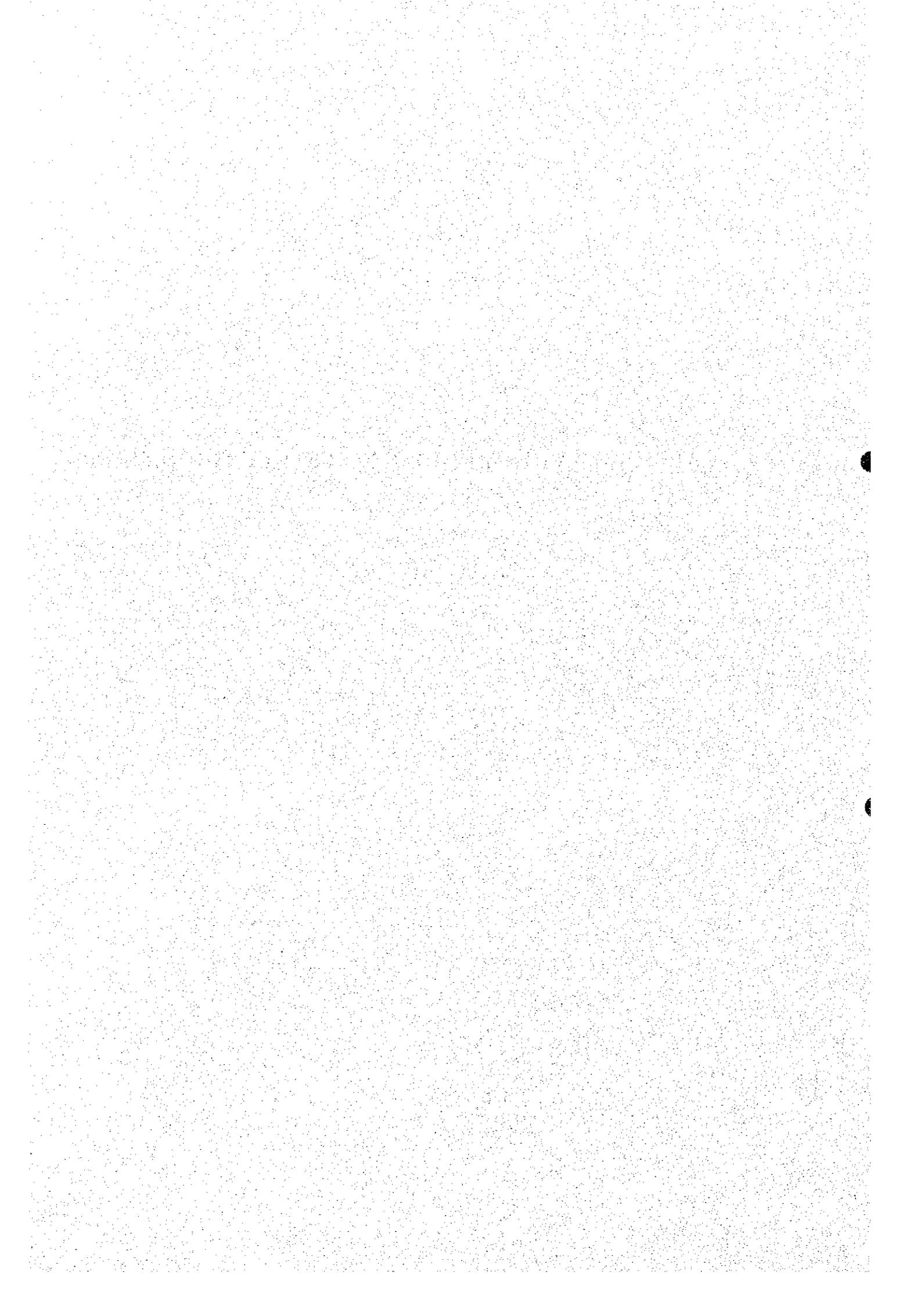


## **CAPITULO – VIII MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**



## CAPITULO VIII

### MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

#### 1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

Las medidas no estructurales descritas en este capítulo han sido propuestas para complementar las medidas estructurales (desarrollo del sistema de alcantarillado y el manejo de residuos sólidos) mencionados en los capítulos anteriores de este informe, para el Control Integral de la Contaminación del Lago Titicaca.

Estas medidas no estructurales apuntan a las siguientes metas: (1) Desarrollo y mantenimiento de las funciones organizativas de las entidades envueltas en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno; (2) Promover la participación pública en las actividades para la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.

Las siguientes estrategias han sido sugeridas para lograr estas metas:

- (1) Desarrollo de un plan de consolidación institucional para fortalecer la capacidad institucional de la Municipalidad Provincial de Puno, el Comité Multisectorial, y las coordinaciones entre estas las entidades envueltas en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.
- (2) Desarrollo de un programa de educación pública para promover y motivar la participación pública en las tareas para la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.

#### 2. POSIBLES MEDIDAS

En otros capítulos de este informe, varias medidas específicas han sido discutidas para el fortalecimiento de la capacidad administrativa de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMSAPUNO) y la División de Limpieza Pública de la Municipalidad Provincial de Puno. Para complementar a éstas, se proponen cuatro medidas no estructurales:

- (1) El Plan de Consolidación Institucional;
- (2) El Programa de Educación Pública;
- (3) La Instauración del *Día de la Limpieza*;
- (4) La ejecución de las regulaciones medioambientales.

## 2.1 PLAN DE CONSOLIDACIÓN INSTITUCIONAL

El Plan de Consolidación Institucional propuesto aquí tiene como objetivo al fortalecimiento de la capacidad institucional de la Municipalidad provincial de Puno, y del Comité Multisectorial, así como al fortalecimiento de las coordinaciones entre las entidades que están envueltas en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno, identificando los roles de las entidades más importantes.

### (1) Identificación de los roles de las principales entidades relevantes

Hay muchas entidades envueltas en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno como se muestra en la *Figura VIII.2.1*. Esta figura también presenta las interrelaciones entre estas entidades, como fue observado por el Equipo de Estudio. Cada una de estas entidades tiene una característica específica, teniendo algunos canales para acceder a algunos grupos de residentes de la ciudad de Puno.

En este momento, se observa que las tres entidades siguientes están tomando el papel más importante en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno: (1) la **Municipalidad Provincial de Puno**, (2) el **Comité Multisectorial de Ecología y Medio Ambiente** ("Comité Multisectorial" en abreviación), y (3) el **PELT** (Proyecto Especial Binacional del Lago Titicaca).

La capacidad institucional de cada entidad deberá fortalecerse para llevar a cabo eficazmente las tareas que tienen como objetivo la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno. Además, deberá ser identificado el papel de cada entidad en el marco de trabajo de la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno, como también la interrelación coordinada entre estas tres entidades deberá mejorarse.

Los roles de estas tres entidades principales pueden identificarse como sigue:

- (1) La **Municipalidad Provincial de Puno** como gobierno local competente es

responsable de la dirección administrativa de todas las actividades para el desarrollo socioeconómico y la conservación del medio ambiente natural de la Provincia de Puno. Tomando esta responsabilidad, la Municipalidad debe desarrollar proyectos para mejorar los servicios de agua, sanidad urbana, alcantarillado, etc., orientado a los residentes de la Ciudad de Puno, organizando programas o campañas para motivar a los residentes en la conservación del ambiente, formulando y ejecutando las regulaciones y los planes necesarios para los servicios sanitarios, manejo medioambiental, etc.,

(2) El Comité Multisectorial tiene como función, coordinar entre el gobierno estatal, PELT, la municipalidad provincial, los medios de comunicación masivas, y otras entidades pertinentes. A través de estas entidades, el Comité Multisectorial tendría acceso a tantos residentes como sea posible para promover los programas educativos y motivar a los residentes a los eventos, campañas, y otras actividades que se realicen para la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.

(3) PELT toma el papel como un consejero técnico, y es responsable como gobierno estatal competente para monitorear los cambios en el medio ambiente, aconsejando a las entidades relevantes en tecnología de conservación medioambiental, dirigiendo proyectos para utilizar la nueva tecnología para la conservación del medio ambiente de la bahía de Puno, reuniendo y administrando fondos para los proyectos, fomentar el desarrollo regional de un medio ambiente agradable, etc. Los proyectos dirigidos por PELT no deben ser los mismos a los que dirige la Municipalidad Provincial de Puno.

