamentales

- Organismo Asistente Extranjero: Banco Mundial

- Sector de Inversión: Generalización de agua potable y alcantarillado, tratamiento de residuos sólidos, obras de drenaje de vías fluviales, reparación de daños por desastres urbanos, construcción de caminos, trabajos eléctricos, trabajos de repoblación forestal, construcción de mercado, estación terminal de autobuses, tendido de tuberías de gas, construcción de matadero, parques, reforma administrativa.

- Importe (Estimado): US\$56.000.000

- Fecha de Aprobación Prevista: Septiembre de 1993

## **2.4 Antecedentes y Contenido de la Solicitud**

### **2.4.1 Antecedentes de la Solicitud**

En la República de Bolivia empieza a producirse en estos últimos años una baja en la funcionalidad de la infraestructura social de las ciudades debido al fenómeno de la emigración del campo a los centros urbanos, por lo cual su mejoramiento ha llegado a ser un problema importante. Especialmente en las 10 ciudades principales del país este fenómeno se destaca, así que el gobierno nacional ha lanzado una política de enfrentarse con su mejoramiento. El FNDR ha realizado sus propios estudios sobre las ciudades de La Paz y de El Alto de dichas 10 ciudades principales.

Basándose en su resultado, el gobierno de la República de Bolivia solicitó al gobierno del Japón una cooperación financiera no reembolsable para la provisión de la maquinaria y equipo necesarios para el mejoramiento y mantenimiento de las infraestructuras sociales de las ciudades de La Paz y de El Alto.

En cuanto a dicha solicitud, antes de enviar una misión de estudio de diseño básico de JICA se confirmó la intención de la parte de la República de Bolivia. Entonces, se recibió la repuesta del deseo que se ejecute preferentemente la cooperación para la Ciudad de La Paz por las siguientes razones:

- La ciudad de La Paz es el centro más importante política y económicamente del país.
- En comparación con la Ciudad de El Alto, se producen más desastres por los factores topográficos, geológicos y meteorológicos, por lo cual la prevención de estos desastres es un problema de emergencia.
- Está avanzado el deterioro por envejecimiento de la maquinaria y equipo que la Ciudad de La Paz tiene para el mejoramiento y mantenimiento de su infraestructura social.

### **2.4.2 Contenido de la Solicitud**

La maquinaria y equipo para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz fueron importados principalmente entre la segunda mitad de los años setenta y el año 1985 con ayuda del Brasil. Sin embargo, están intensamente deteriorados por envejecimiento, y al mismo tiempo no están en condiciones de poder satisfacer las necesidades de los habitantes debido a la falta del presupuesto. Además, no

se encuentran en estado de tomar medidas suficientes para hacer frente a los desastres de urgencia.

Se ha mejorado parcialmente gracias a la asistencia de dichos organismos, pero es inevitable la necesidad de la maquinaria y equipo para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social.

En consideración a tales antecedentes, el contenido de la solicitud se refiere a la maquinaria y equipo necesarios para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social como se muestra en el listado de la maquinaria y equipo del Cuadro-2.4.1.

- Maquinaria y equipo para el mantenimiento y reparación de vías.
- Maquinaria y equipo para la prevención de desastres.
- Maquinaria y equipo de apoyo para los susodichos.

**Cuadro-2.4.1 Maquinaria y Equipo Solicitados**

No.	Nombre	Especificaciones Principales	Cant.
1	Tractor de oruga	165 HP	3
2	Tractor de oruga	140 HP	3
3	Tractor de oruga	200 HP	4
4	Cargador frontal	170 HP, 2,5 m <sup>3</sup>	9
5	Volqueta	170 HP, 6 m <sup>3</sup>	42
6	Vibrocompactador de rodillo liso	145 HP, 2,1m	2
7	Vibrocompactador de pata de cabra	145 HP, 2,1m	2
8	Compactadora de rodillo liso	Tipo 600 kg.	2
9	Compactadora de placa	4 KVA	16
10	Cisterna	170 HP, 10.000 lts.	5
11	Motoniveladora	135 HP, 3,65 m	3
12	Excavadora de oruga	135 HP, 1 m <sup>3</sup> , Alcance mínimo brazo 6 m	6
13	Retroexcavador	75 HP, 0,2 m <sup>3</sup>	3
14	Camión hidrovac	170 HP, 5.000 lts.	4
15	Camión escalera	170 HP, Extensión a 12 m, Sin canastilla	4
16	Camión canasta	170 HP, Extensión a 12 m, Con canastilla	4
17	Camión grúa	170 HP, Capacidad de 15 t	2
18	Compresor de aire	3 HP, 600 lts./min., Tipo remolcable	4
19	Bomba de lodo	Diámetro de succión y salida 6", Tipo remolcable	10
20	Bomba de agua	Diámetro de succión y salida 4", Tipo remolcable	10
21	Generador eléctrico	Capacidad 5 KVA, Con reflectores, Tipo remolcable	4
22	Tractor-camión con remolque	300 HP, Capacidad 30 t, Largo de remolque 6 m	2
23	Camión maestranza	170 HP	1
24	Camión engrasador	170 HP, 10 t	3
25	Rompepavimento con compresor	4 KVA	2
	Total		150



