

### 3.3.3 Red Ferroviaria

Las líneas férreas que salen de la ciudad permiten hacer las conexiones internacionales con la República de Chile y la República Argentina y también una las ciudades de Oruro, Cochabamba, Potosí y Sucre.

### 3.3.4 Aeropuerto

El Aeropuerto Internacional de El Alto en dicha ciudad, en las cercanías de La Paz, es de suma importancia para ambas ciudades. Las líneas aéreas que operan en este aeropuerto tienen conexiones con el interior y exterior del país.

### 3.3.5 Telecomunicaciones

La Paz está unida a través del sistema de microondas de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) con las principales ciudades de Bolivia y del exterior. Los servicios telefónicos atienden unas 114.900 llamadas, administradas y operadas por la Cooperativa de Teléfonos de la Ciudad de La Paz (COTEL). Para satisfacer la demanda de toda el área metropolitana, se necesitarían 20.000 líneas más que se pretenden instalar durante los próximos 5 años.

### 3.3.6 Energía Eléctrica

El suministro de energía eléctrica de la Ciudad de La Paz pertenece a la Compañía Boliviana de Energía Eléctrica S.A. (COBEE). Según el informe publicado en diciembre de 1992, el número de conexiones eléctricas contratadas es de 124.559. Considerando un promedio de 4,09 miembros por familia, se deduce que la cobertura abarca al 94% de la población. Los suscriptores de energía eléctrica se clasifican según el Cuadro 3.3.3.

**Cuadro-3.3.3 Suscriptores de Energía Eléctrica**

Categoría	No. de conexiones	Porcentaje
Residencial	104.215	83,7
General pequeño	18.483	14,8
General grande	1.523	1,2
Industrial pequeño	221	0,2
Industrial grande	117	0,1
Total	124.559	100,0

### 3.3.7 Agua Potable y Alcantarillado

#### (1) Agua potable

El suministro de agua de la Ciudad de La Paz se lleva a cabo por SAMAPA (Servicio Autónomo Municipal de Agua Potable y Alcantarillado). La distribución de agua potable se realiza mediante tres sistemas principales: El Alto, Achachicala y Pampahasi. El agua alimentada se deposita en las presas, cuyos nombres y capacidad respectiva se detallan en el Cuadro-3.3.4.

**Cuadro-3.3.4 Presas para Agua Potable**

Nombre	Capacidad (m <sup>3</sup> )
Presa Tuni Condoriri	24.000.000
Presa Milluni	9.500.000
Presa Incachaca	3.500.000
Presa Hampaturi	3.170.000
Presa Ajuan Khota	3.770.000
Total	43.940.000

La capacidad de las plantas de purificación de agua de la ciudad se muestra en el Cuadro-3.3.5.

**Cuadro-3.3.5 Capacidad de las Plantas de Purificación**

Nombre	Rendimiento (m <sup>3</sup> /día)
Planta de Tratamiento El Alto	53.000
Fuente Aguas Subterráneas El Alto	37.000
Planta de Tratamiento de Achachicala	86.400
Planta de Tratamiento de Pampahasi	36.000
Total	212.400

La mayor parte de la población se abastece de agua potable a través de conexiones a la red de cañerías, parte se abastece por camiones cisterna y el resto toma el agua proveniente de pozos.

#### (2) Aguas residuales

El servicio de evacuación de aguas residuales pertenece a SAMAPA y otras organizaciones que cubren el 32% del área total de la ciudad, beneficiando al 58% de toda la población urbana, equivalente a unas 400.000 personas. Se puede interpretar dichas cifras como que la mayor parte de las aguas residuales se vierte directamente a los ríos a

través del sistema de alcantarillado de la ciudad, sin tratamiento previo. Esto hace que el agua contaminada de los ríos que atraviesan la ciudad provoque problemas de insalubridad ambiental, siendo un grave problema social. El alcance de los servicios de alcantarillado es el siguiente:

**Cuadro 3.3.6 Alcance de los Servicios de Alcantarillado**

Tipo de tratamiento	No. de viviendas	Porcentaje
Con servicio sanitario	107.904	39%
Alcantarillado	99.196	36%
Fosa séptica	6.268	2%
Otros	2.440	1%
Sin servicio sanitario	62.593	22%

### 3.3.8 Recolección de Residuos Sólidos

La recolección de los residuos sólidos evacuados se encarga a la Empresa Municipal de Aseo (EMA), un organismo dependiente de la municipalidad. Se estima que la cantidad de residuos es de 350 a 380 toneladas diarias. De este total, 300 a 320 toneladas se recogen por esta organización y el resto se tira en terrenos baldíos o en los ríos. Debido a la capacidad limitada actual del servicio, existe el peligro real de que aumente el porcentaje de esta basura desechada ilegalmente, a medida que aumente la población de la ciudad.

### **3.4 Perfil del Sector de Infraestructura Social de la Ciudad de La Paz objeto de este Proyecto**

#### **3.4.1 Situación General**

Actualmente, los servicios de mejoramiento de la infraestructura urbana (vías, agua potable y alcantarillado, tratamiento de basura, parques) se llevan a cabo por la O.M.T. de la Alcaldía de La Paz, el Servicio Autónomo Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SAMAPA), la Empresa Municipal de Aseo (EMA), etc., y en especial cada Dirección Técnica ejecuta los trabajos de control de transporte y tránsito, estudio y planificación urbana, vías y servicios públicos.

Los problemas con que la Ciudad de La Paz se enfrenta en la actualidad son los desastres que ocurren debido a la afluencia de población de la región rural y a la expansión urbana; desde el punto de vista topográfico y geológico, las condiciones terrenas son desfavorables y el medio ambiente va empeorándose año tras año debido a que el mantenimiento y conservación de la infraestructura urbana son insuficientes por causa de la falta de fondos y una organización operacional ineficiente, conduciendo a la intensificación de su deterioro. Para hacer frente a estos problemas es necesario lo siguiente:

- Renovar maquinaria y equipo desgastados por envejecimiento.
- Disminuir el costo de operación.
- Mejorar la organización de mantenimiento y conservación de maquinaria y equipo.

Con esta reforma administrativa, actualmente la Ciudad de La Paz proyecta establecer nuevamente la EMSEM, integrando las dos Direcciones de Obras Públicas y de Servicios Mecanizados de la presente organización.

#### **3.4.2 Organigrama de la Ciudad de La Paz**

En la Figura-3.4.1 se muestra el organigrama actual de la Ciudad de La Paz. De éste, la parte relacionada con la infraestructura urbana es como se muestra en la Figura-3.4.2.

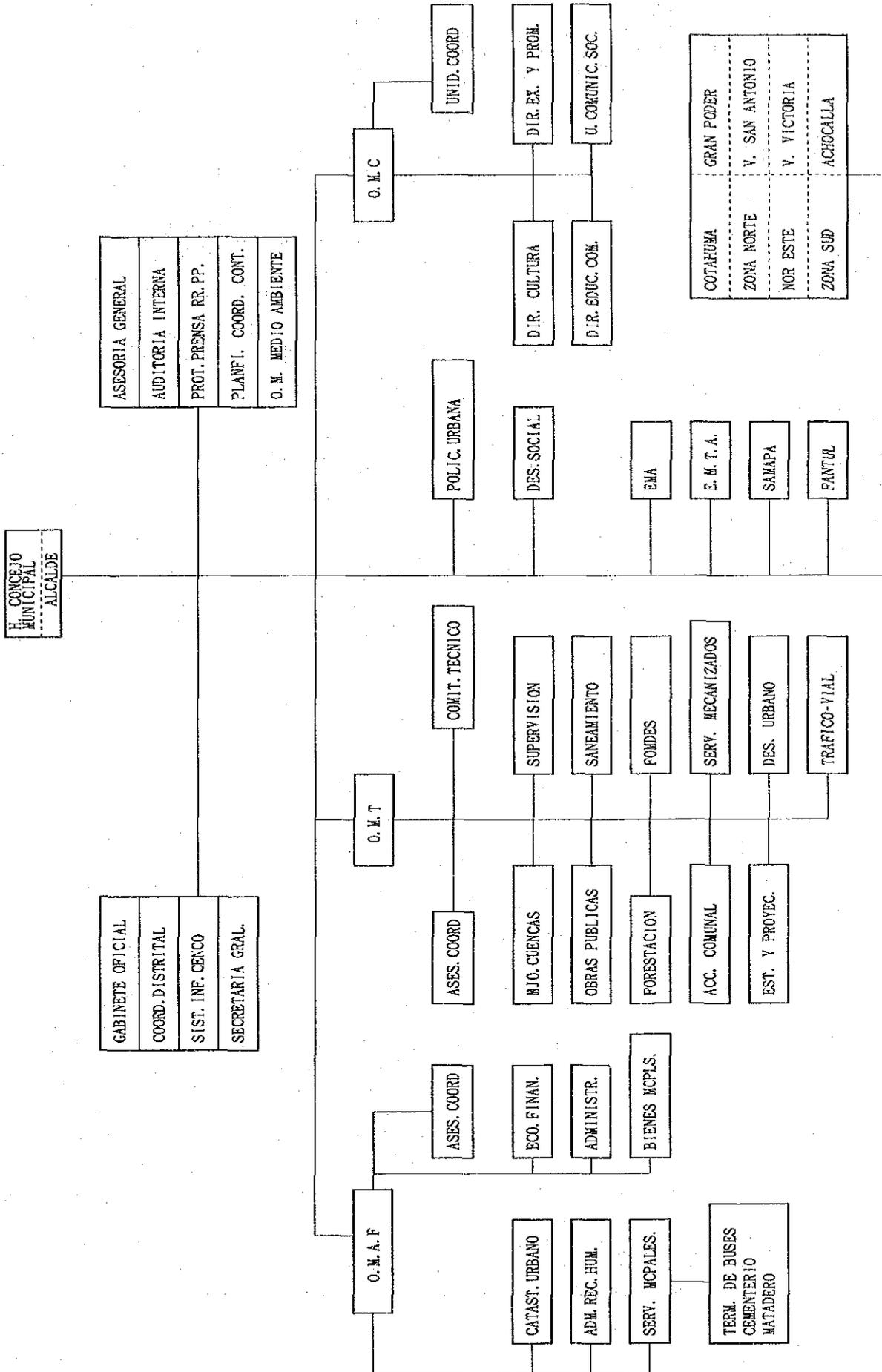
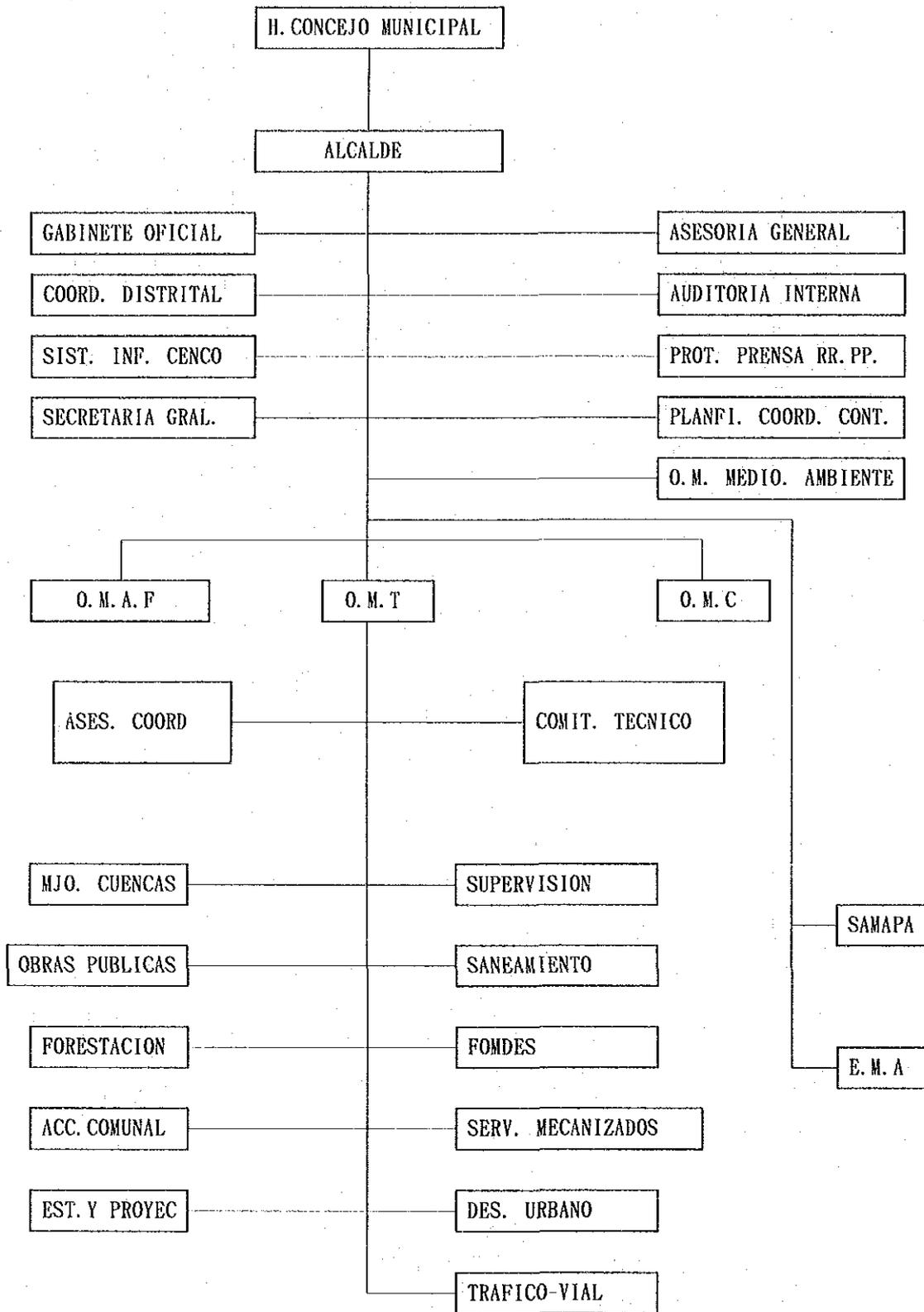


Figura-3.4.1 Organigrama Actual de la Ciudad de La Paz



**Figura-3.4.2 Organigrama Administrativo de la Ciudad de La Paz (Parte Relacionada con la Infraestructura Urbana)**

### 3.4.3 Situación General de Vías

La longitud total de las vías en la Ciudad de La Paz es de unos 1.000 km, y el porcentaje de vías pavimentadas es del 31,5% como se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro-3.4.1). Este es el máximo de todo el país, pero en comparación con las capitales de otros países latinoamericanos, el valor es muy bajo y se espera que mejore.

**Cuadro-3.4.1 Clasificación y Longitud de Vías en la Ciudad de La Paz**

	Vías Asfaltadas	Vías Empedradas, Enripiado Engravado	Vías Pavimentadas (Subtotal)	Vías No Pavimentadas	Longitud Total
Longitud (km)	69	298	367	797	1,164
Proporción (%)	5.9	25.6	31.5	68.5	100.0

### 3.4.4 Situación General de la Prevención de Desastres

La Ciudad de La Paz sufre desastres pluviales todos los años debido a factores topográficos, geológicos y meteorológicos; la infraestructura social está dañada. Por eso, las medidas preventivas de desastres constituyen trabajos muy importantes para esta ciudad.

Los tipos de desastres que se dan son los siguientes:

a) Deslizamientos de tierra

Estos ocurren muy frecuentemente por la acción fríatica o erosiva debido a que la topografía de la ciudad es escarpada, y al mismo tiempo la naturaleza de sus suelos es geológicamente muy frágil.

b) Derrumbes de tierra

Estos ocurren muy frecuentemente debido a que la tierra que se derrumba fácilmente está sedimentada en lugares abruptos.

c) Corrimiento y sedimentación de tierra

Esto ocurre concentrado en períodos de lluvia debido a que la tierra está propensa a la acción de la erosión, a que la pendiente de fondo es abrupta y a la falta de vegetación por causa de altitud.

d) Desecho y sedimentación de residuos y otros

Consiste de basura, sólidos y tierra no recuperable y desechados ilegalmente, los cuales afluyen y se sedimentan en los ríos en periodos de lluvia.

Como contramedidas, la ciudad despliega las siguientes actividades preventivas de desastres:

(1) Trabajos a ejecutarse en temporadas de sequía

a) Movimiento, eliminación y transporte de tierra sedimentada en los ríos principales.

b) Eliminación de basura y sólidos sedimentados.

c) Reparar los lugares de deslizamiento y derrumbes de tierra.

d) Obras de conducción de cursos de agua en los ríos principales.

e) Limpieza de canales de drenaje y sumideros.

f) Reparación de lugares dañados.

(2) Trabajos a ejecutarse en temporadas de lluvia

Convertidas en flujos de sedimentos en las temporadas de lluvias, las tierras bajan los canales y ríos abruptos. A causa de eso, la ciudad hace esfuerzos por reducir al mínimo los daños previstos, preparándose para los trabajos de emergencia y concentrando todo su equipo y maquinaria para ese propósito.

Como planes preventivos de desastres integrales, se ejecutan los siguientes:

a) GTZ, organismo alemán de ayuda para el exterior, ofrece una ayuda técnica al Departamento de Manejo de Cuencas de la ciudad. Proyecta planes de reparación de vías fluviales, y al mismo tiempo prepara un programa anual de control de cauces y lo ejecuta. Sin embargo, el volumen de trabajos que se pueden ejecutar en realidad se limita a sólo un 10% del volumen proyectado, debido a la falta de presupuesto y equipo y maquinaria. Por lo tanto, se necesita urgentemente su mejoramiento futuro.

b) Con ayuda del FNDR, ejecuta las obras de vías fluviales (túneles, canales) y las obras y túneles viales.

#### **3.4.5 Presupuesto de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Urbana**

En los Cuadros-3.4.2 ~ 4 se muestra el presupuesto relacionado con el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz en estos últimos tres años. Según éste, el presupuesto de la Ciudad de La Paz del año 1992 totaliza Bs. 244.200.000 (6.117.000.000 de yenes), de los cuales alrededor del 58% se emplean para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura urbana. Además, un 10% de dicho importe está destinado al mantenimiento, administración y reparación de dicha infraestructura urbana, y el 90% restante corresponde al presupuesto de las obras de gran envergadura que las empresas privadas ejecutan por contratos a destajo.

Además, el presupuesto de las Direcciones de Obras Públicas y de Servicios Mecanizados en 1993 es de unos Bs.31.400.000 (785.000.000 de yenes). Ya que alrededor del 43% de dicho importe se asigna a los gastos de personal, los gastos para el mantenimiento de vías, la prevención de desastres y las contramedidas de emergencia son sólo de Bs. 10.400.000, que corresponden a un 33%.