Las tres entidades antedichas deben concentrar sus esfuerzos realizando sus funciones respectivamente para evitar dobles esfuerzos, y para llevar eficazmente los programas y campañas que apuntan a los propósitos comunes.

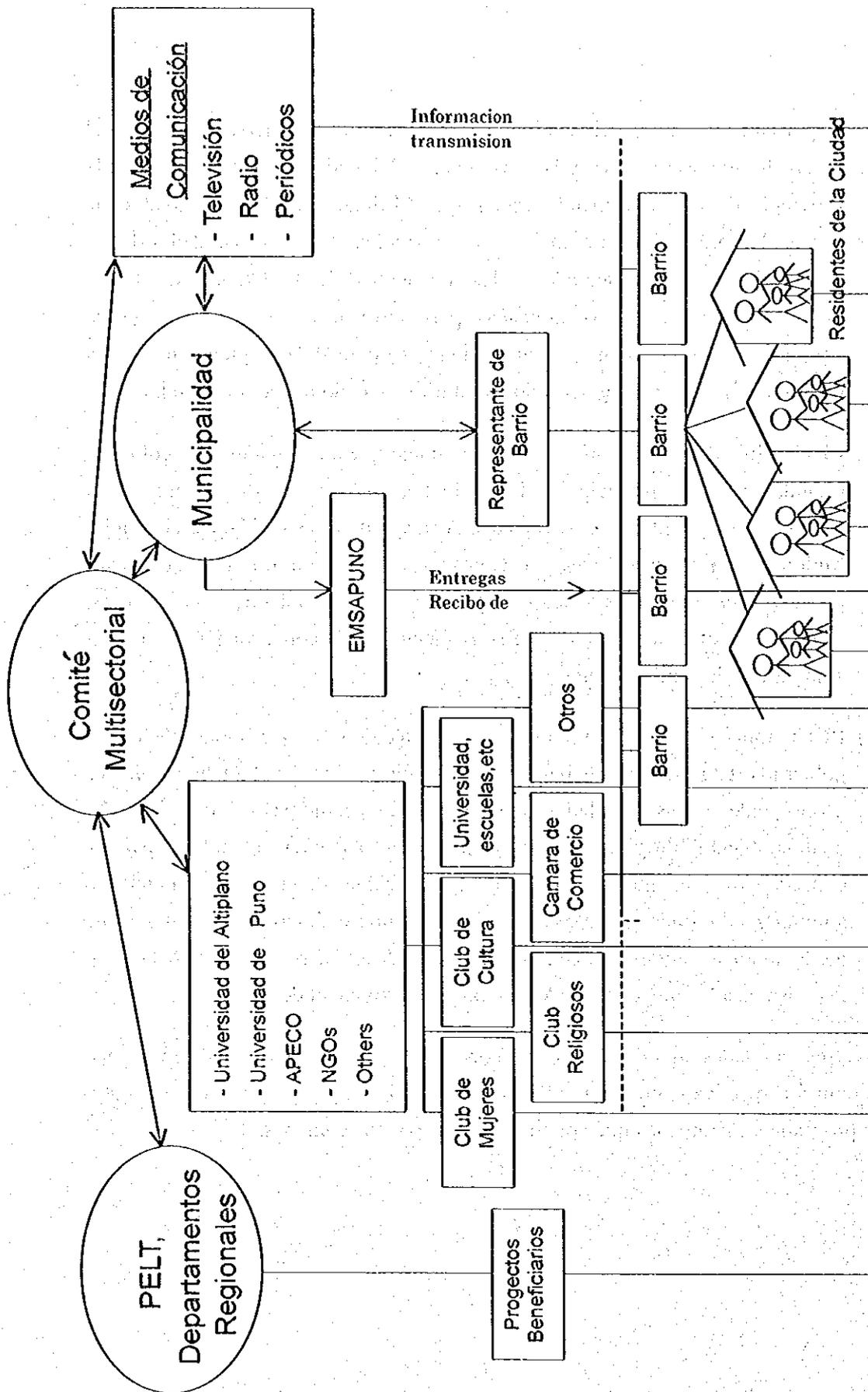


Figura VIII.2.1 Entidades Existentes envueltas en el Medio Ambiente de la Ciudad de Puno, y sus Inter-relaciones.

## **(2) Fortalecimiento de la Capacidad Institucional de la Municipalidad Provincial de Puno**

Es indudable que la Municipalidad Provincial de Puno está tomando el papel más importante en la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno. No hay otra entidad distinta a la Municipalidad en la Ciudad de Puno que pueda tomar el papel como director administrativo del plan de desarrollo urbano, de los planes de usos de la tierra, de la dirección urbana sanitaria, etc. También, la Municipalidad es la única entidad responsable para la formulación de regulaciones y planes relacionados a los servicios sanitarios dirigidos a los residentes de la ciudad de Puno, así como la ejecución de estos planes y regulaciones.

Hasta este momento, la Municipalidad no está lo suficientemente preparada para asumir su capacidad ni sus funciones. Mientras está enfrentando una serie de problemas como el crecimiento acelerado de la población, la rauda urbanización, la degradación del medio ambiente, etc., teniendo como problemas a la escasez de recursos financieros, hábiles expertos, un sistema de toma de decisión apropiado y oportuno, coordinación entre los órganos administrativos, cooperación de los residentes y las organizaciones privadas, etc.

Sin embargo, el desarrollo de la capacidad institucional de la Municipalidad deberá ser considerado como una necesidad urgente. Varias medidas que apuntan al fortalecimiento de la capacidad institucional de la Municipalidad Provincial de Puno han sido propuestas en el "Plan de Fortalecimiento Institucional de la Municipalidad Provincial de Puno (Noviembre, 1998)", una parte del Programa de Rehabilitación y Gestión Urbana para la República del Perú ("PRGU" en abreviatura) financiado por el Banco Mundial.

Aparte de las medidas discutidas en el Plan mencionado anteriormente, las siguientes medidas son consideradas como muy importantes para el fortalecimiento de la capacidad institucional de la Municipalidad Provincial de Puno y para llevar a cabo exitosamente los proyectos propuestos por este Estudio.

## **1) Mejoramiento del sistema de recaudación de impuestos y sistema de recaudación de tarifas de servicios públicos**

La falta de recursos financieros parece ser el problema más serio que la Municipalidad está enfrentando.

Desde la promulgación del Decreto 776 en diciembre de 1993, las principales fuentes de financiamiento de los ingresos municipales son los impuestos locales, incluyendo el impuesto predial, impuesto sobre la transferencia de propiedades, impuestos sobre los vehículos, y algunos impuestos menores sobre las apuestas, rifas, y juegos. Sin embargo, el uso de estos instrumentos está restringido por las regulaciones del gobierno central.

Para incrementar los ingresos, hasta este momento, la Municipalidad no tiene ninguna otra alternativa que mejorar el sistema de cobranzas de los impuestos locales y otros ingresos distintos a los impuestos (como es la tarifa de recolección de residuos sólidos).

La capacidad de recolección de impuestos de la Municipalidad está siendo estrangulada debido a la débil capacidad administrativa e institucional. Bajo el presente sistema de recaudación de impuesto pasivo, sólo pocos pobladores pagan los impuestos prediales y cuotas de servicios públicos fundamentalmente en forma voluntaria. (En el año 1998, hubo sólo 12,000 contribuyentes entre aproximadamente 25,000 predios en el Distrito de Puno). Además, el método para determinar esta cuota no es razonable: basada en la característica y el valor de las propiedades existentes de los residentes, en lugar de la cantidad o calidad del servicio proporcionado a cada distrito específico de la Ciudad. Todo esto da como resultado un bajo índice de recolección de impuestos y cuotas.

Este sistema existente de recaudación de impuestos y cuotas debe revisarse. Los órganos encargados de la recaudación de impuestos y cuotas de la Municipalidad deben dotarse con más expertos hábiles, realizando e implementando los planes que tengan como objetivo la revisión del sistema existente de recaudación de impuestos y cuotas, a fin de aumentar el rédito de la Municipalidad y hacer el sistema más razonable e imparcial.

Además, ello sugiere que la aplicación de algún tipo de cuota medioambiental pueda estudiarse como una herramienta para motivar la participación de las visitas

turísticas a la Ciudad de Puno y a la Bahía de Puno para la conservación del medio ambiente de la misma. Los turistas generalmente están a favor de la conservación medioambiental, y se espera que ese tipo de cuota para el mejoramiento del medio ambiente, sea aceptado por la mayor parte de turistas que visitan y admiran los valores históricos y los hermosos paisajes de la Bahía de Puno y del Lago de Titicaca.