**CAPITULO 3**  
**DESCRIPCION GEOGRAFICA**



## **CAPITULO 3 DESCRIPCION GEOGRAFICA**

### **3.1 Situación Geográfica y Condiciones Sociales y Económicas**

#### **3.1.1 Ciudad de La Paz**

La Ciudad de La Paz está ubicada al noroeste de la República de Bolivia en el centro de un valle producido por la erosión, en el altiplano de los Andes, a una altitud entre los 3.200 y 4.000 metros sobre el nivel del mar. El área metropolitana comprende unas 12.000 hectáreas de las cuales 5.396 corresponden a zonas residenciales, 3.500 a zonas en desarrollo y las 3.000 restantes han sido asignadas para refugio de animales y conservación de áreas verdes.

La capital constitucional de la República de Bolivia es la Ciudad de Sucre. Sin embargo, la Ciudad de La Paz ha sido históricamente la principal ciudad del país, debido a que ésta se encuentra muy bien ubicada, sirviendo en el tránsito para llevar a la Ciudad (puerto) de Lima, hoy República de Perú, la plata que se explota en las minas del Potosí. Así mismo, en la actualidad, La Paz es la capital de facto donde se concentran casi todas las organizaciones políticas y administrativas.

Por esta razón, esta ciudad es el centro político y económico del país y está conectada mediante carreteras con Oruro, Cochabamba y Santa Cruz; internacionalmente con la República de Perú mediante la carretera que pasa por Copacabana y la que pasa por Desagualero y con la República de Chile, pasando por Batacamaya.

#### **3.1.2 Condiciones Sociales y Económicas de la Ciudad de La Paz**

##### **(I) Población**

Según el último censo nacional de 1992, la población de la ciudad es de 713.378 habitantes, con un crecimiento promedio anual de 1,78% desde el penúltimo censo (1976). La ciudad adyacente de El Alto tenía una población de 405.492 habitantes en 1992. Si combinamos ambas estadísticas, la población total del núcleo metropolitano es de 1.118.870 habitantes, siendo 1,8 veces mayor que los 635.283 habitantes de 1976. Esto es una muestra del constante ascenso de la concentración de población en las principales ciudades del país.

Si la población metropolitana sigue aumentando en el mismo porcentaje, se estima que supere el millón de habitantes para el año 2012; sin embargo, hay que considerar las

limitaciones topográficas que impiden el crecimiento físico de la ciudad. Un aumento de la población se traducirá en un importante desmejoramiento de las funciones urbanas de la ciudad, se multiplicarán los desastres naturales y bajará el nivel de vida en la ciudad.

## (2) Condiciones sociales y económicas

La Ciudad de La Paz es la capital de facto del país, desempeñando un papel importante en la vida política y económica del país.

Los indicadores económicos más importantes son los siguientes:

### a) Número de empresas comerciales e industriales clasificadas por tamaño.

Artesanías y pequeñas industrias	4.163
Industrias medianas	254
Industrias grandes	154
Otras industrias	528
<u>Empresas comerciales y de servicios</u>	<u>880</u>
Total	5.979

Según esta clasificación, se puede apreciar que más del 70% de la industria está compuesta por microempresas.

### b) Número de empresas clasificadas por ramas de actividad.

Alimenticias	1.311
Textiles	1.745
Maderas y muebles	627
Papel e imprenta	222
Química y farmacéutica	57
Productos derivados del petróleo	104
Minerales no ferrosos	104
Industrias metalúrgicas	12
Fabricación de maquinaria	695
Otras industrias	326
<u>Empresas comerciales</u>	<u>880</u>
Total	6.083

Por rama de actividad, las empresas alimenticias y de textiles representan la gran mayoría de las actividades productivas de esta ciudad. Sin embargo, además de las cifras oficiales indicadas en las estadísticas compiladas, se considera que existe un gran sector de la economía que actúa al margen de los controles oficiales.