El hecho de que no se asigne mucho presupuesto al sector de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura urbana se origina también en las finanzas escasas de la ciudad, pero la mayor causa consiste en que el presupuesto se asigna preferentemente a las obras de gran envergadura que persiguen ganar un fin político. Por lo tanto, se necesitan medidas presupuestarias adecuadas y un sistema de ejecución premeditado y continuo.

**Cuadro-3.4.2 Resumen Programa de Inversiones (1991)**

(Unidad : Bs)

	Programa	Fuente de Financiamiento					Total Inversión
		A Recursos Propios	B Contraparte	C =A+B Total Recursos Propios	D Crédito Externo	E Donación	
A	Mantenimiento de obras	2.827.250		2.827.250			2.827.250
B	Geotécnica	1.115.800		1.115.800			1.115.800
C	Sistemas de Drenaje	832.000	1.557.330	2.389.330	4.688.500	3.475.170	10.553.000
D	Programa GTZ	260.000		260.000			11.057.000
E	Transporte y Vialidad	6.579.980	5.176.782	11.756.762	33.115.460	10.797.000	44.872.222
F	Fondo Municipal de Desarrollo	110.000		110.000			110.000
G	Arquitectura	2.474.900	54.460	2.529.360		490.140	3.019.500
H	Forestación		392.000	392.000		3.861.000	4.253.000
I	Saneamiento Urbano	328.000	420.200	748.200	1.489.800	15.176.790	17.414.790
J	Acción Comunal	915.000		915.000		1.921.500	2.836.500
K	Proyecto de Salud	256.200		256.200			256.200
L	Administración Municipal	9.931.759	805.220	10.736.979	9.384.240		20.121.219
	<b>Total Anual</b>	<b>25.630.889</b>	<b>8.405.992</b>	<b>34.036.881</b>	<b>48.678.000</b>	<b>35.721.600</b>	<b>118.436.481</b>

Tipo de Cambio:US\$1=Bs3.66

**Cuadro-3.4.3 Resumen Programa de Inversiones (1992)**

(Unidad : Bs)

	Programa	Fuente de Financiamiento					Total Inversión
		A Recursos Propios	B Contraparte	C =A+B Total Recursos Propios	D Crédito Externo	E Donación	
A	Mantenimiento de obras	5.156.632		5.156.632			5.156.632
B	Geotécnica	10.039.555		1.039.555			1.039.555
C	Sistemas de Drenaje	5.971.523	6.473.054	12.444.577	16.158.989	10.380.344	38.983.910
D	Programa GTZ			0		1.425.762	1.425.762
E	Transporte y Vialidad	9.441.195	3.428.039	12.869.234	18.606.666	5.626.649	37.102.549
F	Fondo Municipal de Desarrollo	4.367.691		4.367.691			4.367.691
G	Arquitectura	3.525.902		3.525.902			3.525.902
H	Forestación	202.632	1.086.740	1.289.372		3.464.625	4.753.997
I	Saneamiento Urbano	945.946	215.599	1.161.545	770.000		1.931.545
J	Acción Comunal	7.213.224		7.213.224		1.835.400	9.048.624
K	Proyecto de Salud	56.287		56.287			56.287
L	Administración Municipal	2.946.505	596.750	3.543.255	7.996.450		11.539.705
	<b>Total Anual</b>	<b>40.867.092</b>	<b>11.800.182</b>	<b>52.667.274</b>	<b>43.532.105</b>	<b>22.732.780</b>	<b>118.932.159</b>

Tipo de Cambio:US" 1=Bs3.85

**Cuadro-3.4.4 Resumen Programa de Inversiones (1993)**

(Unidad : Bs)

	Programa	Fuente de Financiamiento					Total Inversión
		A Recursos Propios	B Contraparte	C =A+B Total Recursos Propios	D Crédito Externo	E Donación	
A-0	Tránsito y Vialidad	24.536.900	2.950.078	27.486.978	51.401.060	8.701.030	87.589.068
B-0	Equipamiento Urbano	11.045.950	387.000	11.432.950		2.580.000	14.012.950
C-0	Control y Manejo de Cuencas	6.517.828	3.807.813	10.325.641	5.650.620	11.821.160	27.797.421
D-0	Saneamiento Urbano	3.314.819	172.980	3.487.799	559.000	2.494.000	6.540.799
E-0	Áreas Verdes	964.160	1.417.271	2.381.431		4.343.000	6.724.431
F-0	Gestión Urbana	13.115.671	251.610	13.367.281	5.298.620	3.620.710	22.286.611
	<b>Total Anual</b>	<b>59.495.328</b>	<b>8.986.752</b>	<b>68.482.080</b>	<b>62.909.300</b>	<b>33.559.900</b>	<b>164.951.280</b>

Tipo de Cambio:US\$1=Bs4.20

### 3.4.6 Actividades de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social

#### (1) Sistema de ejecución

Los servicios de mantenimiento de la infraestructura urbana de la Ciudad de La Paz consisten de los siguientes dos métodos:

##### a) Método de Administración Directa

Se ejecutan directamente utilizando la maquinaria, equipo y mano de obra del gobierno municipal. Los Departamentos de Obras Públicas y de Servicios Mecanizados están a cargo de estos trabajos.

##### b) Sistema de contratación

Las empresas privadas los ejecutan por licitación.

#### (2) Detalles de trabajos

Los trabajos se ejecutan en tres clases principales: mejoramiento y mantenimiento de vías, prevención de desastres y contramedidas de emergencia. Su desglose es el siguiente:

##### a) Mejoramiento y mantenimiento/administración de vías

- Bacheo en asfalto.

- Reparación y mantenimiento de losetas, empedrado y adoquín.
- Bacheo en caminos engravados.
- Trabajos de allanamiento y compactación de vías no pavimentadas
- Retiro de tierras derrumbadas
- Ampliación, mejoramiento y apertura de vías
- Limpieza de canales de drenaje

b) Trabajos preventivos de desastres

- Restauración de muros de contención
- Obras de terraplén y compactación
- Limpieza de canales y retiro de sedimentos
- Limpieza de ríos y retiro de sedimentos
- Conducción de cursos de agua en los ríos
- Obras de vías fluviales y de protección de márgenes de pequeña envergadura
- Otras contramedidas para desastres naturales

c) Trabajos de emergencia

Al ocurrir desastres en las temporadas de lluvia, prepararse para la movilización de emergencia y tomar las medidas adecuadas.

(3) Dirección de Obras Públicas

La Dirección de Obras Públicas es la que ejecuta directamente dichos trabajos y tiene actualmente 427 personas como se muestra en el Cuadro-3.4.5.

En las temporadas de lluvia, se emplean adicionalmente unos 300 obreros temporales para tomar medidas de acuerdo con la situación de emergencia.

(4) Dirección de Servicios Mecanizados

La Dirección de Servicios Mecanizados es la que proyecta planes de colocación y operación de su maquinaria a solicitud de otros departamentos de la Ciudad de La Paz, envía su maquinaria a los lugares necesarios para los trabajos de acuerdo con dichos planes y ejecuta el mantenimiento y control de la maquinaria y equipo. El personal actual de dicha Dirección es de 226 personas como se muestra en el Cuadro-3.4.6.

**Cuadro-3.4.5 Número del Personal de la Dirección de Obras Públicas**

Nombre de Puesto	Número de Personas
Director	1
Administrador	1
Jefe de Departamento	2
Jefe de División	7
Profesional	6
Técnico	15
Secretaria	2
Operador	74
Obrero	319
Total	427

**Cuadro-3.4.6 Número del Personal de la Dirección de Servicios Mecanizados**

Nombre de Puesto	Número de Personas
Director	1
Administrador	1
Jefe de Departamento	3
Profesional	1
Técnico	24
Secretaria	2
Operador	148
Obrero	47
Total	226

### 3.4.7 Maquinaria y Equipo que la Dirección de Servicios Mecanizados Tiene Actualmente

La maquinaria y equipo que la Dirección de Servicios Mecanizados tiene actualmente es de 214 unidades en total. De éstas, las que se prestan a solicitud de los otros departamentos de la Ciudad de La Paz son 177 unidades.

Estas se obtuvieron en los años setenta y el año 1985 con ayuda del Brasil. Debido a que casi todas las unidades están desgastados por envejecimiento, siendo un problema grave, se espera que se renoven inmediatamente. En el Cuadro-3.4.7 se muestran las unidades poseídas actualmente y su estado de funcionamiento.

### 3.4.8 Situación del Mantenimiento y Control de la Maquinaria y Equipo

#### (I) Instalaciones

Las unidades que se poseen se almacenan en los siguientes lugares:

##### a) Maestranza Central

Está ubicada en el norte de la ciudad y consta de una oficina de administración, un taller de reparaciones y un depósito de maquinaria y equipo. Su área es de unos 3.000 m<sup>2</sup>. Esta es la maestranza principal, donde se reparan casi todas las unidades; sin embargo, se realizan sólo las reparaciones menores, encargando las reparaciones mayores al exterior.

**Cuadro-3.4.7 Situación Actual de Operación de la Maquinaria y Equipo de la Ciudad de La Paz**

Clasificación	No.	Nombre de Máquina	Unidades Solicitadas	Unidades Poseídas	Años de Uso			Estado de Máquina			
					A	B	C	Bueno	Regular	En reparación	Malo
Maquinaria y Equipo Objeto de la Solicitud	1	Tractor 165 HP	3	14		14		4	3	3	4
	2	Tractor 140 HP	3	15	12	3			1	4	10
	3	Tractor 215 HP	4	12	12			6	1	1	4
	4	Cargador frontal	9	17	12	3	2	2	2	2	11
	5	Volquete	42	50	24	26			36	6	8
	6	Vibrocomp. ( de rodillo liso)	2	9	4	5		1	2	1	5
	7	Vibrocomp. (de pata de cabra)	2	3	3				2		1
	8	Compact. rodillo liso manual	2	4		4					4
	9	Compactador de placa	16	0							
	10	Cisterna	5	16	1	15			12	1	3
	11	Motoniveladora	3	10	9	1		1	2	4	3
	12	Excavadora de oruga	6	2	2				1		1
	13	Retroexcavadora	3	2		2			1		1
	14	Camión Hidrovac	4	0							
	15	Camión escalera	4	0							
	16	Camión grúa	2	5	2	3			2	1	3
	17	Camión canasta	4	8		8			5		3
	18	Compresor de aire	4	0							
	19	Bomba de lodo	10	0							
	20	Bomba de agua	10	0							
	21	Grupo generador	4	2	1	1			2		
	22	Tractor camión c/ remolque	2	4	1	3			3	1	
	23	Camión maestranza	1	3	1	2			1		2
	24	Camión engrasador	3	1		1			1		
	25	Compresor c/rompepavimento	2	0							
	<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>177</b>	<b>84</b>	<b>91</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>24</b>	<b>62</b>
Maquinaria y Equipo fuera del Objeto de la Solicitud	26	Máquina de bacheo		8	6	2			3		5
	27	Pulidora de asfalto		1		1			1		
	28	Camión regular		5	5				2		3
	29	Autobús		5	5				1		4
	30	Camión recuperador de basura		11	10	1			2	2	7
	31	Camión frigorífico		2		2				2	
	32	Grúa de remolque		1		1			1		
	33	Furgoneta		2	1	1			1	1	
	34	Camión de camioneta		2		2			2		
	<b>Total</b>			<b>37</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
<b>Totalidad de Maquinaria y Equipo Poseídos</b>			<b>150</b>	<b>214</b>	<b>111</b>	<b>101</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	<b>29</b>	<b>81</b>

Clasificación de Años de Uso

- A: Más de 10 años (Antes de 1983)
- B: Entre 5 y 10 años (1984 ~ 1988)
- C: Menos de 5 años (Después de 1989)

Clasificación de Estados de Uso

- Bueno: En operación, pero no teniendo capacidad según las especificaciones.
- Regular: No quedando mucho de vida útil y funcionando a duras penas.
- En reparación: Estando para desguazarse. El costo de reparación es más caro.
- Malo: No funcionando.

b) Posta IV

Está ubicada en el sur de la ciudad, siendo una instalación pequeña de unos 1.000 m<sup>2</sup>. Se llevan a cabo únicamente reparaciones menores.

c) Depósito de desecho

En este sitio se depositan las unidades a desguazarse, siendo controlado solamente por un supervisor.

(2) Inventario de la maquinaria y equipo para reparación en la maestranza

El listado de la maquinaria y equipo con que la Maestranza cuenta actualmente se detalla en el Cuadro-3.4.8.

(3) Situación de la maquinaria y equipo reparadas

Las principales partes reparadas y la frecuencia de la reparación según los resultados reales en el pasado se detallan en el Cuadro-3.4.9.

(4) Situación del mantenimiento y control

a) Sistema de control y manuales diversos

Actualmente no existe sistema de control establecido ni manuales, y se ejecutan los trabajos cotidianos sólo por experiencia adquirida.

b) Administración por evaluaciones (Notas)

Existe una serie de evaluaciones (notas) de diversas clases, pero no funcionan debidamente ya que se cometen con frecuencia actos injustos. Según dicen, no están preparados informes diarios, mensuales ni anuales.

(5) Nivel técnico del personal de operación y mantenimiento

Debido a que no se llevan a cabo cursos de capacitación sobre la operación y mantenimiento de la maquinaria con que se cuenta, es difícil comprender el nivel técnico. Así pues, a juzgar por el estudio de campo, el nivel técnico no es alto.

**Cuadro-3.4.8 Maquinaria y Equipo Actual para Reparación**

Item	Cantidad	Unidad	Descripción	Estado
1	3	Pza	Tornos	Regular
2	2	Pza	Tornos	Malo
3	1	Pza	Rectificador Lineal	Malo
4	1	Pza	Fresadora	Bueno
5	1	Pza	Prensa hidráulica de 40 ton.	Regular
6	6	Pza	Prensas mecánicas	Regular
7	4	Pza	Taladros de mesa (con pedestal)	Regular
8	3	Pza	Compresoras de aire (distintas capacidades)	Regular
9	6	Pza	Máquinas de soldar	Regular
10	2	Pza	Generador	Regular
11	3	Pza	Máquina para amoladoras	Regular
12	5	Pza	Motores de esmeril	Regular
13	2	Pza	Equipos de control eléctrico	Malo
14	6	Pza	Botellones de oxígeno	(Recarga)
15	4	Pza	Soldador de acetileno	Regular
16	2	Pza	Pistolas para engrase	Malo
17	2	Pza	Probador de inyectores	Regular
18	1	Jgos	Herramientas manuales (Dados, llaves fijas, gatas hidráulicas, barrotes de fuerza, medidor de aire, torsiómetros, etc.)	Malo

**Cuadro-3.4.9 Partes Principales Reparadas y Frecuencia de la Reparación**

Sistema	Descripción	Frecuencia de Reparación
Motor	Reparo bomba de agua	7 meses
	Reparo turbo compresor	1 año
	Elementos de bomba inyectora	7 meses
	Empaquetadoras	1 año
	Cilindro (turbo compresor)	1 año
	Cámara	1 año
	Sellos de camisa	1 año
	Bandas para camisa	1 año
	Correas	8 meses
Tren de Rodado	Reparo cilindro tensador de oruga	1 año
	Cuchillas y punteras (pernos y tuercas)	6 meses
	Pernos completos de zapatas	1 año
	Pernos de segmentos	1 año
	Sellos y pasador maestro de las Cadenas	1 año
Sistema Eléctrico	Automático motor de arranque	6 meses
	Bendex motor de arranque	6 meses
	Carbones motor de arranque	3 meses
	Portaescobillas motor de arranque	1 año
	Rotor de alternador	1 año
	Diodos positivos y negativos	6 meses
	Reguladores de voltaje	8 meses
	Bujías incandescentes	1 año
Sistema Hidráulico	Reparo de botellones hidráulicos	1 año

### 3.4.9 Situación Actual del Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social de la Ciudad de La Paz y sus Problemas

El mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social que la Ciudad de La Paz ejecuta actualmente y los problemas a que se enfrenta son los siguientes:

#### (1) Falta de terrenos y prevención de desastres que acompañan a la expansión urbana

Debido al aumento en la población y a la apropiación ilegal de tierras que continúa dándose en las afueras de la ciudad, la vivienda está difundiéndose en áreas que no son originalmente adecuadas para habitar. Además de esto, los factores topográficos y geológicos hacen que los desastres naturales tiendan a ocurrir con mucha frecuencia en la ciudad. Actualmente, la ciudad está ejecutando activamente las obras de habilitación de tierra y de prevención de desastres, pero no está en situación de alcanzar un desarrollo adecuado.

#### (2) Problemas de alcantarillado y drenajes

Es indiscutible la situación actual del sistema de drenajes que no alcanza a cubrir las necesidades de la población en continuo crecimiento, pero el defecto existente en las alcantarillas pluviales también constituye un problema. Como se muestra en el siguiente cuadro, el sistema de drenajes y alcantarillados de la ciudad está en muy mal estado y su situación es muy grave desde el punto de vista higiénico.

**Cuadro-3.4.10 Situación de Drenajes y Alcantarillas Pluviales**

Situación	Porcentaje
Estado limpio y bueno	6%
Estado atascado	34%
Necesita limpieza	29%
Completamente deteriorado	20%
Otros	11%

#### (3) Aumento de desechos

Debido a las dificultades en el presupuesto y a la capacidad de recuperación, unas 50 a 60 toneladas de desechos por día se desechan ilegalmente en los ríos y otros, lo cual constituye un problema social.

**(4) Mantenimiento y mejoramiento de vías**

Debido a la falta de presupuesto y de maquinaria y equipo, actualmente se ejecuta sólo alrededor del 53% de lo planificado.

**(5) Control de cauces**

En cuanto al plan de control de cauces, se preparan programas anuales de trabajos que son necesarios para la prevención de desastres, sin embargo sólo se realizan un 10% del total de los mismos.

**3.4.10 Plan Futuro de Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social de la Ciudad de La Paz**

**(1) Planes de reparación y ensanche de vías**

En cuanto a las vías que constituyen los fundamentos de la infraestructura social, en primer lugar se ejecutará como el plan primario la reparación de la vía que une la Ciudad de El Alto con la Ciudad de La Paz, así como se ejecutará el plan de reparación de cada vía integral en la Ciudad de La Paz.