## **2) Mejoramientos de las Relaciones Públicas**

Desde Enero de 1999, el Alcalde recientemente elegido de la Municipalidad Provincial de Puno, ha realizado esfuerzos por mejorar el órgano encargado del mejoramiento de las relaciones públicas. La Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional, así como la Dirección de Promoción Pública y Participación han sido recientemente establecidas entre los pocos órganos instalados en la organización estructural de la Municipalidad desde Enero de 1999.

Sin embargo, la capacidad operativa de la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional mencionada anteriormente, debe fortalecerse para hacer posible la difusión de la información de los servicios Municipales a los residentes, y para motivar la participación de los residentes y otras entidades privadas a las tareas para la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.

Esta Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional puede ser asignado como el principal órgano encargado de llevar a cabo el programa de educación pública recomendado por este Estudio. Tomando esta responsabilidad, la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional debe ser equipada apropiadamente para poder realizar las siguientes tareas:

- Conducción de las campañas educativas, campañas públicas ilustrativas, etc. ;
- Escenificación de las campañas y eventos, como el Día de Limpieza, el Día de la Limpieza de la Bahía de Puno, etc.;
- Publicación de boletines municipales, caracterizando y manejando herramientas educativas, como videos y folletos educativos;
- Operando y manteniendo las herramientas para las campañas públicas ilustrativas, como la proyección de videos en vehículos móviles, etc. ;

- Manteniendo y mejorando la relación de cooperación mutua con los representantes de los barrios, las agencias públicas regionales, ONG, y otras organizaciones privadas.

### **(3) Fortalecimiento del Comité Multisectorial**

Como se mencionó anteriormente, el Comité Multisectorial es una de las tres entidades principales que desempeñan uno de los roles más importantes en la conservación del área de Puno. Además de la Municipalidad (como un administrador), y del PELT (como un consejero técnico), el Comité Multisectorial debe realizar efectivamente el papel de coordinador entre la Municipalidad, las organizaciones gubernamentales estatales, los medios de comunicación de masas, y otros grupos de residentes.

Sin embargo, en este momento, con sólo llevar a cabo reuniones organizadas esporádicamente, el Comité Multisectorial no puede desempeñar su papel eficazmente. El Comité Multisectorial debe ser dotado para poder trabajar permanentemente, contando con por lo menos una pequeña oficina y un número adecuado de personal permanente.

El gobierno central, y las agencias de cooperación internacional deben dar apoyos iniciales para fortalecer al Comité Multisectorial. Igualmente, los miembros del Comité Multisectorial deben contribuir concretamente con el Comité a fin de realizar un trabajo efectivo y llevadero.

## **2.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**

El programa de educación pública propuesto aquí tiene como objetivo la intensificación de conciencia y conocimientos de los temas medioambientales de los residentes de la ciudad de Puno, así como la promoción de la participación de los residentes en las tareas para la conservación del medio ambiente de la Bahía de Puno.

### **(1) Objetivos de la Educación Pública**

Los objetivos de la educación pública son fijados a continuación:

- Explicación de la magnitud y urgencia de los problemas medioambientales de la Bahía de Puno.
- Enfatizar los beneficios de una conducta adecuada para conservar el medio ambiente, y contrariamente, el daño ocasionado por una conducta impropia en la salud pública, en el bienestar y en el medio ambiente relacionado a la vida diaria de la población general.
- Indicar que sólo a través de una participación activa de la población entera, pueden resolverse los problemas relacionados con la contaminación de la Bahía de Puno.
- Señalar los factores principales que causan la degradación del medio ambiente de la Bahía de Puno.
- Promover el uso de medios (sanitarios) "in-situ" para prevenir el flujo de agua contaminada no tratada a la Bahía de Puno.
- Subrayar los costos involucrados en el manejo de alcantarillado y residuos sólidos como un servicio público, y los efectos de los hábitos impropios de los residentes en el manejo de los residuos sólidos, por ejemplo: las disposiciones clandestinas de residuos, aumentan los costos, reduce la eficiencia y otras cosas. También explicar los problemas enfrentados por la Municipalidad, extendiendo los servicios a las áreas no recolectadas.
- Promover una mejor comprensión para sobrellevar los costos en bien del mejoramiento del medio ambiente del lago.
- Promover hábitos adecuados de disposición de residuos y participación pública en materias relacionadas al manejo de residuos sólidos, tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento y uso de las instalaciones relevantes.

## **(2) Métodos de Educación Pública**

Generalmente los métodos de educación pública están divididos en: (1) Campañas apuntando al segmento general o al segmento grande de la población; y (2) Las que tratan de alcanzar grupos objetivos limitados o localizados. El primer método utiliza los principales medios de comunicación o las campañas generales indiscriminadas, mientras que el segundo se concentra en alcanzar a los grupos específicos a través de los programas educativos, campañas públicas ilustrativas (como eventos, conferencias, reuniones, etc.) y otros tipos de campañas diseñadas.

Metas de las campañas educativas	Métodos Disponibles
Segmento de población grande o general	- Medios de comunicación masivos (anuncios, comunicado de prensa, etc., en la TV, radio, periódicos, etc.) - Campañas generales indiscriminadas (carteles, pintado de paredes, etc.)
Grupo específico de residentes	- Programas educativos - Campañas públicas ilustrativas - Otro tipo de campañas diseñadas.

En el caso de la Provincia de Puno, los métodos efectivos de educación pública parecen ser: (a) el programa educativo, y (b) las campañas públicas ilustrativas.

Algunas herramientas educativas específicas, como el video educativo, el folleto educativo, etc., deberán ser preparados para mejorar la efectividad de estos programas educativos y campañas públicas ilustrativas.

### 1) Programa educativo

Los programas educativos tienen como blanco principalmente a los estudiantes de escuelas primarias y secundarias. Las escuelas, particularmente presentan un público idóneo debido a que los niños son muy impresionables, curiosos e idealistas, por lo que es muy fácil de transmitirles el mensaje. Sin embargo, por el mismo principio, es también muy fácil para ellos olvidarse del tema en cuestión. Por consiguiente, el desafío más grande con respecto a la educación pública en las escuelas, es cómo diseñar programas que permitan a los estudiantes recordar los puntos principales de los programas.

Las posibles medidas son las siguientes:

- Ampliar el pertinente plan de estudio regular a la conservación del medio ambiente (transmitir a los estudiantes los elementos esenciales de conservación del medio ambiente);
- Capacitar a los maestros (sobre los factores más importantes en la conservación del medio ambiente y proveerlos con materiales educativos para apoyar sus enseñanzas);

- Elaborar actividades adicionales al programa de estudios (organizar paseos al campo para que los estudiantes conozcan los problemas pertinentes a través de la experiencia en vivo);
- Desarrollar una herramienta educativa (producir panfletos, folletos, cintas de video, etc., como materiales para los programas educativos);
- Otras medidas.

Las herramientas desarrolladas para estos programas educativos orientados a los estudiantes pueden sin embargo usarse también para mejorar la concienciación de los residentes comunes y de los miembros del personal de las agencias u organizaciones involucradas en las actividades para la conservación medioambiental.

## **2) Campañas Ilustrativas**

Las campañas ilustrativas complementan los programas educativos que apuntan a los grupos objetivos. La estrategia para las campañas ilustrativas es el método de “repetir y motivar en la crisis”, en donde varias herramientas son usadas para el mismo tema y son repetidas muchas veces. Para la información general y común, los medios de comunicación de masas (como la Televisión, radio) son herramientas efectivas. Por otro lado, pueden emplearse reuniones y seminarios, eventos y campañas para los temas y áreas específicas.

### **- Mitin con la Comunidad**

Estas asambleas deben llevarse a cabo en todas las comunidades pretendientes. Durante estas asambleas, los problemas se discutirán como sigue: (1) beneficios para la salud, desarrollo económico y programas pertinentes al medio ambiente; (2) relación entre las enfermedades y el agua contaminada y residuos sólidos; (3) enfermedades comunes en la comunidad; (4) beneficios del sistema de alcantarillado regular y el sistema de manejo de residuos; (5) los desechos sólidos generados por cada individuo deben ser de responsabilidad propia, mientras que la responsabilidad del medio ambiente debe ser de todos; (6) necesidad de cambios en los malos hábitos y actitudes; (7) necesidad de cooperación de la comunidad.