## **3.2 Condiciones Naturales**

### **3.2.1 Topografía**

La Ciudad de La Paz está ubicada en una cuenca del altiplano de los Andes, a una altura de unos 5.000 metros, prácticamente unida en el oeste a la Ciudad de El Alto, que se encuentra situada en una planicie de 4.000 metros de altura. La ciudad se ha ido urbanizando sobre la vertiente de la cuenca que se extiende del noroeste al sudeste. La altitud promedio de la ciudad es de 3.627 metros sobre el nivel del mar y la de la Ciudad de El Alto es de unos 4.000 metros de altura máxima. En la región de Florida, al sudeste de La Paz, la altitud es de 3.200 metros. La diferencia de alturas dentro de la misma capital llega a ser de 800 metros. La ciudad está asentada sobre este gran valle producido por la erosión y donde fluyen tres ríos.

La cuenca del río Choqueyapú es la que tiene la superficie más grande y se encuentra en el límite occidental de la ciudad; siendo uno de los ríos de la cuenca que corre por la principal zona metropolitana. La cuenca del río Orkojahuirá está situada en la región oriental de la ciudad y es la segunda en importancia. La cuenca sur abarca los ríos Achumani, Irpavi y Huayñajahuirá. La zona de confluencia de estas cinco corrientes de agua tiene una superficie de 275 km<sup>2</sup> que se extiende al sur de la ciudad. Como hemos mencionado anteriormente, la Ciudad de La Paz se divide en tres secciones separadas por los ríos y casi dos tercios de la superficie de la ciudad está conformada por un relieve topográfico de grandes variaciones. El relieve topográfico y la división en cuencas de la ciudad aparecen en la Figura-3.2.1.

### **3.2.2 Clima**

Las condiciones climáticas de la ciudad tienen las siguientes especificaciones: 11,1°C de temperatura promedio anual, 576 mm de precipitación pluvial y 58% de humedad relativa. Aunque por su latitud está ubicada en la región tropical, debido a su altitud andina su clima no sufre variaciones muy grandes a lo largo del año. La estación lluviosa y la estación seca están muy claramente delimitadas, siendo la lluviosa de noviembre a marzo y la seca de abril a octubre. Las lluvias provocan grandes daños en forma de desastres naturales. El Cuadro-2.1.1 del Capítulo 2 muestra las variaciones de temperatura y precipitación pluvial mensual dentro del promedio anual.