En los siguientes cuadros se muestra el volumen proyectado:

**Cuadro-3.4.11 Plan de Reparación de Vías Primarias (La Paz ~ El Alto)**

Nombre de la vía y Zona	Tipo de Obra	Longitud
Av. 9 de Abril - Chimba	Ensanche	3.000 m
Av. Buenos Aires - Pasankeri - El Alto	Prevención derrumbes	3.500 m
Av. Los Sargentos - Llojeta - El Alto	Prevención derrumbes	15.000 m
Vía Pura Pura - El Alto - Exterraplén del FFCC	Ensanche	5.000 m
Av. Periférica Aranjuez - Achocalla - El Alto	Ensanche	21.000 m

**Cuadro - 3.4.12 Plan de Reparación de Vías Secundarias (Vías Interzonales)**

Nombre de la vía y Zona	Tipo de Obra	Longitud
Av. Segundo Bascones Challuna	Ensanche	1.000 m
Av. Fco. Bedregal - Bajo Llojeta	Prevención derrumbes	2.000 m
Av. Periférica - Pampahasi - Callapa	Prevención derrumbes	4.000 m
Av. Pura Pura - Achachicala	Ensanche	400 m
Av. Apumalla	Reparación	400 m
Paso Buenos Aires - Tumusla	Control congestionamiento	200 m
Paso Calle 12 Obrajes	Movimiento de tierras	200 m
Conexión Autopista - Av. Periférica	Prevención derrumbes	700 m

(2) Programa anual de mantenimiento de vías

En cuanto al mantenimiento de las vías de diversas clases en la ciudad, como se muestra en el siguiente cuadro, se ha determinado la tasa de mantenimiento anual para ejecutarlo de acuerdo con lo planeado.

**Cuadro-3.4.13 Programa Anual de Mantenimiento de Vías**

Tipo de Pavimento	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Total Cuadras	Mant. Anual	Cuadras por Año
Asfaltado	90 m	12 m	766	20%	153
Enlosetado	100 m	10 m	60	15%	9
Adoquinado	80 m	7 m	250	25%	75
Empedrado	100 m	9 m	2.720	35%	1.052
Camino c/selecto	100 m	10 m	1.400	40%	560
Camino tierra c/plan ensanche	80 m	6 m	4.210	60%	2.526
Camino tierra sin plan ensanche	100 m	8 m	3.200	50%	1.600
Total			12.606		5.975

(3) Medidas preventivas de desastres para ríos

En la Ciudad de La Paz hay 270 ríos que varían de tamaño. Ya que sus cuencas se dividen en tres clases principales, se proyecta ejecutar el control de prevención de desastres clasificándolo en tres cuencas.

Los sedimentos a remover y trasladar por cada cuenca (incluyendo basura y otros) se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro-3.4.14 Sedimentos a Remover y Trasladar por Cuenca Anualmente**

<b>Nombre de Cuenca</b>	<b>Volumen de sedimentos (m³)</b>
Choqueyapu	139.000
Orkojahaira	71.260
Sur	70.000

**(4) Plan de mejoramiento y mantenimiento de alumbrado público**

Para garantizar la seguridad de las vías en las afueras de la Ciudad de La Paz y por causa de la prevención de crímenes, se proyecta instalar alumbrado público en las mismas.

**CAPITULO 4**  
**CONTENIDO DEL PROYECTO**



## CAPITULO 4 CONTENIDO DEL PROYECTO

### 4.1 Objetivo

Actualmente, los trabajos de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz son ejecutados por los métodos de administración directa y de contratación.

El primero es el método que los ejecuta directamente mediante la maquinaria, equipo y personal trabajando al servicio de la ciudad; y en especial, las Direcciones de Obras Públicas y de Servicios Mecanizados se encargan de las obras realizadas por este método. Por el segundo método, utilizando el presupuesto de la ciudad, se contrata por licitación las empresas privadas que realizarán dichas obras. La proporción presupuestaria de ambos métodos es de 1:9. Esto se debe a que la mayor parte de las obras de gran envergadura de la ciudad son ejecutadas por el método de licitación y contratación, y los llamados trabajos de mantenimiento son ejecutados por el método de administración directa. Sin embargo, en cuanto al método de administración directa se refiere, es necesario mejorar lo siguiente:

- Sistema de operación más eficiente
- Preparación de un plan de trabajo eficiente
- Sistema de mantenimiento y control eficientes de la maquinaria y equipo

Así mismo, para satisfacer las necesidades de los habitantes en cuanto al mantenimiento de la infraestructura social se refiere, es necesario renovar la maquinaria y equipo adquiridos en la segunda mitad de los años setenta y el año 1985. Sin embargo, actualmente no es realizable debido a la falta de presupuesto.

El objeto de este proyecto es proveer a la EMSEM de la Ciudad de La Paz de la maquinaria y equipo necesarios para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social, contribuyendo así a la ejecución de los trabajos.

## 4.2 Estudio del Contenido de la Solicitud

### 4.2.1 Estudio de la Justificación y Necesidad del Proyecto

La responsabilidad del mantenimiento de la infraestructura social urbana es asumida por las autoridades municipales de La Paz, pero la ciudad no tiene suficiente maquinaria y equipo para satisfacer las necesidades de los habitantes, y para colmo, los poseídos por la ciudad están intensamente desgastados por envejecimiento. Por otra parte, las autoridades municipales tienen el personal y la maquinaria y equipo para ejecutar directamente una parte de las obras públicas actuales; sin embargo, para un mantenimiento más eficiente de la infraestructura social, se necesita el mejoramiento del sistema de operación.

Considerando tal situación, la Ciudad de La Paz ha llegado a la conclusión de que sería más eficiente establecer una nueva empresa especial "EMSEM", acordando con el FNDR un convenio para el "Proyecto de Mantenimiento de Infraestructura Urbana y Emergencia Municipal", y ejecutar los trabajos de mantenimiento de la infraestructura social urbana introduciendo nueva maquinaria y equipo.

La EMSEM es una nueva organización constituida por la reestructuración de las Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras Públicas en la organización actual de la ciudad. Se proyecta que su personal principal sea cubierto por el personal actual de dichas Direcciones y su nivel técnico sea igual o superior que el actual. Además, se proyecta preparar nuevamente la maquinaria y equipo para ejecutar el mantenimiento y reparaciones menores de las adquiridas en el futuro y que su nivel sea más alto que el de la actual Maestranza Central de la ciudad. Este proyecto tiene por objeto concreto el mantenimiento de las vías, el control de cauces para prevención de desastres, la reparación de daños por desastres y la limpieza de ríos y alcantarillas en la Ciudad de La Paz que se indican a continuación:

① En cuanto al mantenimiento de las vías, debido a la falta de presupuesto y de maquinaria y equipo, no se ha ejecutado más que un 53% de lo diseñado. Sin embargo, proyectando un plan anual de mantenimiento se realizará adecuadamente su mantenimiento y se instalarán los postes de alumbrado público necesarios para garantizar la seguridad y prevención de crímenes en las vías de las afueras.

② En cuanto al plan de control de cauces, que es el centro de la prevención de desastres, se preparan cada año los programas anuales de trabajos necesarios. Sin embargo, ya que se ha ejecutado sólo un 10% de dichos programas debido a la falta de maquinaria y equipo,

se realizarán planes de control adecuados. En cuanto a las medidas preventivas de otros desastres, debido a que ocurren con mucha frecuencia, se realizarán actividades preventivas de desastres tales como la prevención de deslizamientos y derrumbes de tierra, reparación de muros de contención, etc. Así mismo, en caso de emergencia por desastres, se ejecutarán las reparaciones de la infraestructura social dañada.

- ③ Como plan de mantenimiento inmediato, se realizará activamente la limpieza de alcantarillas y canales de drenaje.

Realizando dicho proyecto con la cooperación financiera no reembolsable del Japón, se podrá intentar la reparación de las vías no pavimentadas que alcanzan un 68,5% del total y el mantenimiento y recuperación de la funcionalidad de las diversas clases de vías pavimentadas existentes. Así mismo, contra desastres como el desbordamiento de ríos, el derrumbamiento o inundación de casas, la interrupción del tránsito, el derrumbe de tierra, etc., que se repiten todos los años debido a factores meteorológicos, geológicos y topográficos, se podrán ejecutar adecuadamente las actividades preventivas de desastres y tomar las medidas de emergencia necesarias. Esto contribuirá al mejoramiento del nivel de vida de los 700 mil habitantes de la ciudad y a la elevación del desarrollo de las ciudades bolivianas.

#### **4.2.2 Estudio del Plan de Ejecución y Operación**

La autoridad competente que ejecuta este proyecto es el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) que es una organización independiente bajo el control directo del Presidente de la República de Bolivia. El FNDR, acordando con la Ciudad de La Paz un convenio sobre el "Proyecto de Mantenimiento de Infraestructura Urbana y Emergencia Municipal", proyecta establecer nuevamente la "Empresa Municipal de Servicios Mecanizados (EMSEM)". Por consiguiente, el organismo de operación real de este proyecto es la EMSEM de la Ciudad de La Paz. La EMSEM de la Ciudad de La Paz se establece según los siguientes fundamentos y procedimientos:

##### **(1) Fundamentos y procedimientos judiciales del plan de establecimiento de la EMSEM**

###### **a) Fundamentos Judiciales del Establecimiento de la EMSEM**

La Ley Municipal con fecha 10 de Enero de 1985, en su Capítulo 3, Artículo 75 "Establecimiento de Corporación Pública Municipal", permite a la municipalidad establecer una organización autárquica o independiente para la utilidad pública de la

ciudad en caso de que se satisfaga el interés de la municipalidad desde el punto de vista administrativo, económico, técnico e institucional y de que no infrinja los derechos de otras entidades.

#### b) Procedimientos

Según dicha ley y de acuerdo con los siguientes procedimientos, se establece la EMSEM:

- ① El alcalde presenta a la asamblea municipal el Reglamento del Proyecto de Establecimiento de la EMSEM.
- ② La asamblea municipal analiza el presupuesto y resuelve el Reglamento del Municipio sobre el Establecimiento de la EMSEM según la ley.
- ③ El alcalde, como el poderoso supremo de la ciudad, se encarga del establecimiento de la EMSEM.

En cambio el FNDR, que es una parte del órgano administrativo del Estado, tiene el derecho dentro de los límites de dicha ley. Concretamente, entre el FNDR y la ciudad se concluye un contrato, de acuerdo con el cual se ejecuta dicho proyecto.

#### (2) Programa del establecimiento de la EMSEM

Se proyecta que la EMSEM se organice según el siguiente programa:

- ① Aprobación del Municipio de la Ciudad de La Paz: Tiempo previsto Marzo de 1994.
- ② Aprobación del Reglamento del Establecimiento de la EMSEM: Tiempo previsto Abril de 1994.
- ③ Determinación del Gerente General de la EMSEM: Tiempo previsto Abril-Mayo de 1994.
- ④ Conclusión del Contrato con el Gerente General: Tiempo previsto Junio de 1994.
- ⑤ Organización de la EMSEM: Tiempo previsto Julio - Agosto de 1994.
- ⑥ Aprobación del Método de Administración de la EMSEM: Tiempo previsto Septiembre - Octubre de 1994.
- ⑦ Contratación del personal de la EMSEM: Tiempo previsto Enero - Febrero de 1995.

### (3) Plan de operación y administración de la EMSEM

#### a) Plan del personal

El plan del personal de la EMSEM es como se muestra a continuación. La mayoría de dicho personal será cubierta por el personal actual de las Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras Públicas. Se proyecta que su nivel técnico sea igual o superior que el actual.

• Sector de gerencia y consultoría	14 personas
• Sector de administración	22 personas
• Sector de operación de la maquinaria y equipo	414 personas
• Sector de mantenimiento de la maquinaria y equipo	67 personas
<b>TOTAL</b>	<b>517 personas</b>

#### b) Establecimientos de operación

Considerando las formas de control de mantenimiento vial y de prevención de desastres de ríos, así como los factores topográficos y de sitio, la EMSEM instalará sus oficinas de campo en cuatro lugares como se menciona más adelante. Así mismo, para ejecutar el mantenimiento y reparaciones menores de la maquinaria y equipo proporcionados, se instalará un taller de reparación en la Oficina de Campo Central, preparando nuevamente la maquinaria y equipo para este propósito. Se proyecta que su nivel sea superior al de la Maestranza Central de la ciudad. Además, según el estudio de campo, se ha confirmado que las reparaciones de gran envergadura se pueden ejecutar en los talleres de reparación privados.

En cuanto al emplazamiento previsto para las oficinas de campo de la EMSEM, la ciudad garantiza el ofrecimiento según su convenio con el FNDR. A través del estudio de campo, se ha confirmado la ubicación y situación de todos estos emplazamientos como sigue:

①Oficina de Campo Central	6.050 m <sup>2</sup>
②Delegación del Este	10.000 m <sup>2</sup>
③Delegación del Oeste	5.608 m <sup>2</sup>
④Delegación del Sur	12.012 m <sup>2</sup>

c) Establecimientos de diversas clases

Se proyecta que la ciudad los construya antes de la llegada de la maquinaria y equipo según el convenio entre el FNDR y la Ciudad de La Paz.

(4) Plan de presupuesto

a) Situación actual del presupuesto de la Ciudad de La Paz

El presupuesto total de la Ciudad de La Paz durante estos dos últimos años se muestra en el Cuadro-4.2.1. Por otra parte, el presupuesto para el mantenimiento de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz se muestra en los Cuadros-3.4.2 ~ 4 del Capítulo anterior.

De los gastos de obras públicas, el presupuesto para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social que está bajo el control de las Direcciones de Obras Públicas y de Servicios Mecanizados es de aproximadamente US\$ 30.400.000, de los cuales US\$ 2.400.000 (8,6%) se destinan para las obras ejecutadas por el método de administración directa. El resto de las obras se ejecuta por el método de licitación y contratación.

El método de administración directa se encarga principalmente del mantenimiento, y el método de contratación se aplica principalmente para las obras de gran envergadura tales como la construcción de nuevas vías urbanas y vías fluviales, movimiento de tierras, etc.

Se proyecta que al establecerse la EMSEM, ejecute obras principalmente por medio de la administración directa (US\$ 2.400.000) con la ciudad.

**Cuadro-4.2.1 Presupuesto de la Ciudad de La Paz Durante los Dos Últimos Años**

Unidad: US\$

Partida	1992	1993
Gastos de Personal	16.017.305	15.797.626
Gastos No Personal	3.091.719	3.005.862
Gastos de Material	2.962.597	2.464.286
Gastos de Obras Públicas	33.945.238	39.274.114
Gastos de Créditos	4.994.805	3.506.583
Gastos de Cesión	294.519	4.279.480
Otros Gastos	2.109.662	1.738.095
TOTAL	63.415.845	70.066.046
Tipo de Cambio US\$1	Bs 3,85	Bs 4,20

b) Plan de Fondo de Inversiones para el establecimiento de la EMSEM

El plan de inversiones al momento del establecimiento de la EMSEM para el contenido de la solicitud inicial (150 unidades de maquinaria y equipo) es como se muestra a continuación, y se llevará a cabo según el convenio entre el FNDR y la Ciudad de La Paz. Considerando que la maquinaria y equipo proporcionados por el Japón sea de 150 unidades, el FNDR asigna previamente US\$ 10.836.125, de los cuales el 70% se proporcionará a la ciudad y el 30% restante se definirá como el préstamo.

**Cuadro - 4.2.2 Fondo de Inversiones en el Establecimiento de la EMSEM para la Maquinaria y Equipo Solicitados Inicialmente**

Unidad: US\$

Item	Total de Inversiones	FNDR		Alcaldía de La Paz	
		Préstamo	Cesión	Nominal	En efectivo
1. Activo Fijo	15.930.020	3.154.952	7.361.554	4.184.620	1.228.894
1.1 Terreno	4.184.620			4.184.620	
1.2 Edificio Instalaciones Obras	766.640				766.640
1.3 Maquinaria Equipo	10.836.125	3.154.952	7.361.554		319.619
1.4 Muebles para oficina	52.695				56.695
1.5 Herramientas mecánicas	89.940				89.940
2. Activo Circulante	41.220	12.800	12.800	15.620	
2.1 Gastos de inversión planificada	15.620			15.260	
2.2 Asistencia técnica	25.600	12.800	12.800		
3. Activo de trabajo	408.426				408.426
Total de Items	16.379.666	3.167.752	7.374.354	4.200.240	1.637.320
Subtotal	16.379.666	10.542.106	(64,36%)	5.837.560	(35,64%)
TOTAL	16.379.666	16.379.666			

Nota: \*1 Del total de los gastos de personal y los gastos de operación de la maquinaria y equipo que la EMSEM requiera por año, la Ciudad de La Paz prometió proporcionar a la EMSEM el importe correspondiente a 2 meses como los gastos de comienzo según el convenio acordado entre ambas partes.

\*2 Según el convenio entre ambas partes, la Ciudad de La Paz prometió proporcionar a la EMSEM el terreno, que es propiedad de la ciudad.

#### 4.2.3 Estudio de la Asistencia de Países Avanzados, Organismos Internacionales, etc.

##### (1) Movimiento de asistencias de los países desarrollados

La asistencia de los países desarrollados en 1990 es como sigue:

	(Unidad: millón de dólares)	(Participación: %)	
Estados Unidos	: 87,1	24,1	
Alemania	: 46,8	12,9	
Italia	: 36,4	10,1	
Países Bajos	: 25,1	6,9	
Suiza	: 18,2	5,0	
(Japón)	: (95,22)	(26,4)	
			Asistencia técnica :15,16
			Cooperación financiera :22,65
			No reembolsable asistencia en préstamo :57,42

##### (2) Movimiento de asistencias de los organismos internacionales

La asistencia de los organismos internacionales en 1990 es como sigue:

	(Unidad: millón de dólares)	(Participación: %)	(Clasificación)
Banco Mundial	:38,0	16,7	Préstamo
BID	:138	60,8	Préstamo
Naciones Unidas	: 4,5	2,0	Cooperación financiera no reembolsable, Asistencia Técnica

##### (3) Movimiento de asistencias de los organismos externos para los proyectos similares

###### a) BID

① Desarrollo urbano, mejoramiento del ambiente (PRODURSA): Refiérase a 2.3.3 (1)

② Asistencia técnica a la EMSEM: Refiérase a 2.3.3 (4)

###### b) Banco Mundial

Desarrollo urbano (PRODEMU): Refiérase a 2.3.3 (5)

c) GTZ (Organismo de Asistencia Internacional de Alemania)

Objeto de asistencia : MJO. CUENCAS de la Ciudad de La Paz

Contenido: Preparación de planes de control de cauces y de prevención de desastres fluviales (presas contra el deslizamiento de arena y otros), y asistencia financiera.

d) Naciones Unidas

Objeto de asistencia: La Ciudad de La Paz

Contenido : Es el Proyecto llamado el "Proyecto de Ayuda para el Desarrollo de la Ciudad de La Paz" (PADUM). Se emplea a los consultores expertos con la asistencia financiera de las Naciones Unidas para proyectar un plan anual de prevención de desastres.