## **- Escenificación de Eventos y Campañas**

La escenificación de eventos y campañas en la conservación medioambiental pueden enfocarse en los temas similares a las asambleas con la comunidad. Los eventos y campañas pueden ser dirigidos por cualquier organización, como el Comité Multisectorial, la Municipalidad (Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional, o División de Limpieza Pública), las Comunidades, ONG, etc., La Municipalidad Provincial de Puno y el PELT deben identificar estos esfuerzos, tratando de coordinar y apoyarlos, así como también, elaborar sus propias iniciativas.

### **3) Herramientas educativas**

Después de determinar las técnicas de educación pública, deben prepararse las herramientas apropiadas. Además de los estudios de fondo y la preparación de los oradores, deben prepararse las herramientas educativas como videos y folletos.

Estas herramientas educativas pueden usarse en los programas educativos llevados a cabo por órganos encargados de la educación medioambiental pública en todos los sectores. Estos órganos deben establecer un programa para utilizar estas herramientas educativas.

Los videos educativos y folletos deben ser identificados por un eslogan específico para crear una campaña homogénea y global.

Los contenidos de las herramientas educativas deben estudiarse cuidadosamente para hacerlo atractivo y fácil de transmitir mensajes específicos a los residentes.

La Municipalidad debe equiparse con un "carro-estación" de proyección de video que también pueda usarse como un vehículo de campaña para apoyar las campañas ilustrativas. Este vehículo "carro-estación" puede equiparse con instrumentos audiovisuales como el proyector de video, consola de cassette, parlantes, carteles, etc., Puede asignársele la responsabilidad para operar y mantener este carro-estación a la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional. Debe realizarse un programa para utilizar este carro-estación en escuelas, parques, mercados, calles comerciales, etc., como un elemento esencial diario para llevar a cabo eficazmente las campañas medioambientales.

### **2.3 INSTAURACIÓN DEL DÍA DE LA LIMPIEZA**

El examen de encuestas en la conciencia pública relacionada al problema medioambiental llevado a cabo por el Equipo de Estudio en Noviembre de 1998 indicó que los residentes de la ciudad de Puno tienen una costumbre relativamente favorable de limpiar los caminos y otras áreas públicas alrededor de sus viviendas. La mayor parte de residentes entrevistados expresaron también su buena voluntad de cooperar con las autoridades municipales en las tareas para mejorar el medio ambiente de Bahía de Puno. Y según las agencias pertinentes, un número significativo de residentes habían participado en las campañas organizadas anteriormente para limpiar la Bahía Interior de Puno.

Por consiguiente, para mejorar la conciencia de los residentes en la conservación medioambiental, la instauración del Día de la Limpieza como un día fijo en el calendario de la Ciudad de Puno ha sido recomendado. En este día, los residentes de la Ciudad de Puno pueden llevar a cabo su buena voluntad de mantener su distrito limpio, barriendo las calles, recogiendo basuras dispersas en los alrededores de sus viviendas, etc.,

Sin embargo, para dirigir efectivamente este Día de la Limpieza, en principio la capacidad de la Municipalidad debe fortalecerse. La Municipalidad debe ser capaz de movilizar una gran parte de los pobladores, a través de la cooperación con los medios de comunicación masiva y otras organizaciones privadas y públicas para instruir y motivar a sus residentes. Las empresas como los establecimientos, hoteles, agencias turísticas, y otras entidades comerciales las cuales tengan los mayores beneficios debido a la mejora de la higiene de la ciudad, deben compartir una parte del costo requerido para llevar a cabo este Día. La competencia entre los distritos puede ser aplicada, de tal manera que quienes muestren esfuerzos significantes podrían ser premiados apropiadamente.

### **2.4 EJECUCIÓN DE LAS REGULACIONES MEDIOAMBIENTALES**

Con respecto a la dirección de aguas residuales, una norma legal que tiene como objetivo el control de la calidad de las aguas residuales, aplicada a todo el territorio nacional, está siendo elaborada por el Ministerio de Salud en cooperación con otras autoridades pertinentes. Además de esto, en Enero de 1994 la Municipalidad Provincial de Puno ha aprobado la Ordenanza Municipal sobre la Sanidad y Salud

pública. Por lo tanto, el marco legal en el manejo de aguas residuales y residuos sólidos en la Provincia de Puno parece estar conforme con la región donde la industria pesada no existe, existiendo solamente unas cuantas industrias de escala media.

Sin embargo, estas normas legales y ordenanzas deben ser reforzadas con documentos detallados que definan a los infractores, la magnitud, las multas correspondientes a ser impuestas, así como también las entidades encargadas de supervisar estas violaciones.

Además, es necesario establecer una legislación sólida y firme para el control de residuos contaminados generados por los hospitales o mataderos de ganado en la ciudad.

En general, es difícil controlar efectivamente las fuentes no puntuales de contaminación por medio de medidas estructurales. Un apropiado uso de la tierra debe ser motivado a fin de minimizar las descargas de cargas contaminantes. Las ordenanzas municipales también deben regular el uso de tierra desde el punto de vista del control de la contaminación. Por ejemplo, el desarrollo de las áreas empinadas o de pastoreo en la zona inundable debe ser restringido. Debe ser adoptado no sólo formas normativas sino también métodos instructivos. Por ejemplo, se debe usar el control de cargas contaminantes para instruir a los ganaderos, de cómo tratar y reutilizar el abono de los ganados.

### **3. ESTIMACION DE COSTOS PARA LA EDUCACION PUBLICA Y EL PLAN DE CONSOLIDACION INSTITUCIONAL**

Los costos para llevar a cabo el plan de consolidación institucional y el programa de educación pública propuesto para el mejoramiento del medio ambiente de la Bahía de Puno está estimado como se muestra en la *Tabla VIII.3.1* y en el *Tabla VIII.3.2* respectivamente. Las medidas no estructurales en conjunto y el cronograma de desembolsos se muestran en la *Tabla VIII.3.3*.

**Tabla VIII.3.1 Costos Estimados para el Plan de Consolidación Institucional**

1. Consolidación Institucional					
1.1 Municipalidad Provincial de Puno					
1) Mejoramiento del sistema de cobranzas impuestos/tarifas					
Gastos de personal	Cargo	Jefe	Empleado	Asistente	Total
	Cantidad de personal	1	2	10	13
	unidad (soles/hombres/mes)	1,000	800	400	2,200
	sub total (soles/año)	12,000	19,200	48,000	79,200
Gastos de capacitación	unidad (soles/año)	1,000	2,000	0	3,000
Administración (1% por los gastos de personal)		120	192	480	792
Total (soles/año)		13,120	21,392	48,480	82,992
2) Mejoramiento de las relaciones públicas (programas educativos, campañas ilustrativas)					
Gastos de personal	Cargo	Jefe	Empleado	Asistente	Total
	Cantidad de personal	1	3	6	10
	unidad (soles/hombres/mes)	1,000	800	400	2,200
	sub total (soles/año)	12,000	28,800	28,800	69,600
Gastos de capacitación	unidad (soles/año)	1,000	3,000	0	4,000
Administración (1% por los gastos de personal)		120	288	288	696
Total (soles/año)		13,120	32,088	29,088	74,296
1.2 Comité Multisectorial					
Gastos de personal	Cargo	Jefe	Empleado	Asistente	Total
	Cantidad de personal	1	1	3	5
	unidad (soles/hombres/mes)	1,000	800	400	2,200
	sub total (soles/año)	12,000	9,600	14,400	36,000
Gastos de capacitación	unidad (soles/año)	3,000	3,000	0	6,000
Administración (1% por los gastos de personal)		120	96	144	360
Total (soles/año)		15,120	12,696	14,544	42,360
1.3 PELT (management of fund)					
Gastos de personal	Cargo	Jefe	Empleado	Asistente	Total
	Cantidad de personal	1	4	0	5
	unidad (soles/hombres/mes)	1,000	800	400	2,200
	sub total (soles/año)	12,000	38,400	0	50,400
Gastos de capacitación	unidad (soles/año)	6,000	12,000	0	18,000
Administración (1% por los gastos de personal)		120	384	0	504
Total (soles/año)		18,120	50,784	0	68,904
4. Ejecución de las Regulaciones Ambiental (Ministerio de Salud)					
Gastos de personal	Cargo	Jefe	Empleado	Asistente	Total
	Cantidad de personal	1	2	4	7
	unidad (soles/hombres/m)	1,000	800	400	2,200
	sub total (soles/año)	12,000	19,200	19,200	50,400
Gastos de capacitación	unidad (soles/año)	6,000	4,000	0	10,000
Administración (1% por los gastos de personal)		120	192	192	504
Total (soles/año)		18,120	23,392	19,392	60,904