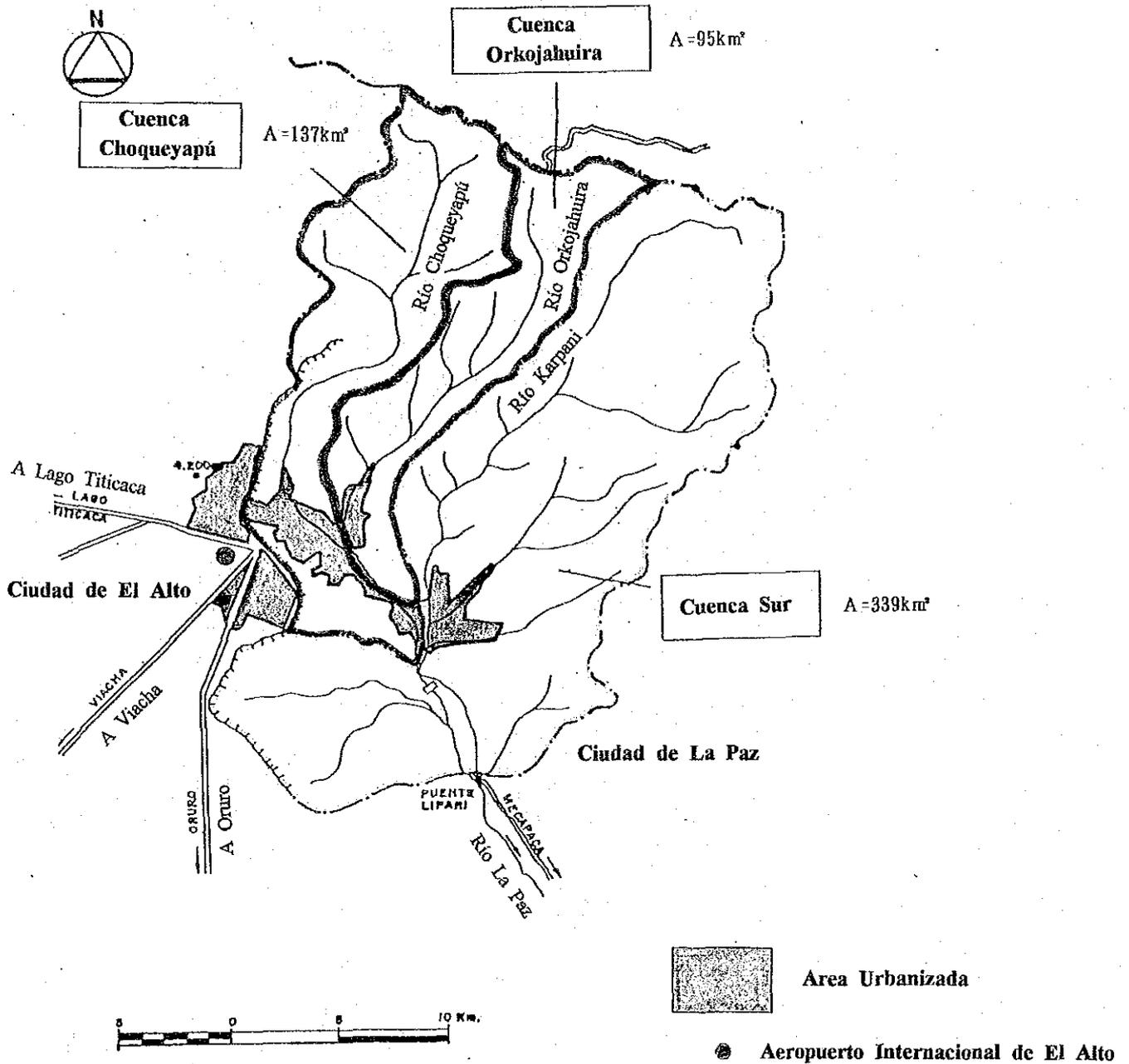


Figura-3.2.1 División de Cuencas



### 3.2.3 Geología y Análisis de la Composición del Terreno

Un 70% de la zona urbana (en toda la cuenca) está conformado por sedimentos arcillosos, limos arenosos y grava mezclada con gránulos que tienen características geológicas tales que hacen que se produzcan desprendimientos con facilidad. Estas formaciones son rápidamente erosionadas por las lluvias ya que la vegetación que tiende a estabilizar estos terrenos no puede crecer fácilmente, debido a la gran altura sobre el nivel del mar. El mapa geológico de La Paz aparece en la Figura-3.2.2. Las condiciones naturales citadas anteriormente provocan corrimientos y desprendimientos en las pendientes empinadas que se extienden por toda la ciudad. En la temporada lluviosa, la falta de vegetación hace que la lluvia se convierta en torrentes de agua que a su vez se convierten en canales acuáticos donde quedan los sedimentos arrastrados por el agua, lo que origina un desastre secundario. El Cuadro-3.2.1 muestra el estado de la erosión.

**Cuadro-3.2.1 Condición del Estado de la Erosión**

Estado	Area	Porcentaje
Se van erosionando las capas inferiores debido al avanzado estado de la erosión que ha llegado a gran profundidad y el daño es muy grave	503 km <sup>2</sup>	54%
Zonas con poca erosión	390 km <sup>2</sup>	42%
Zonas donde la erosión ha sido controlada por forestación y otras medidas	40 km <sup>2</sup>	4%
Total	933 km <sup>2</sup>	100%