**4.2.4 Estudio del Contenido de la Maquinaria y Equipo para el Mejoramiento y mantenimiento de la Infraestructura Social**

Estudiando el volumen de trabajo de diseño en relación con las unidades solicitadas, se ha decidido las unidades requeridas y su clasificación.

(1) Maquinaria y equipo para el mantenimiento vial

La maquinaria y equipo para el mantenimiento vial se requiere en primer lugar para ensanchar la vía que une la Ciudad de La Paz con la Ciudad de El Alto, para tomar medidas contra el derrumbamiento de tierra y la remoción de sedimentos, y en segundo lugar, para el mantenimiento y reparación de las vías que unen cada área.

Así mismo, se necesitan para el mantenimiento de otras vías según la condición del lugar y su ubicación en relación con cada una de las cuatro oficinas de campo que son la central, la este, la oeste y la sur.

Por lo tanto, partiendo de lo que arriba se menciona, el volumen anual de trabajo de diseño, calculando las unidades requeridas por la capacidad de trabajo de cada máquina, evaluando las características regionales y la justificación del volumen de diseño, se ha decidido la clasificación y número de unidades necesarias. A continuación se muestra el resultado de dicho estudio.

a) Volumen de trabajo de diseño

Clasificación	Extensión (km) (Porcentaje)	Longitud Promedio Ancho Promedio	Total Cuadras	Mant. Anual	Cuadras por año
Asfaltado	69 (5,9%)	90m 12m	766	20%	153
Enlosado	6 (0,5%)	100m 10m	60	15%	9
Adoquinado	20 (1,7%)	80m 7m	250	25%	75
Empedrado	272 (23,4%)	100m 9m	2.720	35%	1.052
Ripiado	Incluidas en Tierra	100m 10m	1.400	40%	560
Tierra Pend.	Incluidas en la mencionada abajo	80m 6m	4.210	60%	2.526
Tierra	797 (68,5%)	100m 8m	3.200	50%	1.600
Total	1.164 (100%)		12.606		5.975

b) Horas de trabajo requeridas por tipo de maquinaria y equipo

① Mantenimiento de adoquinado y enlosado

Condición: Se calcula en el supuesto de que se bachee el 20% del ancho promedio de 8 m, de la longitud promedio de 90 m y de la superficie de 720 m<sup>2</sup> por cuadra.  
Número de cuadras bacheadas por año N=84

Tipo de Equipo	Horas Requeridas por Cuadra	No. de Cuadras	Horas Requeridas
Compactadora de Placa	7,50 h	84	630 h
Volquete	5,46 h	84	459 h
Cargador frontal	1,03 h	84	87 h

② Mantenimiento de empedrado

Condición: Se calcula en el supuesto de que se bachee el 20% del ancho promedio de 9m de la longitud promedio de 100 m y de la superficie de 900 m<sup>2</sup> por cuadra.  
Número de cuadras bacheadas por año N=1.052

Tipo de Equipo	Horas Requeridas por Cuadra	No. de Cuadras	Horas Requeridas
Compactadora de Placa	7,50 h	1.052	7.890 h
Volquete	5,46 h	1.052	5.744 h
Cargador frontal	1,29 h	1.052	1.357 h

③Mantenimiento de vías de tierra (con plan de ensanche)

Condición: Se calcula en el supuesto de que se bachee el 100% del ancho promedio de 6m, de la longitud promedio de 80 m y de la superficie de 480 m<sup>2</sup> por cuadra.  
Número de cuadras bacheadas por año N=2.526

Tipo de Equipo	Horas Requeridas por Cuadra	No. de Cuadras	Horas Requeridas
Tractor oruga	1,37 h	2.526	3.461 h
Motoniveladora	0,67 h	2.526	1.692 h
Cargador frontal	1,03 h	2.526	2.602 h
Volquete	7,86 h	2.526	19.854 h
Cisterna	0,85 h	2.526	2.147 h
Vibrocomp. de rodillo liso	0,74 h	2.526	1.869 h

④Mantenimiento de vías de tierra (sin plan de ensanche, incluyendo ripladas)

Condición: Se calcula en el supuesto de que se bachee el 100% del ancho promedio de 9m, de la longitud promedio de 10 m y de la superficie de 480 m<sup>2</sup> por cuadra.  
Número de cuadras bacheadas por año N=2.160.

Tipo de Equipo	Horas Requeridas por Cuadra	No. de Cuadras	Horas Requeridas
Motoniveladora	0,86 h	2.160	1.858 h
Cargador frontal	0,32 h	2.160	691 h
Volquete	2,46 h	2.160	5.314 h
Cisterna	0,96 h	2.160	2.074 h

⑤Cálculo del total de horas requeridas y de las unidades requeridas

Tipo de Equipo	Horas Calculadas	Horas Perdidas	Total de Horas	Horas de Operación Anual	Unidades Requeridas	Unidades
Tractor oruga	3.461h	10% 346h	3.807h	1.300h	2,9 3	2
Motoniveladora	3.550h	15% 533h	4.083h	1.300h	3,1 3	2
Cargador frontal	4.737h	10% 474h	5.211h	1.300h	4 4	4
Volquete	31.371h	0%	31.371h	1.750h	17,9 18	12 (8m <sup>3</sup> )
Cisterna	4.221h	0%	4.221h	1.750h	2,4 2	2
Vibrocomp. de rodillo liso	1.869h	5% 93h	1.962h	1.300h	1,5 2	2
Compactadora de Placa	8.520h	50% 4.260h	12.780h	1.800h	16 16	16
Compact. Rodillo Liso Manual	Equipo auxiliar				2	2

## ⑥ Planificación del número de unidades

En cuanto al número de unidades calculado de tractor oruga y motoniveladora, se consideran necesarios especialmente para las regiones del este y del oeste y no tan necesarios en las regiones central y sur. Por lo tanto, se ha decidido colocar una unidad de cada una en las oficinas de campo del este y del oeste respectivamente.

En cuanto a otra maquinaria y equipo para el mantenimiento vial se han determinado según el cálculo. Para su distribución, se decidirá considerando las características y contenido del trabajo del área de control y la superficie del terreno de cada oficina de campo.

La maquinaria y equipo requeridos para el mantenimiento vial se determinan como sigue:

Nombre de Máquina (Especificaciones)	Unidades
Tractor oruga, 165 HP	2
Cargador frontal, 135 HP	4
Volquete, 8m <sup>3</sup> , 6 x 4	12
Vibrocomp. de rodillo liso, Tipo 9 t	2
Compactadora Rodillo Liso, Tipo 600 kg	2
Compactadora de Placa, Tipo 80 kg	16
Cisterna, Capacidad 10.000L	2
Motoniveladora, 135 HP	2
Total	42

## (2) Maquinaria y Equipo para Prevención de Desastres y Emergencia

La maquinaria y equipo para la prevención de desastres y emergencia se utiliza para los siguientes fines:

- ① Durante la temporada seca de abril a noviembre se utilizan para remover los sedimentos, piedras, madera flotante y basura que se depositaron en los ríos por las avenidas en la temporada de lluvia, realizando así las actividades preventivas de desastres.
- ② Durante la temporada de lluvia de diciembre a marzo ocurren avenidas, concentrándose en los trabajos de emergencia toda la maquinaria y equipo, incluyendo las máquinas para vías y las de apoyo.
- ③ En la ciudad hay 270 ríos de diferentes tamaños, así que los trabajos son diferentes según el tipo de río.

④ Debido a que las actividades preventivas de desastres son realizadas por 3 oficinas de campo correspondientes a 3 cuencas divididas, la maquinaria y equipo necesarios que se han solicitado se colocarán en principio, en cada cuenca respectivamente.

⑤ En cuanto al número de volquetes, se calculó considerando el plazo de la obra y el proceso del trabajo según el volumen de acarreo de tierras que se requiera por cada cuenca (Cuadro-3.4.14).

a) Cuenca del Río Choqueyapu

- Volumen de tierras acarrear:  $139.000 \text{ m}^3$
- Volumen de acarreo por día y por unidad:  $24,4 \text{ m}^3/\text{h} \times 4,9\text{h}/\text{d} = 120 \text{ m}^3/\text{u día}$
- Número de días de trabajo:  $5,25 \text{ M} \times 22 \text{ d}/\text{M} = 116 \text{ días}$
- Número de unidades requeridas:  $139.000/120 \times 116 = 139.000/13.920 = 9,9 = 10$   
unidades

b) Cuenca de Río Orkojahuirá

- Volumen de tierras acarrear:  $71.260 \text{ m}^3$
- Volumen de acarreo por día y por unidad:  $24,4 \text{ m}^3/\text{h} \times 4,9\text{h}/\text{d} = 120 \text{ m}^3/\text{u día}$
- Número de días de trabajo:  $8 \text{ M} \times 22 \text{ d}/\text{M} = 176 \text{ días}$
- Número de unidades requeridas:  $71.260/120 \times 176 = 71.260/21.120 = 3,4 = 4 \text{ unidades}$

c) Cuenca del Sur

- Volumen de tierras acarrear :  $70.000 \text{ m}^3$
- Volumen de acarreo por día y por unidad:  $24,4 \text{ m}^3/\text{h} \times 4,9\text{h}/\text{d} = 120 \text{ m}^3/\text{u día}$
- Número de días de trabajo:  $8 \text{ M} \times 22 \text{ d}/\text{M} = 176 \text{ días}$
- Número de unidades requeridas:  $70.000/120 \times 176 = 70.000/21.120 = 3,3 = 4 \text{ unidades}$

d) Número total de unidades

- $N = 10 + 4 + 4 = 18 \text{ unidades}$

e) Clasificación y número de unidades de maquinaria y equipo para prevención de desastres

Nombre de Máquina (Especificaciones)	Unidades
Tractor oruga, 140 HP	3
Tractor oruga, 200 HP	3
Cargador frontal, 135 HP	3
Volquete, Tipo 8m <sup>3</sup> , 6 x 4	18
Vibrocomp. de pata de cabra, Tipo 11 t	2
Cisterna, Capacidad 10.000L	1
Excavadora de oruga, 135 HP	3
Retroexcavadora, 80 HP	2
Camión hidrovac, Más de 170 HP, 5.000 ~ 8.000 L	3
Compresor de aire, Más de 20 HP, 2,0 m <sup>3</sup> /min.	2
Bomba de lodo, Tipo 6" de salida	10
Bomba de agua, Tipo 4" de salida	10
Generador eléctrico, 5 KVA	2
Total	62

(3) Maquinaria y Equipo Auxiliar y de Apoyo

Se examinó la maquinaria y equipo auxiliar y de apoyo como sigue:

① En caso de que las máquinas se arruinen y en cuanto a las que necesiten apoyo, se considera su cantidad mínima requerida en 2 unidades y se almacenarán en la Oficina de Campo Central. Dichas máquinas son las siguientes:

- Camión escalera
- Camión canasta
- Camión grúa
- Compresor c/rompepavimento

② En cuanto a las llamadas máquinas de apoyo, se considera su cantidad mínima requerida en una unidad, almacenándolas principalmente en la Oficina de Campo Central. Dichas máquinas son las siguientes:

- Tractor camión c/remolque
- Camión maestranza
- Camión engrasador

Nombre de Máquina (Especificaciones)	Unidades
Camión escalera, Alcance 12 m	2
Camión canasta, Alcance 12 m	2
Camión grúa, 15 t	2
Tractor camión c/remolque, 30 t	1
Camión maestranza, 170 HP	1
Camión engrasador,	1
Compresor c/rompepavimento, Tipo 15 kg	2
Total	11

#### 4.2.5 Examen de la Necesidad de la Asistencia Técnica

Como se ha mencionado antes, para el establecimiento del sistema de operación y control después de fundada la EMSEM, el FNDR proyecta realizar una operación más eficiente de obras, así como el mantenimiento y control de la maquinaria y equipo con la asistencia financiera del BID.

En cuanto a la técnica de mantenimiento, aunque se encarga a los talleres de mantenimiento privados, el personal técnico de la EMSEM debe ejecutar el mínimo mantenimiento preventivo. Por lo tanto, se considera que sería necesario enviar técnicos a la EMSEM para darles capacitación sobre el mantenimiento preventivo a la hora de entregar la maquinaria y equipo, aunque ésta sea de corta duración.

En cuanto a la técnica de operación, no se considera particularmente necesario dar capacitación sobre este aspecto debido a que la maquinaria y equipo no son sofisticados y poseen un carácter muy renovador. Sin embargo, sólo en el caso de algunas unidades de las cuales no se tiene mucho conocimiento, se considera suficiente que en caso de necesidad, los instructores técnicos del mantenimiento inicial desempeñen el papel de capacitadores en cuanto a su operación se refiere.

Generalmente, en cuanto a la reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, se considera que tienen pocas averías y no hay ningún problema por el momento. Sin embargo, con el transcurrir de los años, se estima que la frecuencia de reparación y mantenimiento aumenta, resultando que los gastos de reparación se incrementan y el grado de urgencia también se eleva. En caso de que se intente reforzar tanto el equipo como la técnica del taller de mantenimiento de la EMSEM para enfrentarse con tal situación, es descable que se envíe a los expertos técnicos del Japón debido a que el nivel técnico del personal de mantenimiento de la EMSEM no se considera suficiente para hacerle frente a dicha situación.

#### **4.2.6 Justificación de la Realización de la Cooperación**

En cuanto a la ejecución de este proyecto, después de haber examinado lo que se menciona anteriormente, se ha considerado conveniente que se ejecute con la cooperación financiera no reembolsable del Japón por las siguientes razones: se ha confirmado el efecto, realidad, capacidad ejecutora del proyecto del país objeto de la cooperación, etc., así como la contribución de este proyecto al mejoramiento de las condiciones de vida de la población de dicho país y a otros, concordando así con el objeto de la cooperación financiera no reembolsable del Japón.

Por consiguiente, suponiendo que se cuenta con la cooperación financiera no reembolsable del Japón, se desarrollará el resumen del proyecto a continuación y se ejecutará el diseño básico, como se puede observar en la Sección 4.3.

## 4.3 Resumen del Proyecto

### 4.3.1 Organismo Ejecutor

#### (1) Organismo ejecutor

El organismo ejecutor es la "Empresa Municipal de Servicios Mecanizados (EMSEM) de la Ciudad de La Paz", que se establecerá nuevamente según el convenio entre el FNDR y la Ciudad de La Paz.

#### (2) Programa del establecimiento de la EMSEM

El programa del establecimiento de la EMSEM se muestra en la Sección 4.2.2 (2).

#### (3) Plan de inversión inicial del establecimiento de la EMSEM

El plan de inversión inicial del establecimiento de la EMSEM se muestra en el Cuadro-4.3.1, "Plan de Inversión y Financiación Iniciales del Establecimiento de la EMSEM"

**Cuadro-4.3.1 Plan de Inversión y Financiación Iniciales del Establecimiento de la EMSEM**

(Unidad: US\$)

Partida	Total de Inversiones	FNDR				Alcaldía de La Paz	
		Gobierno del Japón		PROCURSA		Nominal	En efectivo
		Préstamo	Cesión	Préstamo	Cesión		
1. Activo Fijo		30%	70%			4,184,620	1,228,894
1.1 Terreno	4,184,620					4,184,620	
1.2 Edificio Instalaciones Obras de Ingeniería Civil	766,640						766,640
1.3 Maquinaria Equipo		30%	70%				319,619
1.4 Muebles para oficina	52,695						52,695
1.5 Herramientas mecánicas	89,940						89,940
2. Activo Circulante	41,220			12,800	12,800	15,620	
2.1 Gastos de inversión planificada	15,620					15,620	
2.2 Asistencia técnica	25,600			12,800	12,800		
3. Activo de Trabajo	326,682						326,682
Total de Importe por Partida				12,800	12,800	4,200,240	1,555,576
Total de Importe por Fuente de Capital				25,600		5,755,816	
Porcentaje de lo Mencionado Arriba	100%						
Porcentaje	100%						

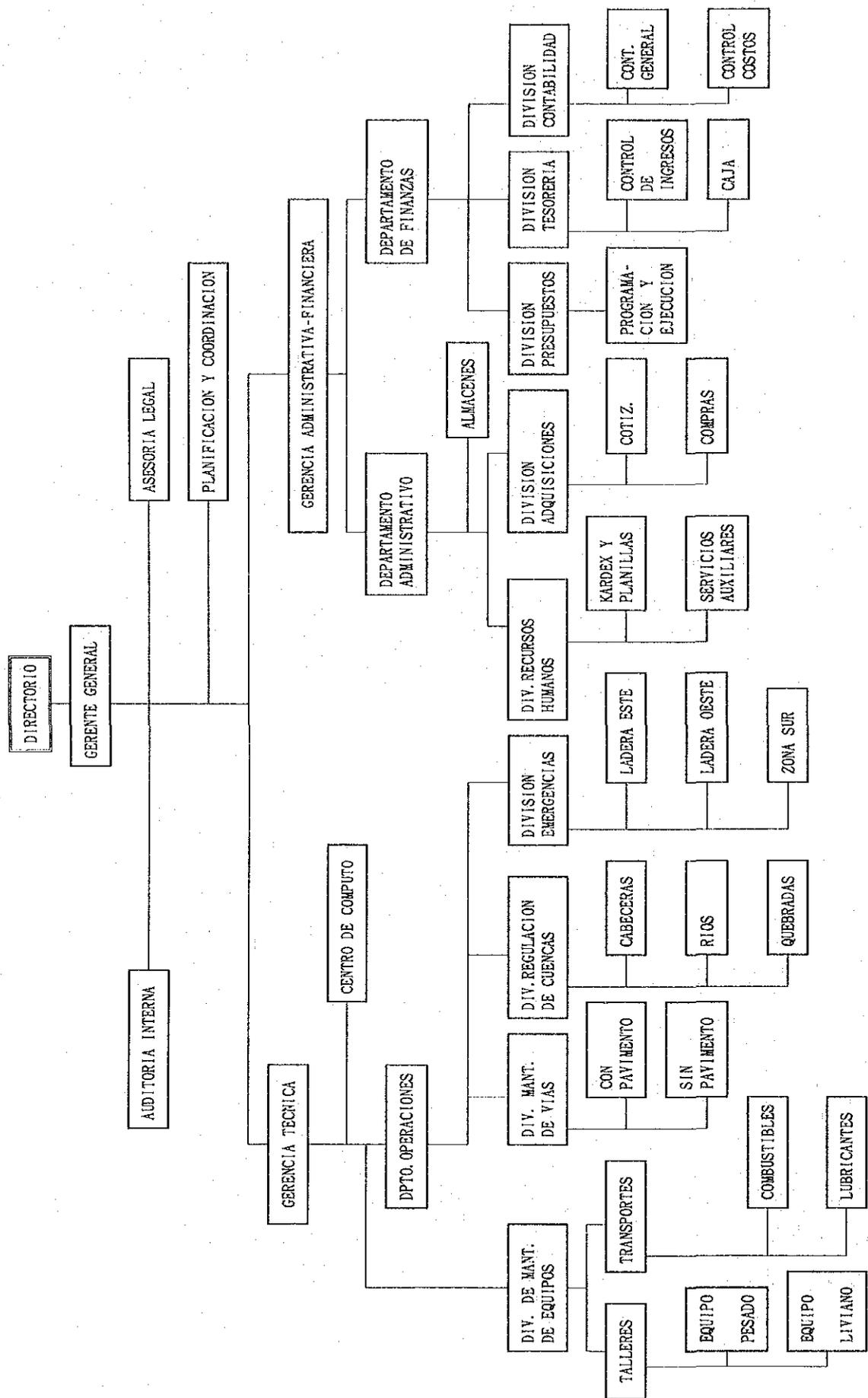


Figura-4.3.1 Organigrama de la Empresa Municipal de Servicios Mecanizados (EMSEM)