**Tabla VIII.3.2 Costos Estimados para el Programa de Educación Pública (Unidad: S/.)**

Medidas		Costo (S/.)	Observaciones
Programa	Vehículo para proyección de video		
	Adquisición	289,800	Los costos incluyen el costo de adquisición de la video grabadora, monitor o pantalla, mesa de cassettes, amplificador, parlantes, etc. (soles/13
Educativa	Costo de operación	2,268	= costo de gasolina = 2 litros/día * 360 días/año * 1US\$/litro (soles/año)
	Costo de mantenimiento	14,490	= 5% del costo de adquisición (soles/año)
	Elaboración de videos educativos	25,200	= 1 cinta/año * 8,000US\$/cinta (soles/año)
	Elaboración de folletos educativos	12,600	= 2 folletos/year * 5,000US\$/folleto (soles/año)
Campañas	Elaboración de posters de promoción	31,500	= 2 posters/year * 2,000US\$/poster (soles/year)
Ilustrativas	Realización de eventos y campañas	63,000	= 2 eventos/año * 10,000US\$/eventos; incluye "el Día de la Limpieza" (soles/año)
	Realización de asambleas	37,800	= 12 asambleas/año * 1,000US\$/asamblea (soles/año)

**Tabla VIII.3.3 Costos Estimados para la Educación Pública y Plan de Consolidación**  
(thousand soles (S/. 1000))

Non-structural Measures	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>1. Institutional Consolidation</b>														
1.1 Puno Provincial Municipality	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
1) Improvement of tax/charge collection system	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
2) Improvement of public relation	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
1.2 Multisectorial Committee	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
1.3 PELT (management of fund)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
sub total	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269
<b>2. Public Education Program</b>														
2.1 Video projection station wagon	307	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	307
1) Procurement	290													290
2) Operation cost	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3) Maintenance cost	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
2.2 Making of educational videos	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
2.3 Making of educational booklets	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
sub total	344	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	344
<b>3. Enlightenment Campaign</b>														
3.1 Making of promotion posters	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
3.2 Holding of events and campaigns	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
3.3 Holding of meetings	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
sub total	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
<b>4. Enforcement of Environmental Regulation</b>	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
<b>Total</b>	806	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	806
IGV [ 18% for Item 2.1.1), 2.1.3), 2.2, 2.3 and 3.1 ]	67	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	67
<b>Grand Total (including IGV)</b>	873	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	873

Non-structural Measures	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
<b>1. Institutional Consolidation</b>													
1.1 Puno Provincial Municipality	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	4,089
1) Improvement of tax/charge collection system	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	2,158
2) Improvement of public relation	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	1,932
1.2 Multisectorial Committee	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	1,101
1.3 PELT (management of fund)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	1,792
sub total	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	6,982
<b>2. Public Education Program</b>													
2.1 Video projection station wagon	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	1,015
1) Procurement													580
2) Operation cost	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	59
3) Maintenance cost	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	377
2.2 Making of educational videos	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	655
2.3 Making of educational booklets	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	328
sub total	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	1,998
<b>3. Enlightenment Campaign</b>													
3.1 Making of promotion posters	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	819
3.2 Holding of events and campaigns	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	1,638
3.3 Holding of meetings	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	983
sub total	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	3,440
<b>4. Enforcement of Environmental Regulation</b>	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	1,584
<b>Total</b>	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	14,004
IGV [ 18% for Item 2.1.1), 2.1.3), 2.2, 2.3 and 3.1 ]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	496
<b>Grand Total (including IGV)</b>	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	14,500

## **CAPITULO - IX MONITOREO DEL MEDIOAMBIENTE**

## **CAPITULO - IX**

### **MONITOREO DEL MEDIOAMBIENTE**

#### **1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS**

El monitoreo medioambiental podrá ser ejecutado bajo varias finalidades de administración del medio ambiente en la Bahía Interior de Puno, éstas se muestran a continuación:

- Evaluar el medio ambiente en forma cuantitativa y cualitativa,
- Identificar los problemas relacionados a la deterioración del medio ambiente,
- Considerar las medidas apropiadas contra los problemas,
- Monitorear los efectos esperados por las medidas a tomar,
- Supervisar los efectos adversos en el medio ambiente que puedan producirse inesperadamente,
- Informar los problemas a los pobladores, basados en datos claros, con el fin de hacer un llamado a la conciencia, entendimiento y cooperación,
- Hacer cumplir las normas sobre los afluentes, respecto a las fuentes contaminantes, basados en datos racionales y
- Predecir el medio ambiente futuro, el cual será afectado por un confiable plan/proyecto de desarrollo.

Para lograr el éxito de los propósitos mencionados, el programa de monitoreo ha sido establecido basado en las siguientes estrategias:

- El programa de monitoreo consiste en dos partes: Una de ellas es la relacionada a los afluentes de las fábricas, talleres, mataderos de ganado o instalaciones de tratamiento de aguas residuales, la otra es para cuerpos de agua del lago y para los drenajes.

- Los parámetros de monitoreo para el agua del lago están clasificados en dos categorías: La primera está relacionada a las condiciones físicas y químicas y la segunda, está relacionada a las condiciones biológicas.
- El monitoreo debe ser realizado periódicamente para comprender la tendencia de un determinado período, y su promedio anual/temporal/mensual/diario o su variación.
- Los parámetros de monitoreo deben ser seleccionados o evaluados siguiendo las leyes y reglamentos relacionados con los estándares de la calidad de agua y afluentes.
- Los métodos del monitoreo medioambiental, deben ser estandarizados por las organizaciones competentes como DIGESA o CEPIS.
- Para evitar el derroche del potencial humano o de los recursos económicos, las organizaciones relevantes deben colaborar con otras, compartiendo los laboratorios, equipos, instrumentos, tecnología y elementos humanos.
- El laboratorio de PELT debe tomar la iniciativa en el muestreo y análisis de agua, debido a que a través de este estudio, éste a sido provisto de algunos instrumentos y tecnología necesaria para los análisis de sedimentos y calidad de aguas. Algunos parámetros que no puedan ser analizados con la capacidad existente de PELT, pueden ser analizados por otras organizaciones competentes.
- Los resultados del monitoreo deben ser acumulados, compilados, procesados estadísticamente y exhibidos a la población mediante las organizaciones responsables de la administración medioambiental.

## **2. PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS AFLUENTES**

Generalmente, las aguas residuales de las fábricas y factorías causan una contaminación peligrosa y/o contaminación orgánica en el medio ambiente acuático. Por ejemplo, los residuos de los trabajos de enchape, químicos e industrias de bronce, son las fuentes peligrosas de contaminación. Los alimentos, papeleras, mataderos de ganados y algunos tipos de industrias son fuentes de contaminación orgánicas.

Según los estudios de campo en el área de estudio, no han sido registradas las fábricas, supuestamente las que descargan contaminantes peligrosos. Por otro lado, las fuentes de contaminación orgánica, como las del matadero de ganado o procesamiento de alimentos sí han sido registradas en menor escala. Por consiguiente, el programa de monitoreo de los afluentes en el área de estudio, debe concentrarse en las fuentes contaminantes orgánicas.

Teniendo en consideración la limitada mano de obra y presupuesto disponible para un continuo monitoreo, ha sido propuesto lo mínimo para evaluar los problemas de contaminación orgánica y eutroficación. Un programa de monitoreo deseable, se describe a continuación:

Temas a monitorear: Alimentos e industrias de procesamiento (4 plantas)  
Matadero de ganado (1 planta)  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Espinar (1 planta)

Frecuencia : Plantas de procesamiento / Matadero de ganado: 2 veces por año  
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Espinar 12 veces al año (ver *Tabla IX.3.1*)

Parámetros de monitoreo: Ver *Tabla IX.3.2*.