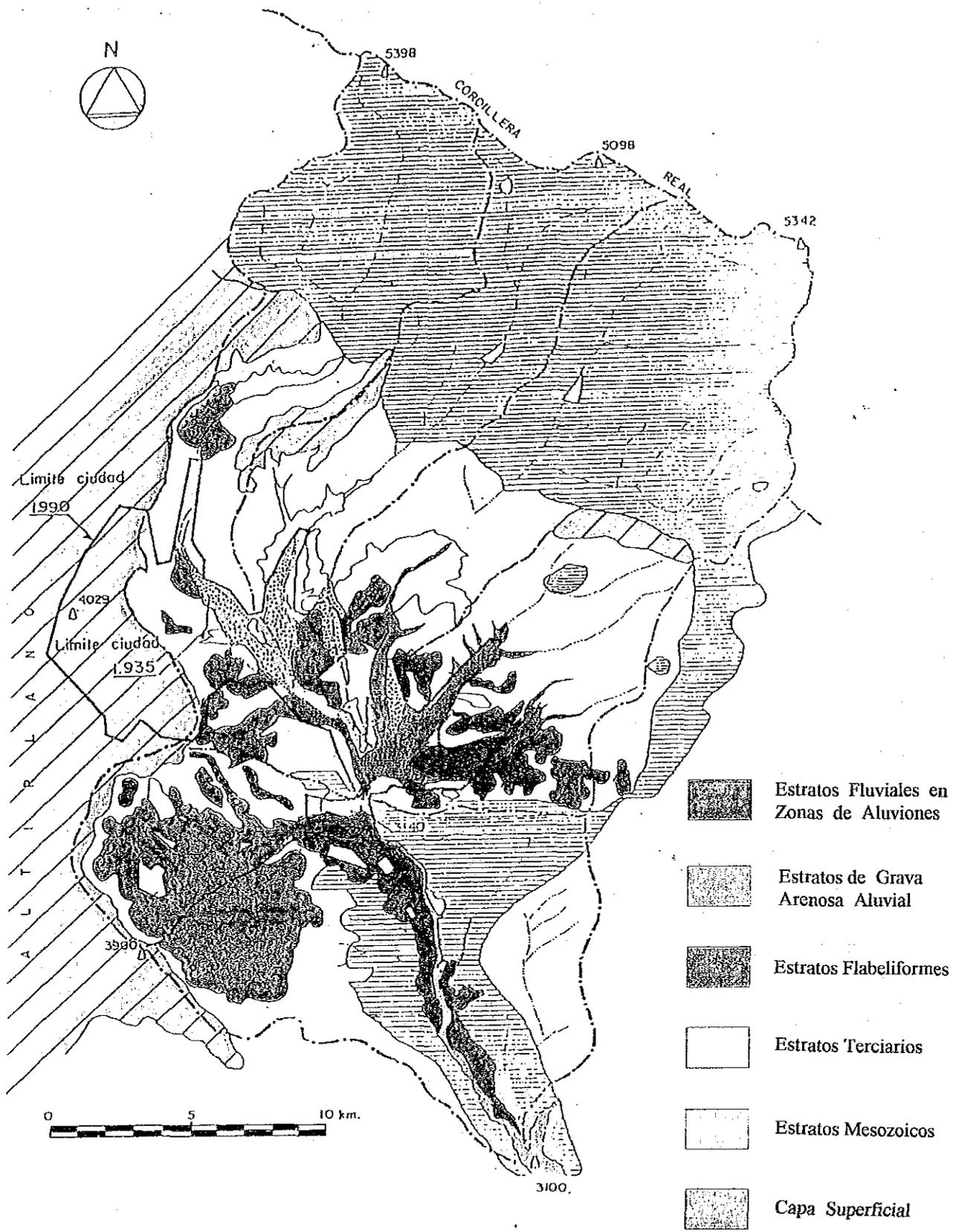


Figura-3.2.2 Mapa Geológico de la Ciudad de La Paz



### 3.3 Condiciones Sociales

#### 3.3.1 Condiciones Viales

Las vías urbanas tienen una extensión total de aproximadamente 1.000 km, de las cuales un 31% son calles pavimentadas, incluyendo las adoquinadas. Esta cifra es sumamente baja cuando se compara a las demás capitales de los otros países sudamericanos. Las vías urbanas según el tipo de material con las que están construidas aparecen en el Cuadro-3.3.1.

**Cuadro-3.3.1 Tipos de Pavimentación de las Calles**

Tipo	Extensión (km)	Porcentaje
Asfalto	69	5,9%
Adoquín	20	1,7%
Empedrado	272	23,4%
Enlosetado	6	0,5%
Tierra	797	68,5%
Total	1.164	100,0%

El mapa clasificado por tipo de pavimentación de los distritos de la ciudad aparece en la Figura-3.3.1.