**Cuadro-4.3.2 Organización del Número de Personal de la EMSEM**

Sector	Cargo	Cantidad Personal
GERENCIA Y ASESORAMIENTO	Gerente	1
	Asesor de Programación y coordinación	4
	Asesor Legal	1
	Auditor Interno	1
	Secretaria	2
	Chofer (Camioneta de supervisión)	5
ADMINISTRACION	Gerente Administrativo Financiero	1
	Jefe Dpto. Administrativo	1
	Jefe Dpto. Finanzas	1
	Contador	1
	Encargado de Bodega	1
	Jefe de Personal	1
	Tesorero	1
	Encargado de Presupuestos	1
	Encargado de Adquisiciones	1
	Auxiliar de Administración	8
	Auxiliar de Bodega	1
	Sereno	4
OPERACION	Gerente Técnico	1
	Jefe Dpto. de Operaciones	1
	Ingeniero Mantenimiento Urbano	3
	Ingeniero Regulación de Cuencas	3
	Operador Equipo Pesado	48
	Chofer	45
	Ayudantes de Operador	19
	Peón de Cuadrilla	222
MANTENIMIENTO DE EQUIPO	Jefe Dpto. de Mantenimiento	1
	Encargado de Maestranza	2
	Auxiliar de Maestranza	2
	Mecánico	12
	Electricista	4
	Operador Máquina Herramienta	4
	Secretario de Taller	1
	Soldador	2
	Ayudante Técnico	4
	Lubricador	5
	Enllantador	4
	Ayudante	24
	Sereno	2
<b>TOTAL</b>		<b>445</b>

Cuadro-4.3.3 Cuadro del Personal de Operación

Nombre de Equipo	Operador por Equipo	Chofer por Equipo	Ayudante de Operador	Ayudante de Chofer	Obrero de Apoyo	Total de Equipo	Total de Operadores	Total de Choferes	Total de Ayudantes	Total de Obreros	Número Total del Personal
Tractor oruga	1		1		2	2	2		2	4	8
Tractor oruga	1		1		2	3	3		3	6	12
Tractor oruga	1		1		2	3	3		3	6	12
Cargador frontal	1				2	7	7			14	21
Volquete		1				30		30			30
Vibrocomp. de rodillo liso	1				2	2	2			4	6
Vibrocomp. de pata de cabra	1				2	2	2			4	6
Compactadora rodillo liso manual	1				2	2	2			4	6
Compactadora de placa	1				5	16	16			80	96
Cisterna		1				3		3			3
Motoniveladora	1		1		2	2	2		2	4	8
Excavadora de oruga	1		1		3	3	3		3	9	15
Retroexcavadora	1		1		2	2	2		2	3	7
Camión hidrovac		1		1	2	3		3	3	6	12
Camión escalera		1			1	2		2		2	4
Camión canasta		1			1	2		2		2	4
Camión grúa	1	1				2	2	2			4
Compresor de aire					1	2				2	2
Bomba de lodo					3	10				30	30
Bomba de agua					3	10				30	30
Grupo generador					1	2				2	2
Tractor camión c/remolque		1		1		1		1	1		2
Camión maestranza		1				1		1			1
Camión engrasador		1				1		1			1
Compresor c/rompepavimento	1				5	2	2			10	12
TOTAL	13	9	6	2	43	115	48	45	19	222	334

#### (4) Organización

La organización de la EMSEM se muestra en la Figura-4.3.1.

#### (5) Colocación del personal

El personal de la EMSEM que operará las 115 unidades de maquinaria y equipo proporcionadas será de 445 personas como se observa en el Cuadro-4.3.2. En el Cuadro-4.3.3 se muestra el desglose del personal de operación.

### 4.3.2 Plan de Trabajo

La maquinaria y equipo adquiridos se almacenarán en el Taller de Mantenimiento Central (Oficina de Campo Central), las Delegaciones del Este, Oeste y Sur de la EMSEM respectivamente; y se utilizarán para los trabajos de mantenimiento vial, control de cauces (medidas preventivas de desastres) y contramedidas de emergencia. Las unidades auxiliares que no se utilicen directamente en dichos trabajos se emplean para ejecutar diversas clases de actividades de apoyo.

#### (1) Contenido del trabajo

##### a) Mantenimiento vial

Según el plan anual de mantenimiento que se muestra en el Cuadro-3.4.13, se ejecutará adecuadamente el mantenimiento vial y se instalarán los postes de alumbrado público para garantizar la seguridad de las vías y prevenir crímenes en las afueras.

##### b) Prevención de desastres

###### ① Control de cauces

Según el plan anual de trabajo que se muestra en el Cuadro-3.4.14, se ejecutará el control de cauces y la prevención de desastres.

###### ② Contramedidas frente a la falta de terrenos y desastres que acompañen a la expansión de la ciudad.

Se ejecutarán activamente las actividades preventivas de desastres tales como la prevención de deslaves y derrumbes de tierra, la reparación de muros de contención, etc., y al mismo tiempo se realizará la reparación de los daños por desastres de urgencia.

c) Otros

① Contramedidas de alcantarillas y drenaje

Como plan de mantenimiento inmediato, se ejecutará la limpieza de alcantarillas y canales de drenaje.

② Contramedidas frente al aumento de residuos

Se intenta recuperar los residuos que se desechan ilegalmente en los ríos y otros lugares.

#### 4.3.3 Ubicación y Situación de los Emplazamientos Previstos

Debido a los factores topográficos, para ejecutar los trabajos más eficientemente se establecerán las siguientes oficinas de campo, dispersándolas en 4 regiones. La ubicación de las cuatro oficinas es la siguiente:

① Oficina de Campo Central: 6.050 m<sup>2</sup>

Dando a la vía principal, está ubicada casi en el centro de las 3 delegaciones. Actualmente, su emplazamiento está desocupado.

② Delegación del Este: 10.000 m<sup>2</sup>

Su emplazamiento incluye una porción del terreno en desecación de vía fluvial (donde la tubería subterránea está en construcción), pero el resto de dicho terreno está desocupado.

③ Delegación del Oeste: 5.608 m<sup>2</sup>

Es un terreno desocupado que da a la ladera oeste.

④ Delegación del Sur: 12.012 m<sup>2</sup>

Ubicada en la parte confluyente de los principales ríos, es la delegación situada más al sur de la ciudad. Es necesario ejecutar la obra de protección de márgenes en una parte del terreno.

En la Figura-4.3.2 se muestra el Plano de Localización de los cuatro emplazamientos previstos. También, el plano que indica la ubicación de facilidades a construirse en cada emplazamiento se muestra en las Figuras-4.3.3 ~ 6.

Ubicación	Nombre de Oficina de Campo
●	Oficina de Campo Central/ Taller de Mantenimiento Central
☉	Delegación del Este
●	Delegación del Oeste
●	Delegación del Sur
▬▬▬▬▬▬	Delegación del Area de Control por Delegación

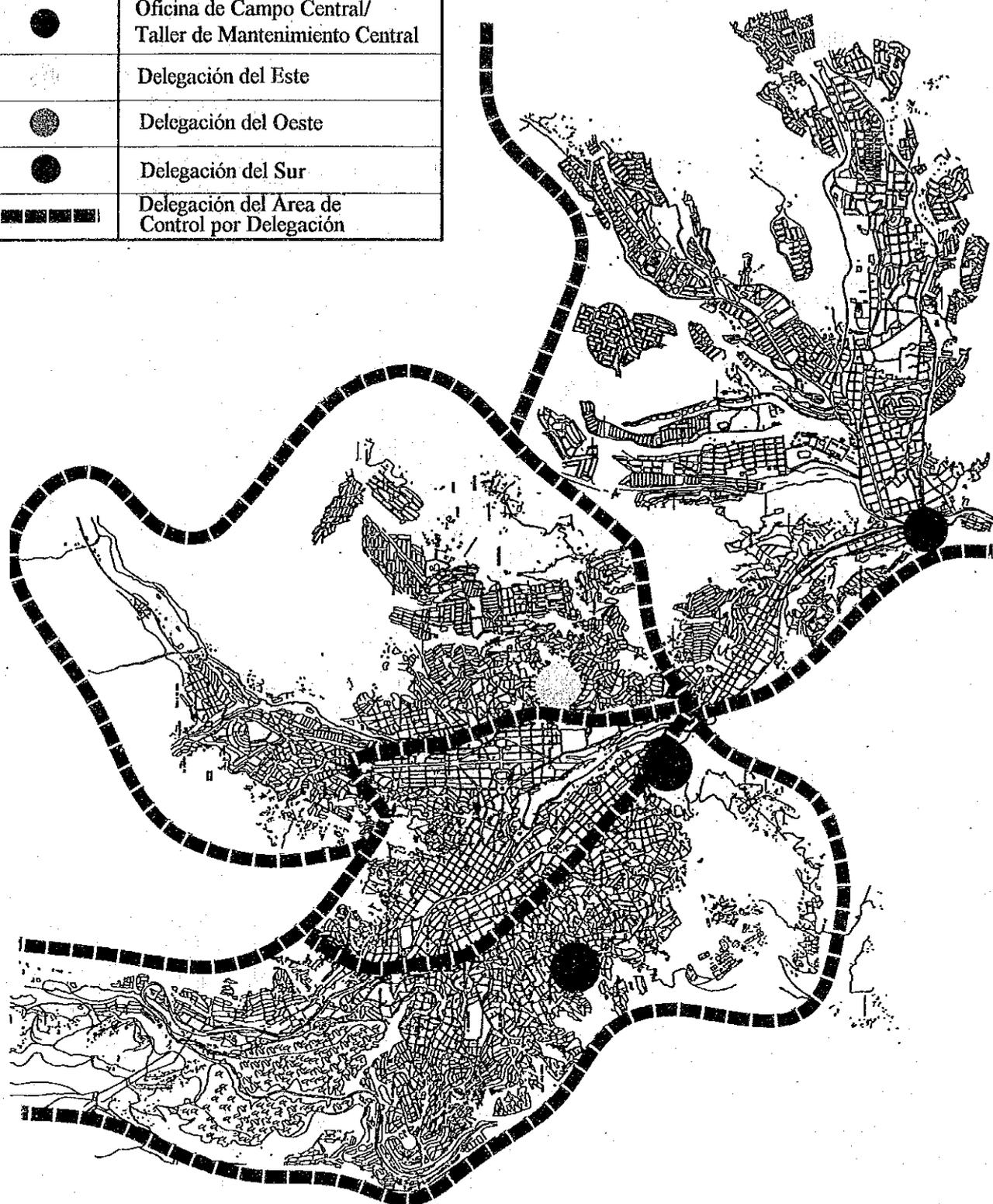
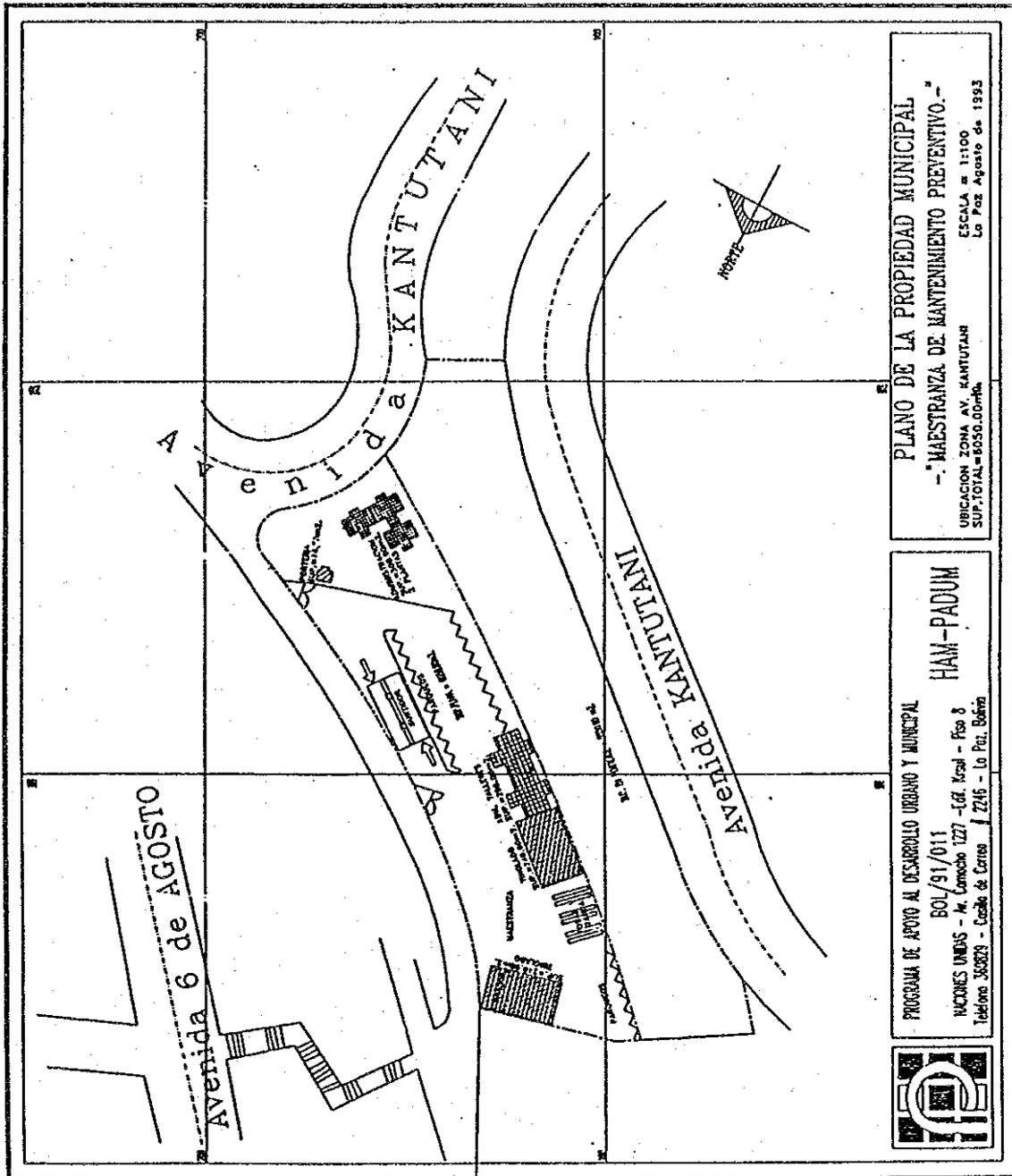


Figura-4.3.2 Plano de Localización de los Emplazamientos Previstos de la EMSEM





PLANO DE LA PROPIEDAD MUNICIPAL  
 -"MAESTRANZA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.-"  
 UBICACION ZONA AV. KANTUTANI ESCALA 1:100  
 SUP. TOTAL=6030.00m<sup>2</sup> Lo Paz, Agosto de 1993

PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO URBANO Y MUNICIPAL  
 BOL/91/011  
 NACIONES UNIDAS - Av. Comacho 1277 - Edif. Krapi - Piso 8  
 Teléfono 36829 - Casilla de Correo 2246 - Lo Paz, Bolivia



Figura-4.3.3 Emplazamiento Previsto para la Oficina de Campo Central/Taller de Mantenimiento Central