### **3. PROGRAMAS DE MONITOREO PARA LOS CUERPOS DE AGUA**

#### **3.1 CONDICIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

En la Bahía Interior de Puno, desde 1993 a 1994 se han efectuado varios programas de monitoreo de calidad de agua a través del PELT. Después del año 1995, los programas de monitoreo se realizaron discontinuamente y finalmente cesó en el año 1997. Consecuentemente, no existen datos consecutivos referentes a la calidad de aguas.

Un nuevo programa de monitoreo ha sido planeado y propuesto, contando con la capacidad de organizaciones competentes y teniendo en cuenta el programa antes mencionado.

## **(1) Puntos de Monitoreo**

### **1) Agua lacustre**

Los puntos de monitoreo son los mismos en los cuales se ha llevado a cabo los estudios de calidad de agua de este estudio (Ver *Figura IX.3.1*). Los puntos de monitoreo están clasificados en dos categorías. Uno de los principales puntos a controlar, son las condiciones de la calidad de agua longitudinal desde la bahía interior a la exterior. El otro es el punto complementario referido a la calidad de aguas locales. Uno de los principales propósitos del monitoreo del agua lacustre, es controlar las cargas contaminantes internas desde los sedimentos del fondo y comprender que los parámetros relacionados a la calidad de sedimentos son tan importantes como los relacionados con los de la calidad de aguas.

### **2) Canales de drenaje**

Los puntos de monitoreo también son los mismos en los cuales se realizaron las investigaciones de drenajes de este estudio. Cinco canales de drenaje basados en la cantidad de cargas contaminantes salientes han sido seleccionados, tal como se muestra en la *Figura IX.3.2*. Sin embargo, los puntos deben ser reconsiderados cuando la calidad de aguas de los canales sea mejorada significativamente en el futuro. El propósito principal del monitoreo de los drenajes es controlar las cargas contaminantes salientes, y comprender que el índice de flujo es un parámetro tan importante a ser medido como los parámetros químicos como N-T o P-T.

## **(2) Frecuencia de Monitoreo**

La frecuencia de monitoreo ha sido definida tal como se muestran en la *Tabla IX.3.1*.

## **(3) Parámetros de Monitoreo**

Los parámetros físicos y químicos a ser monitoreados, se muestran en la *Tabla IX.3.2*. Además, esos datos meteorológicos e hidrológicos observados por el SENAMHI, pueden ser adquiridas a un precio razonable.

**Tabla IX.3.1 Frecuencia del Monitoreo Medioambiental**

Item	Cargas Contaminantes del Agua		Medio ambiente Acuático		Condiciones Biológicas
	Talleres/ Mataadero de Ganado	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	Agua del Lago	Sedimentos del Lago	
Cantidad de Puntos de Monitoreo (puntos)	5	1	7 (principal), 5 (complemen.)	12	16 (bentos), 8 (zoo/fito plancton), (macrofitas)
Frecuencia de Monitoreo (veces/año)	2	12	12 (principal), 6 (complemen.)	2	4 (bentos), 2 (zooplancton), (fitoplancton), 1 (macrofitas)
Cantidad de Veces de Muestras (veces/estudio)	1	1	1 (parte superior e inferior)	1	1
Cantidad Total de Muestras (muestras/año)	10	12	228	24	180
					64 (bentos), 16 (zooplancton), (fitoplancton)

**Tabla IX.3.2 Parámetros para el Programa de Monitoreo Medioambiental**

Parámetro	Talleres/ Mataadero de Ganado	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	Agua del Lago	Sedimentos del Lago	Canales de Drenaje
Temperatura	0	0	0		0
Transparencia			0		
pH	0	0	0		0
ORP				0	
DO	0	0	0		0
SS	0	0	0		0
DBO <sub>5</sub>	0	0	0		0
COD <sub>Min</sub>	0	0	0		0
Contenido de Humedad				0	
Pérdida por Ignición				0	
T-N (Kj-N)	0	0	0	0	0
NH <sub>4</sub> -N	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N	0	0	0	0	0
PO <sub>4</sub> -P	0	0	0	0	0
T-P	0	0	0	0	0
Coliformes Totales	0	0	0	0	0
Medición de Índice de Flujo					
Condiciones Biológicas (Bentos)			0	0	
Condiciones Biológicas (Fito/Zoo Plañton, Macrofitas)			0		

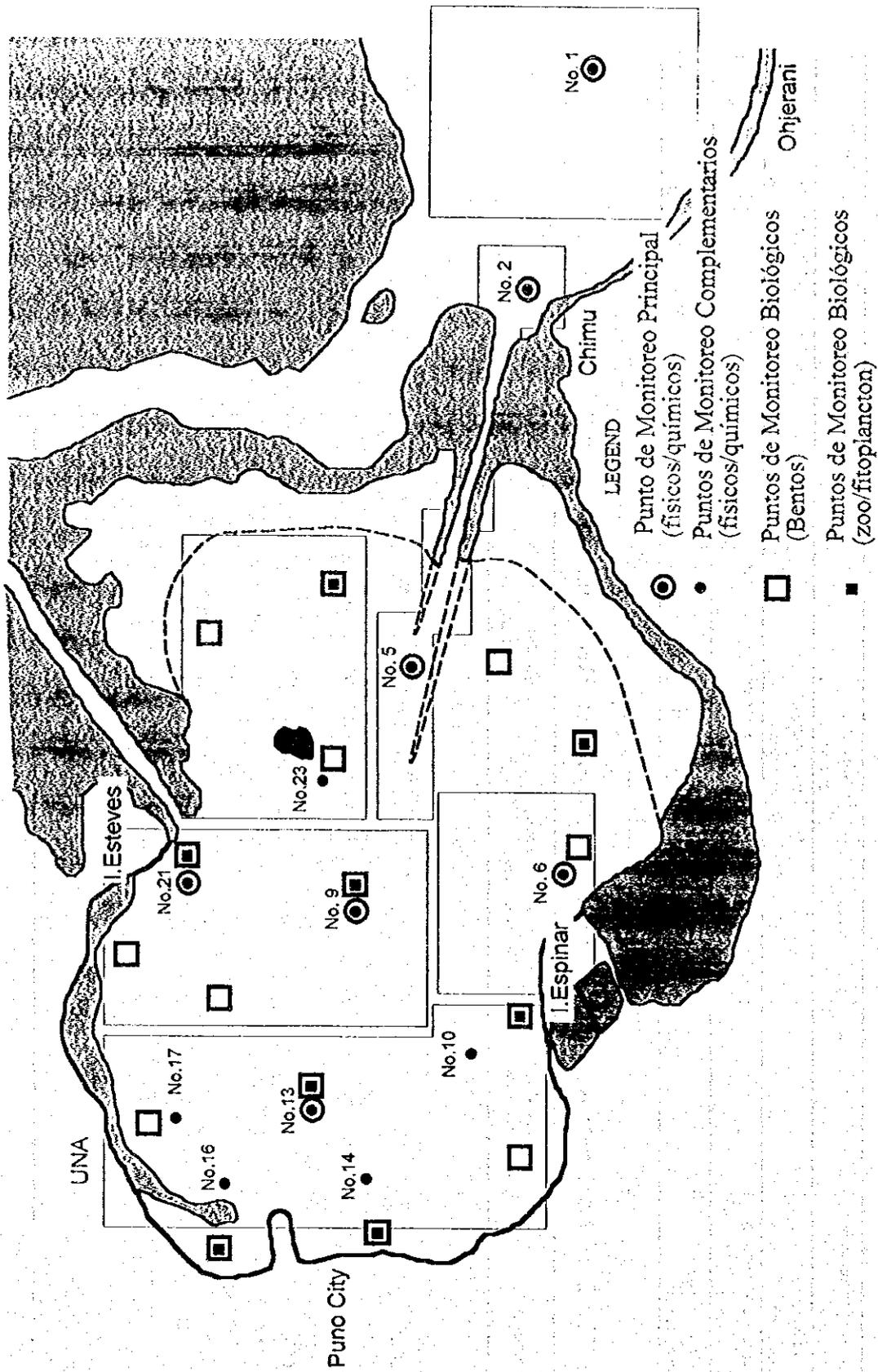
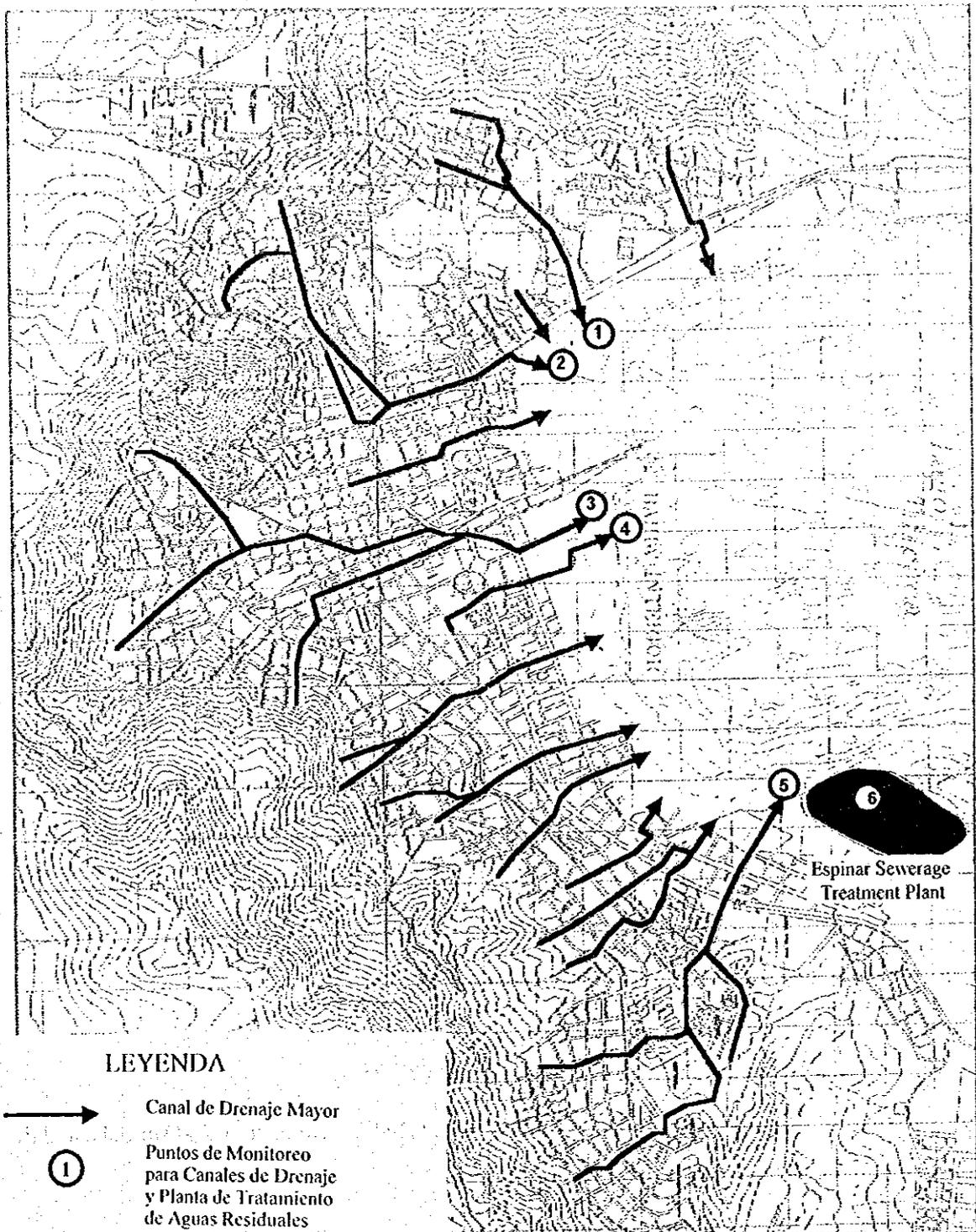