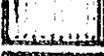
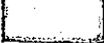
#### 3.3.2 Número de Vehículos

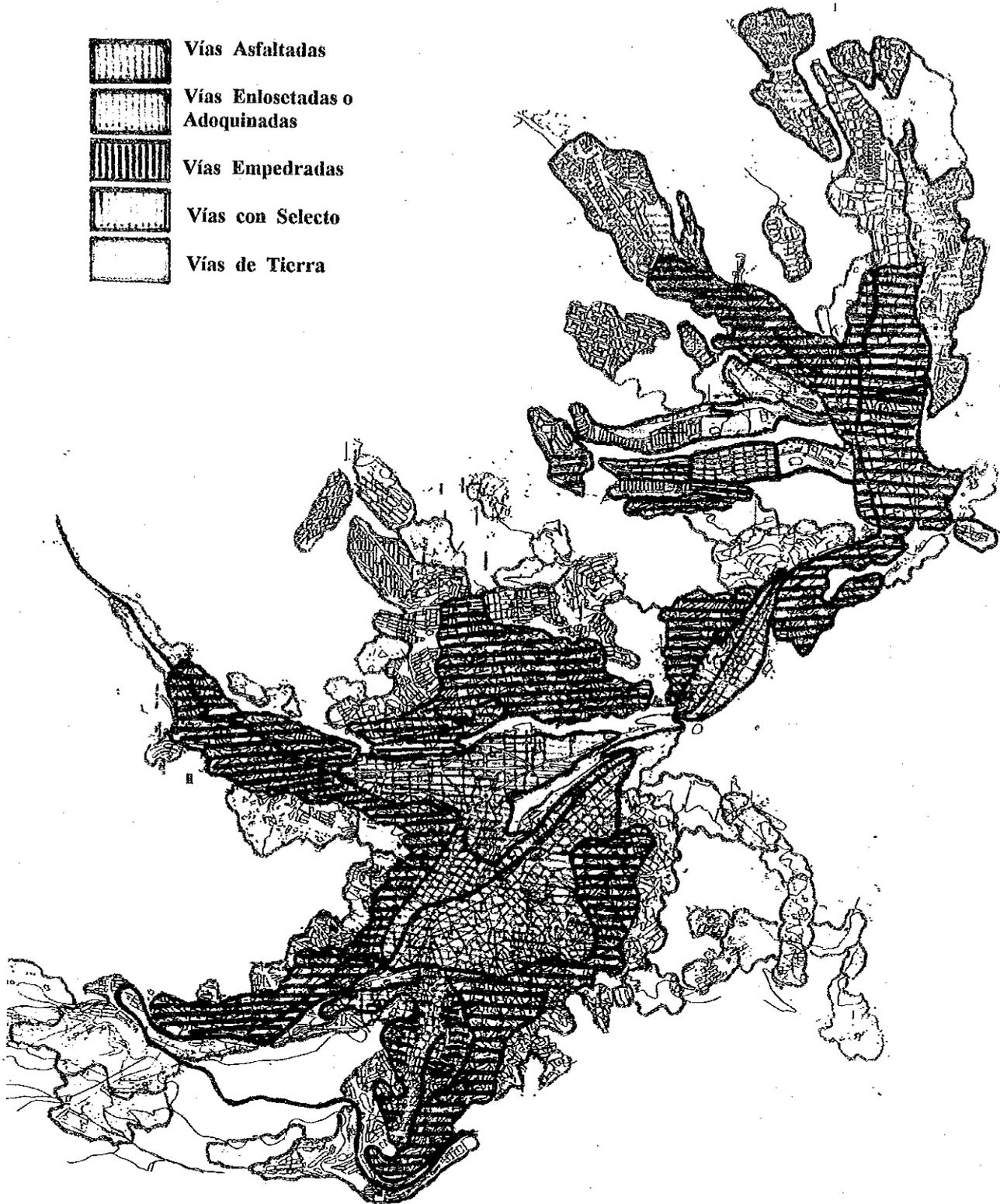
Los datos elaborados en el mes de junio de 1993 sobre el número de vehículos registrados en la ciudad muestran que hay alrededor de 100.000 unidades y de éstos, 33.000 vehículos son para uso oficial. A continuación se da un detalle de los mismos.

**Cuadro 3.3.2 Número de Vehículos Registrados en La Paz**

Uso particular		Uso oficial	
Tipo	Unidad	Tipo	Unidad
Sedán	30.422	Sedán	3.246
Camión	4.973	Camión	5.222
Camioneta	8.347	Camioneta	435
Van	248	Microbús	16.622
Jeep	8.436	Bus	1.637
Microbús	193	Otros	6.286
Motocicleta	14.225		
Bus	279		
Wagoneer	3.179		
Otros	9		
Total	70.311	Total	33.448
Total general		103.759	



-  Vías Asfaltadas
-  Vías Enlosetadas o Adoquinadas
-  Vías Empedradas
-  Vías con Selecto
-  Vías de Tierra



**Figura-3.3.1 Mapa Clasificado por Tipo de Pavimentación**