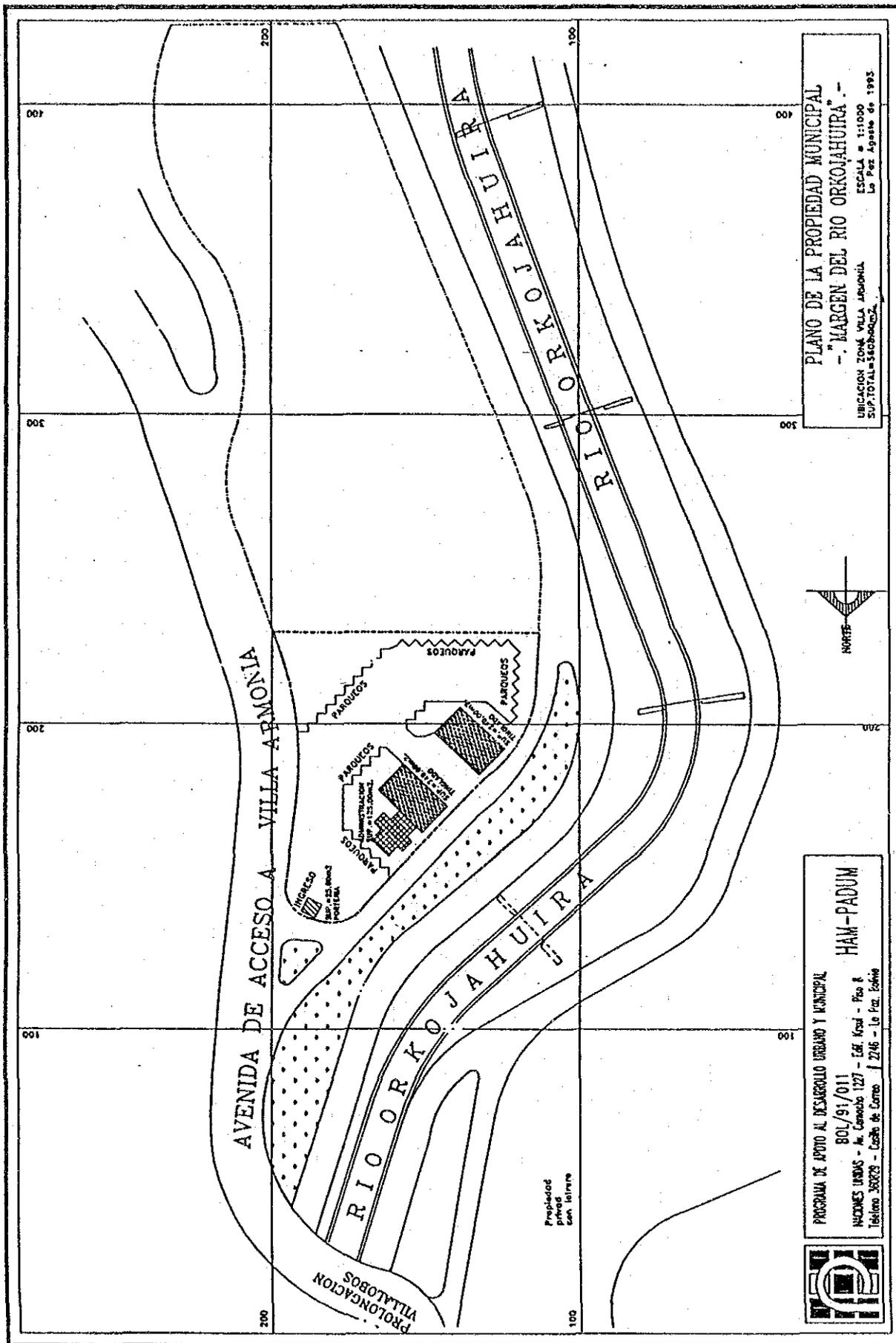


Figura-4.3.4 Emplazamiento Previsto para la Delegación del Este





#### **4.3.4 Resumen de la Maquinaria y Equipo**

Tanto la maquinaria y equipo seleccionados como resultado del estudio así como el propósito de empleo y la razón de la selección de los mismos son los siguientes:

##### **(1) Propósito de empleo y razón de selección de la maquinaria y equipo**

Se ha seleccionado la maquinaria y equipo suponiendo que encajará dentro de las siguientes especificaciones:

Debido a que las unidades estarán ubicadas a una altitud de unos 4.000m, se requieren especificaciones para localidades altas. Como contramedidas, se adoptan los motores turboalimentados para cubrir la baja de potencia o las especificaciones de mayor capacidad en previsión de una baja en la potencia. Así mismo, debido a las características propias de la zona montañosa, particularmente la existencia de cuestas y meandros, las unidades se equiparán en principio con un sistema de servomando y de transmisión múltiple y, debido a que la circulación de vehículos es por la derecha, el mando debe estar a la izquierda. En cuanto a la maquinaria pesada que se deja estacionada en las obras, se equipará con un sistema de protección contra vandalismo como medida preventiva contra la destrucción involuntaria y robo a que puedan estar expuestas.

En el Cuadro-4.3.4 se muestra la clasificación y el propósito de empleo de la maquinaria y equipo.

##### **(2) Plan de ubicación de la maquinaria y equipo**

El plan de ubicación de la maquinaria y equipo se muestra en el Cuadro-4.3.5

#### **4.3.5 Plan de Mantenimiento y Control**

##### **(1) Presupuesto de operación y control**

El presupuesto operativo y de control de la EMSEM, que se ha elaborado en el supuesto de que se proporcionen 115 unidades, incluye todos los costos necesarios para operar y controlar la EMSEM como se muestra en el Cuadro-4.3.6 "Proyecto del Presupuesto Operativo Anual de la EMSEM". Como se ha mencionado en la Sección 4.2.2 (4), sumando los gastos de personal al costo del proyecto de administración directa (US\$ 2.400.000) de las actuales Direcciones de Servicios Mecanizados y de Obras

Públicas, será de US\$7.300.000, que podrán cubrir suficientemente dicho presupuesto. Así mismo, ya que en este presupuesto se incluyen los gastos de depreciación, el presupuesto posibilita la renovación de la maquinaria cuya vida útil se haya cumplido.

(2) Sistema de mantenimiento y control

Se proyecta que con el establecimiento de la EMSEM se preparen nuevamente talleres, maquinaria y equipo de reparación para ejecutar el mantenimiento y reparaciones menores cotidianas. En cuanto a las reparaciones de gran envergadura, es posible que sean ejecutadas por los talleres de reparación privados.

(3) Situación de los talleres de reparación privados

Actualmente en la Ciudad de La Paz y sus alrededores existen las agencias y talleres de reparación de los fabricantes que se indican a continuación, con lo cual se ha establecido un sistema que puede ejecutar las reparaciones de gran envergadura.

**Cuadro-4.3.4 Clasificación y Propósito de Empleo y Necesidad de la Maquinaria y Equipo**

No.	Nombre de Máquina	Uso	Propósito de Empleo y Necesidad	Unidades
1	Tractor oruga 165 HP	A	Es necesario para reformar y reparar la infraestructura vial. Se usa también en caso de desastres como derrumbamientos de tierra. (Idem)	2
2	Tractor oruga 140 HP	B	Es necesario principalmente para la limpieza de ríos en su tramo medio. Esta clase de máquina se necesita para los trabajos que se ejecutan debajo de puentes y en vías fluviales estrechas.	3
3	Tractor oruga 200 HP	B	Es necesario principalmente para remover gran cantidad de sedimentos en el tramo inferior del río.	3
4	Cargador frontal	A, B	Es necesario para la carga de material tanto en obras de reparación vial como en obras de prevención de desastres y en trabajos de emergencia.	7
5	Volquete	A, B	Es necesario para acarrear material y otros.	30
6	Vibrocomp. de rodillo liso	A	Es necesario para trabajos de compactación de infraestructura vial, vías engravadas, vías de tierra, etc.	2
7	Vibrocomp. de pata de cabra	B	Es necesario para la compactación de terraplenes, cuerpos de la presa, etc., en obras de prevención de desastres.	2
8	Compact. rodillo liso manual	A	Esta máquina se requiere para obras de pequeña envergadura en esquinas y espacios reducidos.	2
9	Compactadora de placa	A	Es necesaria para la compactación en obras de reparación parcial de vías.	16
10	Cisterna	A, B	Es necesaria para elevar el efecto de la compactación de infraestructura vial, terraplenes para protección de las márgenes, etc.	3
11	Motoniveladora	A	Es necesaria principalmente para la reparación y nivelación de vías de tierra, vías engravadas, etc.	2
12	Excavadora de oruga	B	Es necesaria para remover sedimentos, tierra, etc., en vías fluviales estrechas de tramos superiores y medios de ríos.	3
13	Retroexcavadora	B	Idem. Se puede usar también para remover sedimentos en vías fluviales estrechas y profundas y otros.	2
14	Camión hidrovac	B	Es necesario para limpiar desagües y sumideros de aguas residuales o para remover, acarrear y desechar agua pluvial y agua sucia estancada.	3
15	Camión escalera	C	Es necesario para el mantenimiento del alumbrado público, para el apoyo de otros trabajos en sitios altos, así como para las actividades de apoyo de emergencia.	2
16	Camión canasta	C	Idem	2
17	Camión grúa	C	Es necesario para trabajos como el cambio de vigas de puente y otros en las actividades preventivas de desastres, y además para otras actividades de apoyo.	2
18	Compresor de aire	B	Es necesario para accionar ya sea habitualmente o en emergencias, herramientas neumáticas de diversas clases.	2
19	Bomba de lodo	B	Es necesaria para desaguar agua turbia estancada por desbordamientos de ríos y otros.	10
20	Bomba de agua	B	Es necesaria para usarse en trabajos auxiliares del trabajo mencionado arriba (desagüe de aguas de parte superior).	10
21	Generador eléctrico	B	Es necesario para la iluminación en caso de emergencia o en trabajos nocturnos.	2
22	Tractor camión c/remolque	C	Es necesario para acarrear diversa maquinaria y equipo que se requiere en los trabajos viales, prevención de desastres y emergencias.	1
23	Camión maestrana	C	Esta máquina se necesita en caso de que se deba reparar diversa maquinaria y equipo que se encuentra en funcionamiento.	1
24	Camión engrasador	C	Para el mantenimiento de máquinas pesadas que se deben engrasar en las obras.	1
25	Compresor c/rompepavimento	C	Es necesario para romper y remover pavimento, losetas y concreto en el mantenimiento vial así como para otros trabajos similares.	2
26	Repuestos		Se necesita alrededor del 5% del total del costo para el servicio inicial después de entregada la maquinaria y equipo.	Un juego

Nota - A:Vía, B:Prevención de Desastres, C:Apoyo



**Cuadro-4.3.6 Proyecto del Presupuesto Operativo Anual de la EMSEM**

(Unidad: US\$)

Partida	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Salario y Gastos para Subsidio de Seguro Social	1.341.895	1.341.895	1.341.895	1.341.895	1.341.895	1.341.895	1.341.895	1.341.895
Gastos de Operación de la Maquinaria y Equipo (incluyendo prima de seguro)	879.123	870.332	861.628	853.012	844.482	836.037	827.677	819.400
Gastos de Depreciación de la Maquinaria y Equipo	917.962	917.962	917.962	917.962	917.962	917.962	917.962	917.962
Gastos de Depreciación de Otros Activos	42.953	42.953	42.953	42.953	42.953	42.953	42.953	42.953
Gastos de Mantenimiento de Otros Activos	13.525	13.525	13.525	13.525	13.525	13.525	13.525	13.525
Gastos de Trabajo General	58.358	58.358	58.358	58.358	58.358	58.358	58.358	58.358
Gastos Administrativos en General	29.790	29.790	29.790	29.790	29.790	29.790	29.790	29.790
Gastos Financieros	308.856	277.178	245.501	213.823	182.146	150.468	118.791	87.113
<b>Total</b>	<b>3.592.462</b>	<b>3.551.993</b>	<b>3.511.612</b>	<b>3.471.318</b>	<b>3.431.111</b>	<b>3.390.988</b>	<b>3.350.951</b>	<b>3.310.996</b>

Nota Otros Activos: Edificios, Muebles para Oficina, Herramientas, Manuales

Desglose de Gastos de Trabajo General: Uniformes de Trabajo, Botas o Zapatos de Seguridad, Cascos, Palas, etc.

Desglose de Gastos Administrativos en General: Artículos para Oficina, Gastos de Comunicación, Gastos de Luz y Gas, etc.

**Cuadro-4.3.7 Depreciación de la Maquinaria y Equipo**

Nombre de Máquina	Periodo de Depreciación (años)
Tractor oruga 165 HP	8
Tractor oruga 140 HP	8
Tractor oruga 200 HP	8
Cargador frontal	8
Volquete	8
Vibrocomp. de rodillo liso	8
Vibrocomp. de pata de cabra	8
Compact. rodillo liso manual	8
Compactadora de placa	5
Cisterna	5
Motoniveladora	8
Excavadora de oruga	8
Retroexcavadora	8
Camión hidrovac	8
Camión escalera	8
Camión canasta	8
Camión grúa	8
Compresor de aire	5
Bomba de lodo	5
Bomba de agua	5
Generador eléctrico	5
Tractor camión c/remolque	8
Camión maestranza	8
Camión engrasador	8
Compresor c/rompepavimento	5

**Cuadro-4.3.8 Estado de Cuenta de los Gastos de Operación de la Maquinaria y Equipo (Anual)**

(Unidad: US\$)

Máquina	Gastos de Operación Anual	Número de Unidades	Total de Gastos de Operación
Tractor oruga 165 HP	14.200	2	28.400
Tractor oruga 140 HP	13.072	3	39.216
Tractor oruga 200 HP	17.855	3	53.565
Cargador frontal	15.905	7	111.335
Volquete	8.772	30	263.160
Vibrocomp. de rodillo liso	12.632	2	25.264
Vibrocomp. de pata de cabra	12.632	2	25.264
Compact. rodillo liso manual	1.136	2	2.272
Compactadora de placa	844	16	13.504
Cisterna	8.582	3	25.746
Motoniveladora	17.236	2	34.472
Excavadora de oruga	12.786	3	38.358
Retroexcavadora	5.768	2	11.536
Camión hidrovac	9.598	3	28.794
Camión escalera	8.376	2	16.752
Camión canasta	8.376	2	16.752
Camión grúa	9.399	2	18.798
Compresor de aire	435	2	870
Bomba de lodo	1.195	10	11.950
Bomba de agua	528	10	5.280
Generador eléctrico	1.254	2	2.508
Tractor camión c/remolque	14.049	1	14.049
Camión maestranza	8.829	1	8.829
Camión engrasador	8.173	1	8.173
Compresor c/rompepavimento	844	2	1.688
Total	212.476	115	806.535

Gastos de Operación Anual 805.535x1.09= 879.123  
(incluyendo prima de seguro)

**Cuadro-4.3.9 Talleres de Reparación Privados (Agencias/Fabricantes Representados)**

Nombre de Agencia	Productos/Fabricantes Representados
Bolivian Tractor	Fiatalis, Nissan
Cibo	John Deer, Ford
Kalopa Ltda.	Mitsubishi
Toyota Bolivia	Komatsu, Toyota
Cabsa	Volkswagen, Volvo
Axis	Isuzu, Chevrolet
Mas	John Deer, International
Suteq Ltd.	Toledo
Combogel	Mercedes Benz, Bicupiro, Toledo
Matreq	Caterpillar
Side Overseas	Nissan

**CAPITULO 5**  
**DISEÑO BASICO**



## CAPITULO 5 DISEÑO BASICO

### 5.1 Principios del Diseño Básico

El diseño básico de este proyecto permitirá determinar la cantidad de maquinaria y equipo necesaria y sus especificaciones técnicas, teniendo en cuenta tanto las condiciones sociales y naturales como las necesidades sociales, el presupuesto y los recursos humanos que son imprescindibles para el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz.

#### 5.1.1 Condiciones Naturales

- ①Altitud : La maquinaria y equipo se diseñará especialmente para ser usadas a una altitud de 4.000 metros.
- ②Geología : La maquinaria y equipo necesitan estar protegidos contra derrumbes y deslaves ya que toda la zona está formada por grava mezclada con gránulos, una composición que es fácilmente desmoronable.
- ③Topografía: Se requiere de maquinaria y equipo con medidas de protección especiales para proteger al operador en caso de que éstos vuelquen en los trabajos en pendientes abruptas.

#### 5.1.2 Necesidades Sociales

- ①La ciudad está dividida en tres zonas por las cuencas de los ríos.
- ②Las vías que conectan estas zonas están en malas condiciones y, especialmente en la estación lluviosa, no son transitables.
- ③Los medios de transporte no están muy desarrollados.
- ④Toda la maquinaria y equipo a suministrar se utilizará para atender emergencias provocadas por desastres naturales.

Si analizamos estas cuatro necesidades sociales, se deberán adquirir vehículos de apoyo tales como un camión engrasador que suministre grasas, aceites, combustibles y tractores o tractores-camiones que sirvan como remolques.

### **5.1.3 Capacidad del Organismo Ejecutor para Operar y Administrar el Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo del Presente Proyecto**

La maquinaria y equipo a ser suministrados no vienen provistos de instrumentos especiales sino que sirven principalmente como reemplazo de las unidades obsoletas. Por lo tanto, será suficiente con que los técnicos enviados por el proveedor para los ajustes iniciales, den las instrucciones necesarias para que los operadores bolivianos sepan utilizar la maquinaria y equipo adquiridos.

Refiriéndose a la capacidad de la administración de mantenimiento, la mayor parte de los ingenieros y técnicos de la Dirección de Servicios Mecanizados de la Municipalidad será absorbida por la EMSEM. Estos se encargarán de los mantenimientos preventivo y de rutina y de las reparaciones más sencillas. Así mismo, los talleres mecánicos privados existentes están preparados para realizar los trabajos de mantenimiento más pesados sin ningún problema.

### **5.1.4 Adquisición a través de Terceros Países**

La maquinaria y equipo que se proporcionarán a la EMSEM con la cooperación japonesa, se adquirirán a través de los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, incluyendo Japón.

### **5.1.5 Plazo de Vigencia de la Cooperación Financiera No Reembolsable**

Esta cooperación terminará en el plazo de 12 meses a partir del inicio del estudio básico hasta el cumplimiento de las entregas sin tener en cuenta las divisiones de etapas.

## **5.2 Consideraciones Sobre las Condiciones del Diseño**

### **5.2.1 Cantidad de Maquinaria y Equipo según el Plan**

Las cantidad de maquinaria y equipo a comprar se justificará en base a la Sección 4.2.4, que se refiere a los programas anuales del mantenimiento normal de las vías urbanas municipales y de la prevención de desastres naturales; se calcula la cantidad necesaria de acuerdo con los rendimientos por unidad y días (hora y día) de operación; así mismo se tienen en cuenta el número indispensable de unidades para llevar a cabo las obras en los cuatro puntos en el mismo tiempo según la explicación de la Sección 4.3.3. La justificación de la cantidad propuesta de 115 unidades se ve confirmada por las Secciones 4.3.1 y 4.3.5 respectivamente, desde el punto de vista del régimen de ejecución y del presupuesto para la administración de la empresa.

### **5.2.2 Especificaciones Técnicas de la Maquinaria y Equipo**

Las especificaciones técnicas de la maquinaria y equipo están explicadas en el Cuadro 5.2.1 por las descripciones de los objetivos de sus servicios, las condiciones naturales y sociales, el régimen de ejecución y los niveles cuantitativos de la administración de mantenimiento de acuerdo a los resultados de las observaciones de la Sección 4.3.4 (1).