Figura IX.3.1 Puntos de Monitoreo en la Bahía Interior de Puno



**Figura IX.3.2 Puntos de Monitoreo de Canales de Drenaje**

## 3.2 CONDICIONES BIOLÓGICAS

En la Bahía Interior de Puno, anteriormente no se han realizado programas de monitoreo biológicos. Consecuentemente, existe poca información que muestran la relación entre las condiciones biológicas y químicas. Sin embargo, las condiciones biológicas, a veces sugieren una seria deterioración medioambiental más clara que los parámetros químicos puedan sugerir.

El programa de monitoreo biológico ha sido planeado y propuesto para complementar el monitoreo medioambiental mediante parámetros físicos/químicos.

### (1) Puntos de Monitoreo

Los puntos de monitoreo se muestran en la *Figura IX.3.1*. Las ubicaciones se describen a continuación:

#### 1) Bentos

- 4 lugares cercanos a las orillas occidentales (aprox. 50 m), 2 a las orillas norte y 2 a las orillas sur del muelle principal.
- 2 lugares cercanos a la Isla Esteves (aprox. 100 m)
- 2 lugares cercanos a la Isla Espinar (aprox. 100 m)
- 4 lugares en el centro de la bahía interior.
- 4 lugares cercanos a la zona este de la bahía, 2 al norte y 2 al sur del canal de navegación principal

#### 2) Zooplancton y Fitoplancton

- 2 lugares cercanos a las orillas occidentales (aprox. 50 m), 1 al norte y 1 al sur del muelle principal.
- 1 lugar cercano a la Isla Esteves (aprox. 100 m)
- 1 lugar cercano a la Isla Espinar (aprox. 100 m)

- 2 lugares en el centro de la bahía interior
- 2 lugares en la zona este de la bahía, 1 al norte y 1 al sur del canal principal de navegación

### **3) Macrofitas sumergidas**

Toda el área de la Bahía Interior de Puno.

Todas la macrofitas sumergidas en la bahía interior pueden ser exactamente trazadas, mientras ellas son mayormente limitadas por las aguas poco profundas de la parte este de la bahía interior.

## **(2) Frecuencia de Monitoreo**

La frecuencia de los muestreos ha sido definida y se muestran en la *Tabla IX.3.1*.

### **1) Bentos**

- 2 veces en temporada seca
- 2 veces en temporada de lluvia

### **2) Zooplancton**

- Una vez en temporada seca
- Una vez en temporada de lluvia

### **3) Fitoplancton**

- Una vez cada dos meses

### **4) Macrofitas sumergidas**

Delineamiento anual

### **(3) Parámetros de Monitoreo**

#### **1) Bentos**

Su existencia es un buen indicador de un gran mejoramiento de las condiciones del ecosistema.

#### **2) Zooplancton**

La gran predominancia de las *Cladocerans* sobre los *Copepods* es una característica de alta eutroficación de las aguas.

#### **3) Fitoplancton**

El fitoplancton existe en gran cantidad sobre toda la Bahía Interior de Puno y es particularmente abundante en los meses de verano. Estas grandes cantidades se deben principalmente a los altos niveles de nutrientes de nitrato y fosfato. Al mejorar la calidad del agua, la biomasa y volumen de fitoplancton decrecerá. El programa de monitoreo ha sido diseñado para demostrar lo mencionado.

#### **4) Macrofitas sumergidas**

Probablemente, desde hace 40 años, las macrofitas sumergidas existieron en casi toda o en toda la bahía interior, siendo ellas limitadas por las aguas poco profundas del lado este de la bahía. Al mejorar las condiciones del ecosistema, aumenta la distribución, abundancia y diversidad de especies. Por consiguiente, el mejoramiento de las comunidades de las macrofitas sumergidas será una clave indicadora del mejoramiento de las condiciones ecológicas en la Bahía Interior de Puno.

#### **4. ORGANIZACIONES PARA LAS OPERACIONES**

##### **(1) Organizaciones Competentes**

Se espera que las siguientes organizaciones serán responsables de la ejecución del programa de monitoreo medioambiental.

##### **1) PELT (Proyecto Especial Binacional del Lago Titicaca)**

- Anteriormente el PELT llevó a cabo monitoreos de calidad de agua desde 1993 a 1997.
- En este estudio, PELT ejecutó muestreos y análisis de laboratorio de las condiciones físicas, químicas y biológicas en cooperación con el equipo de estudio de JICA. Consecuentemente, PELT ha adquirido la experiencia y suficientes conocimientos para ejecutar los programas de monitoreo medioambiental.