**Cuadro 5.2.1 Especificaciones Principales**

No.	Nombre	Especificaciones Principales
1	Tractor de oruga	Potencia 165 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulicamente
2	Tractor de oruga	Potencia 140 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulica-mente, Sin cabina
3	Tractor de oruga	Potencia 200 HP, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de toma de fuerza, Cuchilla recta inclinable operada hidráulica-mente, con Canopy Top
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
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
6	Vibrocompactador de rodillo liso	Capacidad 9 toneladas Motor diesel con turbocompresor, Rodillo liso delantero y llantas traseras
7	Vibrocompactador de pata de cabra	Capacidad 11 toneladas, Motor diesel con turbocompresor, Provisto de rodillo delantero pata de cabra y llantas traseras
8	Compactadora rodillo liso	Tipo 600 kg., Potencia 5 HP, Rodillo liso delantero y trasero
9	Compactadora de placa	Operación manual, Tipo 80 kg, Potencia aproximada 3,5 HP
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
11	Motoniveladora	Potencia 135 HP, Motor diesel con turbocompresor, Ancho mínimo de cuchilla 3,6 m, De pórtico rígido y con escarificador
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>
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>
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%
15	Camión escalera	Extensión a 12 m sin canastilla, Sistema de extensión hidráulica operada desde la cabina
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
17	Camión grúa	Capacidad de 15 ton a un radial de 3 m, Operación hidráulica en 2 etapas extendidas
18	Compresor de aire	Caudal de 2,0 m <sup>3</sup> /min., Potencia más de 20 HP, Remolcable con llantas
19	Bomba de lodo	Diámetro de succión y salida de 6 pulg. (150 mm), Altura mínima dinámica 10 m, Remolcable con ruedas
20	Bomba de agua	Diámetro de succión y salida de 4 pulg. (100 mm), Altura mínima dinámica 10 m, Remolcable con ruedas
21	Generador eléctrico	Capacidad 5 KVA, Provisto de reflectores, Tipo portátil
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
23	Camión maestranza	Con herramientas para equipo pesado, mediano y liviano
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
25	Rompepavimento con compresor	Peso del rompedor 15 kg mínimo, Operación manual, Compresor de aire portátil
26	Repuestos	Monto asignado equivalente a aproximadamente el 5% del costo total de la maquinaria y equipo

### **5.3 Planificación Básica**

#### **5.3.1 Planos del Terreno para Maestranza, Facilidades y Ubicación de la Maquinaria y Equipo**

Los planos de ubicación de la maestranza, facilidades e instalaciones en las que se almacenará la maquinaria y equipo se muestran en la Sección 4.3.3 y en el Cuadro-4.3.5 del Capítulo anterior.

#### **5.3.2 Planificación de Maquinaria y Equipo a Suministrar**

La planificación determina la maquinaria y equipo necesarios para los trabajos de mantenimiento vial, prevención de desastres nacionales y servicios de apoyo, tal como se muestra en el Cuadro - 5.3.1.

**Cuadro 5.3.1 Plan de Suministro de Maquinaria y Equipo**

No.	Nombre	Especificaciones Principales	Cant.
1	Tractor de oruga	165 HP	2
2	Tractor de oruga	140 HP	3
3	Tractor de oruga	200 HP	3
4	Cargador frontal	135 HP, cucharón 2,5 m <sup>3</sup>	7
5	Volqueta	8 m <sup>3</sup> , 6x4	30
6	Vibrocompactador de rodillo liso	Llantas traseras 9 t	2
7	Vibrocompactador de pata de cabra	11 t	2
8	Compactadora rodillo liso	Tipo 600 kg.	2
9	Compactadora de placa	Tipo 80 kg.	16
10	Cisterna	10.000 lts.	3
11	Motoniveladora	135 HP, Ancho mínimo cuchilla 3,6 m	2
12	Excavadora de oruga	135 HP, Capacidad de cucharón 1 m <sup>3</sup> , Alcance mínimo brazo 6 m	3
13	Retroexcavador	80 HP (más de 75 HP), Capacidad excavadora mínima 0,2 m <sup>3</sup>	2
14	Camión hidrovac	170 HP, Capacidad 5.000 a 8.000 lts.	3
15	Camión escalera	Extensión a 12 m, Sin canastilla	2
16	Camión canasta	Extensión a 12 m, Con canastilla	2
17	Camión grúa	Capacidad de 15 t	2
18	Compresor de aire	Capacidad de más de 20 HP, Caudal 2,0 m <sup>3</sup> /min., Tipo remolcable	2
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	2
22	Tractor-camión con remolque	Capacidad 30 t, Largo de remolque 6 m, Plataforma baja, Rampa para cargar	1
23	Camión maestranza	Servicio para equipo pesado, 170 HP	1
24	Camión engrasador	Más de 4 tambores, Capacidad de cada tanque 200 lts	1
25	Rompepavimento con compresor	Peso de rompedor 15 kg mínimo, Operación manual	2
26	Repuestos	Para uso en la etapa inicial, 5% del costo total de la maquinaria y equipo	-
	Total		115

## **5.4. Plan de Compras**

### **5.4.1 Política Básica**

La metodología a seguir es la siguiente:

- ① Adquisición de maquinaria y equipo (incluye los repuestos y la capacitación de uso y mantenimiento).
- ② Diseños detallados y supervisión de la adquisición (incluye la preparación de los documentos de la licitación y su ejecución).

La maquinaria, equipo y sus repuestos se entregarán en la aduana de la Ciudad de La Paz. Los proveedores demostrarán el funcionamiento de las unidades adquiridas y capacitarán al personal para el mantenimiento adecuado en la maestranza de la EMSEM de La Paz.

### **5.4.2 Planificación de la Supervisión de la Adquisición**

Los procedimientos de supervisión para la adquisición de maquinaria y equipo correspondiente a este proyecto; los trámites, desde los contratos de compraventa, inspecciones de la fabricación en la planta de los fabricantes, embarques, operaciones de prueba, instrucciones de ajuste, hasta la última inspección para entrega, se llevarán a cabo bajo la dirección de consultores japoneses.

### **5.4.3 Proveedores de Terceros Países**

Toda la maquinaria y equipo se adquirirá a través de los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, incluyendo Japón.

### **5.4.4 Cronograma de Ejecución del Proyecto**

El cronograma se muestra en el Cuadro - 5.4.1.

#### 5.4.5 Costo Global del Proyecto

##### (1) Costo a cargo de la República de Bolivia

Costo de equipo y herramienta (para reparación)	:Yenes 50 millones
Costo de construcción (para la maestranza y facilidades)	:Yenes 83 millones*1

---

Total	Yenes 133 millones
-------	--------------------

\*1 El costo de los terrenos para la maestranza y las facilidades no está incluido por ser propiedad de la municipalidad.

##### (2) Tipo de cambio

Bs (Boliviano)	Bs 1,0 = ¥ 24,53
US\$ (Dólar americano)	US\$ 1,0 = ¥107,91
US\$ (Dólar americano)	US\$ 1,0 = BS 4,40

Nota: El tipo de cambio ha sido calculado en base al promedio de 6 meses a diciembre de 1993

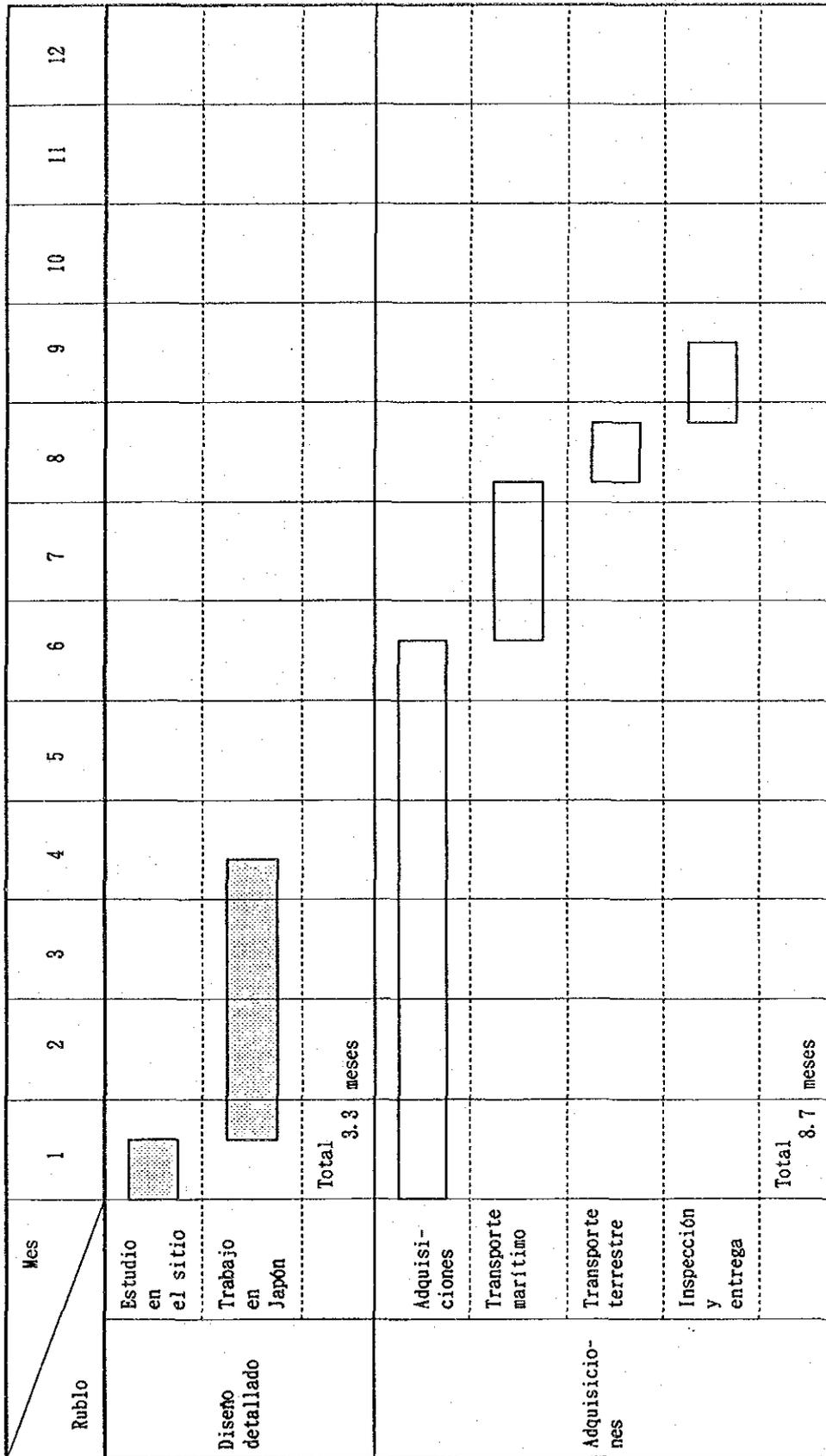


Figura-5.4.1 Programa de Implementación del Proyecto



## **CAPITULO 6**

### **EFECTOS ESPERADOS Y RESULTADO DEL PROYECTO**



## CAPITULO 6 EFECTOS ESPERADOS Y RESULTADO DEL PROYECTO

La EMSEM, fundada en la Ciudad de La Paz, será la beneficiaria del proyecto, recibiendo maquinaria y equipo apropiado para el uso en el mantenimiento y reparaciones viales y la prevención de desastres naturales, contribuyendo al mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura social de dicha ciudad.

Para el cumplimiento de este proyecto, se espera lo siguiente:

Estado actual y problemas vigentes	Contramedidas del proyecto	Efectos y mejoras esperadas derivados del proyecto
<p>Sólo se ha cumplido con un 53% del total del volumen planificado de reparaciones por falta de presupuesto y porque la maquinaria y equipo existentes son obsoletos, con un rendimiento bajo. Esto hace que la funcionalidad de las vías urbanas vaya empeorando, convirtiéndose en un freno para las actividades económicas y retrasando el avance del desarrollo urbano.</p>	<p>Se entregará a la EMSEM maquinaria y equipo adecuados para los trabajos de mantenimiento y reparaciones viales seleccionados en base al régimen operativo y administrativo, y al volumen de las obras planificadas por año.</p>	<p>Será posible la ejecución completa de las obras planificadas cada año. Se mejorarán las vías de transporte terrestre, se podrán mantener en buenas condiciones y se recuperará la transitabilidad de las calles y caminos existentes. Las vías reparadas podrán equiparar las diferencias existentes entre la metrópolis y su periferia promoviendo la economía y el desarrollo urbano de esta última.</p>
<p>El plan de prevención de desastres naturales provocados por los ríos se ha completado sólo en un 10% del total por las mismas razones mencionadas anteriormente. Tanto las inundaciones como las interrupciones del tránsito son causa de inseguridad social y provocan inconveniencias en las actividades urbanas.</p>	<p>Se proporcionará maquinaria y equipo adecuados a dicha entidad para el alcance del plan preventivo anual.</p>	<p>El proyecto posibilitará la ejecución del programa anual para la prevención de desastres fluviales así como aumentará la capacidad de las obras para recuperar los daños sufridos.</p>
<p>La falta de un presupuesto adecuado y de maquinaria y equipo adecuados, la insuficiencia en la limpieza del alcantarillado y recolección de residuos sólidos provoca una situación de insalubridad en la ciudad. La erosión y desprendimientos de tierra causados por los factores topográficos, geográficos y climáticos provocan inquietud en la vida de los habitantes.</p>	<p>Para eliminar los problemas citados, se suministrará a la EMSEM toda la maquinaria y equipo en las cantidades consideradas como mínimamente necesarias.</p>	<p>Se mejorarán las condiciones sanitarias y se eliminarán las causas que provocan inquietud entre los pobladores. Se recuperará la funcionalidad urbana y las actividades económicas.</p>

Tal como se explicó clara y detalladamente en los párrafos anteriores, este proyecto no es sólo un proyecto de gran escala sino que su importancia radica en su contribución a la mejora en el nivel de vida de los ciudadanos, uno de los fundamentos críticos en la decisión de incluir el proyecto en la cooperación financiera no reembolsable. Además se ha comprobado que no hay problemas en la operación y administración de la parte boliviana para materializar el proyecto, ya que el país beneficiario dispone de suficientes recursos humanos y financieros, tal como ha sido explicado en la Sección 4.3. Sin embargo, siendo la EMSEM el propietario de la maquinaria y equipo, se ha planificado la construcción de un taller de mantenimiento y una organización administrativa más eficiente. Es indispensable que la República de Bolivia implemente estos planes de acuerdo al programa señalado, para iniciar la administración y actividades básicas de mantenimiento desde el momento mismo de la entrega de dicha maquinaria y equipo.

## **DATOS DE REFERENCIA**

- 1. Miembros de la Misión de Diseño Básico**
- 2. Itinerario de la Misión**
- 3. Lista de entrevistados**
- 4. Minutas de la discusión**
- 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)**



**Dato-1**

**Miembros de la Misión de Diseño Básico**

Jefe de la Misión                    Masaaki Matsushima  
   Departamento de Planificación de la Dirección de  
   Administración de Proyectos de Cooperación Financiera  
   No Reembolsable, JICA

Jefe de los Consultores        Shunichi Tateishi  
   Central Consultant Inc.

Miembro encargado de planificación de maquinaria y equipo  
   Tsuneo Yoshino  
   Construction Project Consultants, Inc.

(Asesores de la misión)

Miembro encargado de costos de maquinaria y equipo  
   Kazuyuki Kihara  
   Central Consultant Inc.

Intérprete                            Matahiko Fukuda  
   Central Consultant Inc.

**Dato-2**

**Itinerario de la Misión**

Fecha	Día	Rublo	Descripción
11/30	Mar	Vuelo LB934 Sr. Matsushima llegada a La Paz	Miembro del equipo del Area de América Latina.
12/1	Mie	Vuelo RG837 salida de Tokio	Miembros de la Misión con destino a La Paz.
12/2	Jue	Vuelo 5L126 llegada a La Paz	Deliberación entre los miembros de la Misión.
12/3	Vie	Visita de cortesía a la Embajada de Japón y organismos bolivianos	Ministerios de Desarrollo Humano, de Desarrollo Económico y Hacienda; FNDR; Alcalde de HAM; PADUM.
12/4	Sab		Deliberación entre los miembros de la Misión.
12/5	Dom		Revisión de los documentos.
12/6	Lun	Visitas a FNDR y maestranza central de HAM	La Misión explicó el programa, el Informe Inicial y la Cooperación. FNDR explicó el contenido de la solicitud. Deliberaciones.
12/7	Mar	FNDR y visita a los sitios deliberaciones.	Visitas a las obras en los sitios.
12/8	Mie	FNDR	Propuesta de cantidad y especificaciones de maquinaria y equipo. Discusión del contenido de la Minuta.
12/9	Jue	FNDR	Discusión sobre redacción de la Minuta.
12/10	Vie	FNDR y Ministerio de Desarrollo Humano	Firma de la Minuta y firma del contrato entre FNDR y HAM.
12/11	Sab	Vuelo AA922 Sr. Matsushima vuelve a Japón	Revisión de los datos y deliberación entre los miembros de la Misión.
12/12	Dom		Revisión de los documentos.
12/13	Lun	FNDR	Explicaciones sobre el apoyo de FNDR, método de estudio y cuestionarios.
12/14	Mar	Visita a los sitios de obras con personal de FNDR	Observaciones en detalle del mantenimiento vial y obras preventivas de desastres naturales.
12/15	Mie	Visita a agencias privadas	Observaciones de los talleres de mantenimiento.
12/16	Jue	FNDR	Preguntas y respuestas de los cuestionarios.
12/17	Vie	FNDR	Preguntas y respuestas de los cuestionarios. Confirmación de las preguntas por contestar (Se solicitó la presentación de las respuestas hasta el 20 de diciembre).
12/18	Sab	Visita a los sitios	Observación de las obras.
12/19	Dom	Visita a los sitios	Análisis de los datos obtenidos.
12/20	Lun	FNDR	Discusión sobre preguntas de los cuestionarios. Obtención de los datos.
12/21	Mar	FNDR	Discusión final con FNDR.
12/22	Mie	JICA, Embajada, FNDR	Presentación del reporte sumario. Despedida al Director General.
12/23	Jue	Regreso a Japón	Vuelo 5L125, hora de salida de La Paz 13:15.
12/24	Vie		
12/25	Sab	Llegada a Japón	

**Dato-3****Lista de Entrevistados y Miembros de la Contraparte**

<b>Nombre</b>	<b>Nombre de la organización y cargo ocupado</b>
Sr. Shizuya Kato Sr. Hiroyuki Hiramatsu Sr. Masahiko Kojima	(Embajada de Japón en Bolivia) Embajador Consejero Segundo Secretario
Sr. Toru Kawakami Sr. Kimio Miura Sr. Akira Kumano	(JICA en Bolivia) Director Sub-Director
Dr. Arturo Castaños Ichazo Lic. Sergio Arenas M.  Ing. Enzo Pacheco Arce Sr. Edgar Nuñez Viscarra Ing. Angela Millares Ardaya	(FNDR) Director General Consultor en Administración Servicios Municipales Consultor en Evaluación Institucional Consultor en Evaluación Institucional Especialista en Evaluación de Proyectos
Dr. José Laquis Chequer Sr. Daniel Riveros Bamez	(HAM) Alcalde Municipal Director de Servicios Mecanizados
Sr. Nelson Guzmán Sanjines Sr. Eduardo Rojas Gastelu	(PUDUM) Coordinador Nacional Adjunto Coordinador Nacional
Sr. Walter López N. Sr. Nelson Vega Aguirre	(SNC) Jefe Unidad El Alto Sub Jefe Departamento
Sr. Alfredo Deheza G  Sr. Mario Vivian Carrizo	(MATREQ: Agencia Privada) Gerente Repuestos (TOYOSA: Agencia Privada) Jefe Planta El Alto

**Dato-4**

**Minutas de la Discusión**

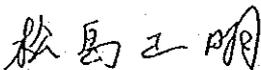
MINUTA DE DISCUSION  
PARA  
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO  
PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO  
DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA

En respuesta a la solicitud formulada por el Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio de Diseño Básico para el Mejoramiento y Mantenimiento de la Infraestructura Social en la República de Bolivia (en adelante denominado "el Proyecto"); y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "JICA") se encargó del Estudio.

JICA envió a la República de Bolivia la Misión del Estudio encabezada por el Lic. Masaaki Matsushima, del Departamento de Planeación, Dirección de Administración de Proyectos de Cooperación Financiera No Reembolsable, JICA, desde el 2 de diciembre hasta el 23 de diciembre de 1993, a los efectos de explicar y discutir el mismo con las autoridades del Gobierno de Bolivia, y realizar las investigaciones de las condiciones relativas al Proyecto.

Como resultado de las discusiones, ambas partes (la Misión y la parte boliviana) han llegado a la conclusión que se presenta en el Anexo No. 1, el cual se adjunta a la presente minuta y han acordado recomendar a sus respectivos Gobiernos examinar los resultados del Estudio, escritos en el Informe del Estudio de Diseño Básico elaborado por la Misión, y adoptar las medidas necesarias para la realización del Proyecto.

La Paz, 10 de diciembre de 1993



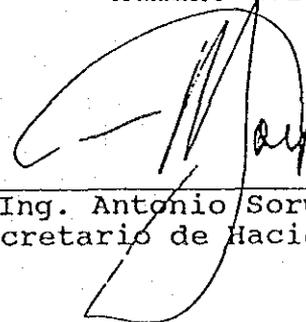
Lic. Masaaki Matsushima  
Jefe de la Misión de Estudio  
de Diseño Básico, JICA



Lic. Enrique Ipiña Melgar  
Ministro de Desarrollo  
Humano a.i.



Dr. Arturo Castaños Ichazo  
Director Ejecutivo  
Fondo Nacional de Desarrollo  
Regional (FNDR)



Ing. Antonio Soruco E.  
Secretario de Hacienda a.i.

M.M.

## ANEXO 1

### 1. EL OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objeto del estudio de Diseño Básico consiste en suministrar las máquinas y equipos para uso en servicios del mejoramiento y mantenimiento de infraestructura social de la Ciudad de La Paz, y además contribuyan a elevar el nivel de vida de los habitantes.

### 2. EL SITIO DEL PROYECTO

Toda la Ciudad de La Paz

### 3. EL ORGANISMO EJECUTOR

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) llevará a cabo el Proyecto con la cooperación estrecha de los MINISTERIOS DE DESARROLLO HUMANO, HACIENDA Y DESARROLLO ECONOMICO y la HONORABLE ALCALDIA MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE LA PAZ.

### 4. EL CONTENIDO DE LA SOLICITUD

La Misión de Diseño Básico ha discutido con el FNDR, tomando en cuenta el "PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA URBANA Y EMERGENCIA MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE LA PAZ" elaborado por esta entidad. De acuerdo al resultado de esta discusión, la parte boliviana solicitó al Gobierno del Japón, la cantidad de máquinas y equipos mencionados en el Anexo No. 2 con el objeto de materializar el Proyecto. Sin embargo, la decisión final acerca de la implementación del proyecto se tomará en Japón.

Los tipos, cantidad y otros aspectos de las máquinas y equipos solicitados han sido establecidos de mutuo acuerdo entre el FNDR y la Misión conforme a los resultados técnico-financieros, así como a las investigaciones de la situación actual de las obras de implementación de infraestructura social.

Como resultado de la discusión, el Gobierno de Bolivia mostró interés sobre la ejecución de asistencia técnica de parte del Gobierno del Japón. La misión japonesa explicó la diferencia de esquema entre la Cooperación Financiera No Reembolsable y la asistencia técnica y recomendó a la parte boliviana presentar una solicitud oficial a la Embajada del Japón en Bolivia, después de los trámites necesarios aprobados por el gobierno boliviano.

La solicitud oficial para la asistencia técnica deberá ser separada de dicha cooperación financiera.

5. EL SISTEMA DE COOPERACION FINANCIERA NO REEMBOLSABLE DEL JAPON

1. La parte boliviana ha comprendido y aceptado el sistema de la Cooperación Financiera No reembolsable del Japón, explicado por la Misión de Diseño Básico.
2. La parte boliviana ha aceptado tomar las respectivas medidas necesarias, indicadas en el Anexo No. 3 para la implementación eficiente y fluida del Proyecto.

6. LA OPERACION Y ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Se ha establecido que para la eficiente y fluida implementación del Proyecto se creará la EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS MECANIZADOS (EMSEM), para lo cual, la parte boliviana, comprometió la ejecución sin demora de la misma, de acuerdo al cronograma de Anexo No. 4, una vez intercambiadas las Notas Reversales. Así también, el FNDR manifestó la vigencia del Organigrama de EMSEM según el Anexo No. 5 y del Plano de ubicación del sitio de EMSEM, según el Anexo No. 6.

7. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

1. Los estudios y las investigaciones en campo para conocer el estado actual de la infraestructura social de la ciudad de La Paz, para recolectar y analizar las informaciones referentes a planes de mantenimiento, operación, administración, etc., asimismo, para recibir de las instituciones pertinentes las informaciones respectivas, serán realizadas en Bolivia, hasta el 23 de diciembre del año en curso.
2. JICA elaborará el Informe Final en base a la presente Minuta y los resultados de los estudios técnicos, presentando el mismo a la parte boliviana, hasta mediados del mes de Marzo de 1994.

ANEXO No. 2  
DEMANDA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES	CANTIDADES		
			SOLI-CITADA	PLAN A	PLAN B
1	TRACTOR A ORUGA	165 HP	3		2
2	TRACTOR A ORUGA	140 HP	3	3	3
3	TRACTOR A ORUGA	200 HP	4	3	3
4	CARGADOR FRONTAL	135 HP - 2.5 M3	9	5	7
5	VOLQUETA	8 M3	42	20	30
6	VIBROCOMPACTADOR DE RODILLO LISO	9 TON	2	1	2
7	VIBROCOMPACTADOR PATA DE CABRA	11 TON	2	1	2
8	COMPACTADOR DE RODILLO LISO MANUAL	600 Kg.	2	2	2
9	COMPACTADOR DE PLACA	5 HP	16	8	16
10	CISTERNA	10.000 LT.	5	2	3
11	MOTONIVELADORA	135 HP : 3.7 M	3	2	2
12	EXCAVADORA A ORUGAS	135 HP - 1.0 M3	6	3	3
13	RETROEXCAVADORA	75 HP - 0.2 M3	3	2	2
14	CAMION HIDROVAC	5.000 LT.	4	2	3
15	CAMION ESCALERA	12 M	4	1	2
16	CAMION CANASTA	12 M	4	1	2
17	CAMION GRUA	15 TON	2	2	2
18	COMPRESOR DE AIRE	600 l/min.	4	2	2
19	BOMBA DE LODO	6"	10	5	10
20	BOMBA DE AGUA	4"	10	5	10
21	GRUPO GENERADOR CON REFLECTORES	5 KVA	4	2	2
22	TRACTO CAMION CON REMOLQUE	30 TON	2	1	1
23	CAMION MAESTRANZA	P/EQUIPO PESADO-170	1	1	1
24	CAMION ENGRASADOR	4 TURRILES-170 HP	3	1	1
25	ROMPEPAVIMENTO CON COMPRESOR	5 HP	2	2	2
26	REPUESTOS	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>150</b>	<b>77</b>	<b>115</b>

PLAN A: Cantidad de maquinaria y equipo sugerida por la misión a la parte boliviana

PLAN B: Cantidad necesaria de maquinaria y equipo recomendada por la misión, luego del análisis técnico y la inspección de la infraestructura social de la Ciudad de La Paz; cantidad aceptada por la parte boliviana

ANEXO No. 3

En caso de ser aplicada la Cooperación Financiera No reembolsable del Japón en este Proyecto, las disposiciones respectivas que deberán ser tomadas por la parte boliviana, son las siguientes:

1. Asegurar e implementar espacios para las playas de estacionamiento y custodia de las máquinas y equipos a ser donados por este proyecto.
2. Ejecutar la construcción de oficinas administrativas, maestranzas, almacenes y depósitos, playas de estacionamiento y custodia, etc., asimismo las vías de acceso para estas facilidades. De igual manera, instalar los servicios básicos para la operación, reparación y administración de los equipos donados, tales como la energía eléctrica, agua, teléfono y otros que sean necesarios.
3. Asumir el pago de los gastos y comisiones bancarios al banco japonés de transferencia y cambio extranjero que realizará los siguientes servicios y trámites bancarios:
  - a) Comisiones de Aviso de Autorización de Pago (A/P)
  - b) Comisiones de Pago
4. El donante será eximido de impuestos de importación, derechos aduaneros y otros cargos impositivos de la República de Bolivia sobre la internación de la maquinaria y equipos de la Cooperación referida.
5. Puesto que las máquinas y equipos a ser suministrados bajo la Cooperación Económica No Reembolsable del Japón serán entregados en base a CIF Aduana de La Paz, la parte boliviana se compromete a tomar las medidas necesarias para sacar las máquinas y equipos desde la aduana sin demora. El FNDR asumirá la responsabilidad de supervisar las operaciones a ser cumplidas por el Municipio.
6. Otorgar a los miembros japoneses de la Misión, cuyos servicios son necesarios para la ejecución y cumplimiento de este proyecto, las facilidades respectivas para la entrada y permanencia en la República de Bolivia. Asimismo, exonerar a los miembros japoneses de impuestos de importación, derechos arancelarios, impuestos internos y otras cargas impositivas de la República de Bolivia sobre la internación de los materiales y equipos, prestación de servicios, etc., relacionados a la ejecución del Proyecto.

M.M.

7. Garantizar la realización de un adecuado mantenimiento y conservación de las máquinas y equipos a ser donados por la Cooperación Económica No Reembolsable del Japón.
8. Se establece que todos los gastos necesarios para la ejecución del Proyecto, excepto aquellos que serán cubiertos con la Cooperación Económica No Reembolsable del Japón, estarán a cargo exclusivo de la parte boliviana.

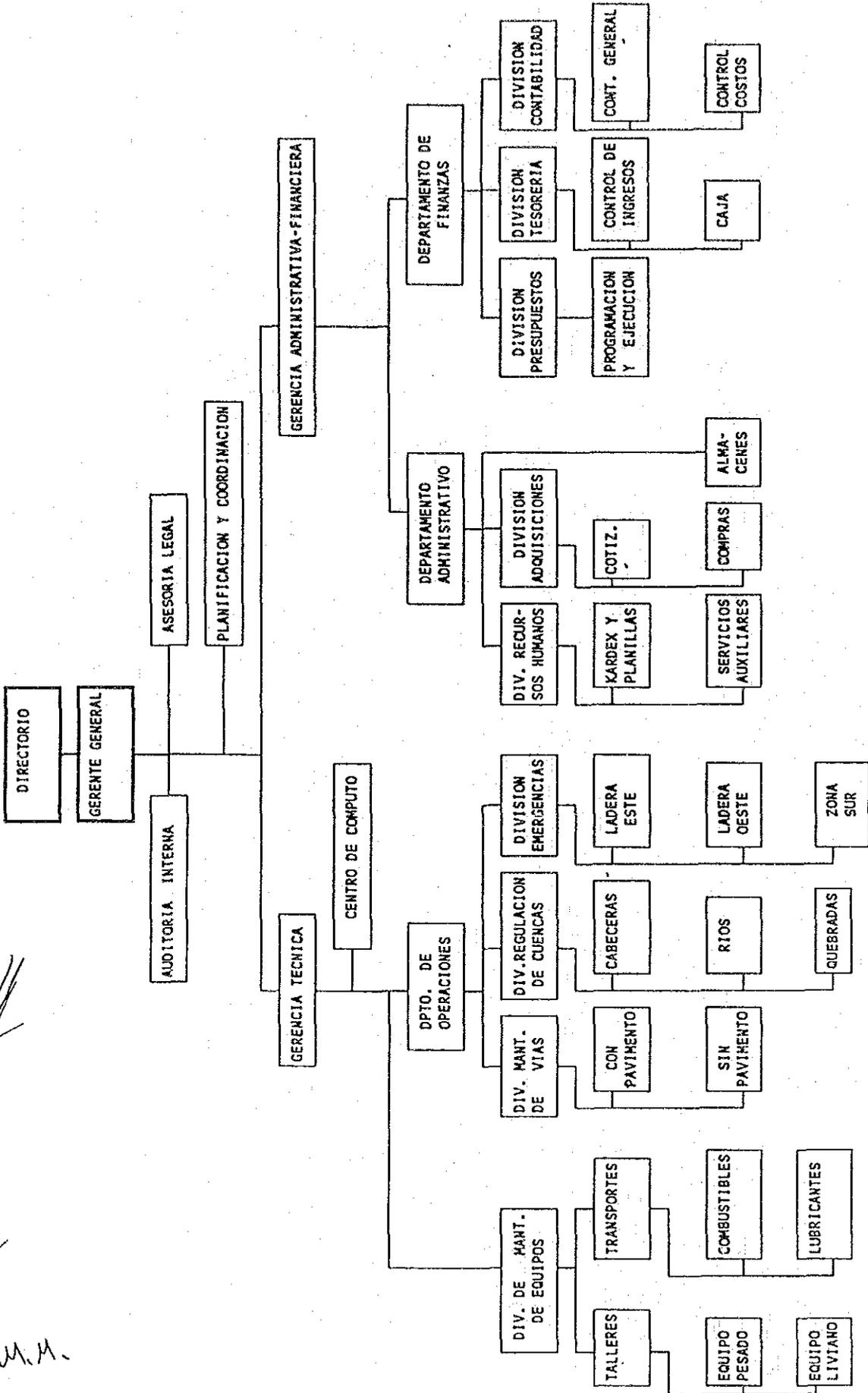
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

M.M.



ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS MECANIZADOS (EMSEM)

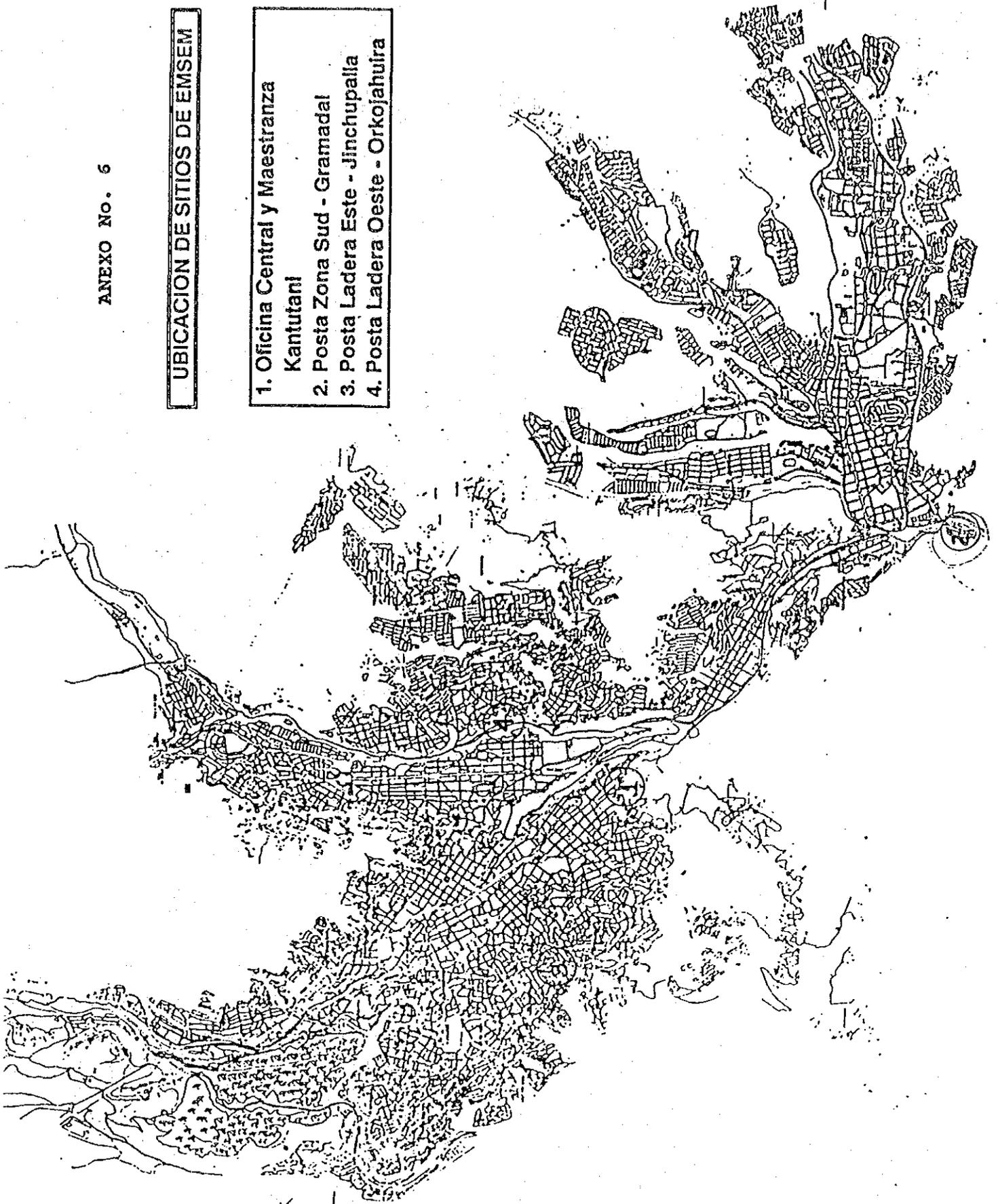


*M.H.*

ANEXO No. 6

UBICACION DE SITIOS DE EMSEM

1. Oficina Central y Maestranza Kantutani
2. Posta Zona Sud - Gramadal
3. Posta Ladera Este - Jinchupalla
4. Posta Ladera Oeste - Orkojahuirá



M.M.