##### **2) DIGESA ( Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud)**

- DIGESA es responsable del establecimiento y administración de los estándares de calidad medioambiental. Las obligaciones de DIGESA, son promover programas de monitoreo de calidad de agua para los importantes cuerpos de agua de todo el país. El Lago Titicaca es uno de ellos.
- A través de este estudio, PELT y DIGESA han venido buscando la posibilidad de colaborar en el monitoreo medioambiental en la Bahía de Puno. Esta posibilidad de colaboración es para evitar el derroche del potencial humano, como también del presupuesto disponible, y realizar un efectivo y preciso programa de monitoreo. DIGESA será capaz de estandarizar la metodología de monitoreo y conducir al PELT en las técnicas de la misma. De la misma forma, PELT será capaz de ejecutar el monitoreo y la retroalimentación de la información respectiva a DIGESA.

## (2) Personal para el Monitoreo

El personal necesario para el monitoreo medioambiental se propone a continuación:

Cargo	Cantidad de Personal Requerido	Observaciones
Jefe	1 persona	
Analista	3 personas	2 químicos, 1 biólogo
Asistente de Analista	4 personas	
Empleado	1 persona	

## 5. ESTIMACION DE COSTOS

Los costos necesarios para la inversión, operación y mantenimiento han sido estimados tal como se muestra en la *Tabla IX.5.1*.

- Capital adicional de inversión: S/.246,000 soles
- Costo de operación y mantenimiento: S/.184,200 soles/año

(no incluye IGV)

**Tabla IX.5.1 Estimación de Costos para el Programa de Monitoreo Medioambiental**

Items	Unidad	Costo Unitario (Moneda Extranjera)	Moneda Local	M.Extranjera (soles/año)	M.Local (soles)	Total (soles)
Capital de Inversión	1 Juego	15,000 soles/juego	0 soles/juego	15,000	0	15,000
Total				15,000	0	15,000

\$= 3.15 soles  
 \$= 116.7 yen

Items	Unidad	Moneda Extranjera	Moneda Local	M.Extranjera (soles/año)	M.Local (soles/año)	Total (soles/año)	
Costo de Mantenimiento	Jefe	12 Hombres-mes	2,400 soles/hombres-mes	0	28,800	28,800	
	Analista	36 Hombres-mes	1,600 soles/hombres-mes	0	57,600	57,600	
	Asistente de Analista	48 Hombres-mes	1,200 soles/hombres-mes	0	57,600	57,600	
	Empleado	12 Hombres-mes	800 soles/hombres-mes	0	9,600	9,600	
	Sub-total	108 personas	-	-	0	153,600	153,600
	Botes	14 Dias/año	-	100 soles/dia	0	1,400	1,400
Alquileres	Automóviles	52 Dias/año	150 soles/dia	0	7,800	7,800	
	Sub-total	-	-	0	9,200	9,200	
Prescindibles	Químicos	1 Juego	9,450 soles/año	9,450	0	9,450	
	Sub-total	2%	-	9,450	0	9,450	
Reparaciones	1 Juego	2,700 soles/año	-	2,700	0	2,700	
	Sub-total	-	-	2,700	0	2,700	
Otros*	1 Juego	-	7,680 soles/mes	0	7,680	7,680	
	Sub-total	-	-	0	7,680	7,680	
Administración (1% para Gastos de Personal)	1 Juego	-	-	0	1,536	1,536	
	Sub-total	-	-	0	1,536	1,536	
Total				0	1,536	184,166	

nota: \* Es igual al 5% de los Gastos de Personal

<Automóviles >	
Muestreo del Lago	12 dias/año
Muestreo de Sedimentos	2 dias/año
Muestreo de la Planta de	12 dias/año
Muestreo de los Canales	12 dias/año
Preparación	12 dias/año
Cargas Contaminantes	2 dias/año
Total	52 dias/año

<Bote>	
Muestreo del Lago	12 dias/año
Muestreo de Sedimentos	2 dias/año
Total	14 dias/año

	Instrumentos	Maquinaria
Propiedad (soles)	27,000	135,000
Vida (años)	7	15
Restante	0%	10%

## **CAPITULO - X ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

## **CAPÍTULO - X**

### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

##### **1.1 SELECCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto para el estudio de factibilidad fue seleccionado como se indica a continuación:

##### **(1) Orden de Prioridades**

En el Plan Integral para el Control de la Contaminación en la Bahía Interior de Puno, cada medida ha sido clasificada considerando su prioridad.

- 1<sup>st</sup>: Mejoramiento/Modernización de los Sistemas de Alcantarillado
- 2<sup>nd</sup>: Mejoramiento/ Modernización del Manejo de Residuos Sólidos
- 3<sup>rd</sup>: Mejoramiento de los Sistemas de Drenaje Urbano
- 4<sup>th</sup>: Medidas en el lago (dragado/cobertura del sedimento del fondo, eliminación del *Lemma*, rehabilitación de la Totora)

##### **(2) Selección del Proyecto para el Estudio de Factibilidad**

##### **1) Mejoramiento/Modernización de los Sistemas de Alcantarillado**

Según el Memorándum de Discusión del Reporte Progresivo, firmado el 26 de febrero de 1999, el estudio de factibilidad del mejoramiento/modernización de los sistemas de alcantarillado fue eliminado del estudio por las siguientes razones.

En lo que respecta al tratamiento de aguas residuales, existen dos alternativas propuestas por autoridades peruanas. Los estudios de factibilidad correspondientes ya han sido ejecutados por cada autoridad y los estudios definitivos están casi terminados.

En lo concerniente a la red de alcantarillado, el estudio de factibilidad ya ha sido terminado y el Gobierno Alemán ofrecerá asistencia financiera al proyecto por ser factible.

## **2) Mejoramiento/Modernización del Manejo de Residuos Sólidos**

El mejoramiento del manejo de los residuos sólidos es de alta prioridad a fin de mejorar las condiciones de salud pública en la ciudad de Puno o las atracciones turísticas en la Bahía de Puno. Los siguientes subproyectos serán discutidos en el estudio de factibilidad del presente Estudio.

- Eliminación completa de los desechos dispuestos clandestinamente para el año 2008
- Incremento gradual del índice de recolección de residuos hasta el año 2008
- Mejoramiento y ampliación del lugar de disposición final siguiendo los nuevos estándares elaborados por DIGESA.

## **3) Medidas en el lago (dragado/cobertura del sedimento de fondo, cosecha del *Lemna*, rehabilitación de la Titora)**

Tal como se explicó en las Minutas de Reunión del Reporte Intermedio, firmado el 13 de julio de 1999, las medidas en el lago tales como dragado no necesariamente generarán efectos inmediatos o afectarán los ecosistemas acuáticos. Estas medidas no deben ser implementadas sino hasta que se ejecute el monitoreo ambiental para verificar los efectos e impactos. En este sentido, no se puede afirmar que estas medidas sean totalmente factibles. Por lo tanto, no pueden ser discutidas en el estudio de factibilidad aunque hayan sido propuestas en el Plan Integral.

## **4) Mejoramiento de los Sistemas de Drenaje Urbano**

De acuerdo a las Minutas de Reunión de discusión del Reporte Inicial, firmado el 14 de octubre de 1998, el estudio se refiere al drenaje urbano como parte de las medidas contra el deterioro de la calidad del agua del lago, elaborar un plan para el control de aguas de tormentas incluyendo el control de la erosión en toda el área de la cuenca está fuera de los alcances del Estudio debido a que ello debe realizarse en otro proyecto a gran escala.

Como resultado, el mejoramiento/modernización del manejo de residuos sólidos para el año 2008 ha sido seleccionado para el estudio de factibilidad.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

### **(1) Términos y ítems del Estudio de Factibilidad**

- 1) El año de inicio del presente Estudio de Factibilidad es el 2002, finalizando en el 2008.
- 2) El Estudio para la Recolección y Transporte de Residuos está orientado al diseño de rutas de recolección y a la asignación de vehículos de recolección.
- 3) El Estudio del Lugar de Disposición Final se realiza por intermedio del Plan de Rellenado in el cronograma de tiempo planificado y el en Plan de Materiales para el recubrimiento.
- 4) Después del año 2009, se recomienda que la ciudad de Puno revise el presente Estudio y complete el plan para su ejecución.
- 5) Medidas tomadas por la ciudad de Puno.

Para el mejoramiento del Sistema de Recolección actual, la ciudad de Puno adquirió en Julio de 1999, dos vehículos compactadores usados de 4 m<sup>3</sup> de origen japonés. El año de fabricación de los camiones es 1990 y 1993. Debido a que la municipalidad contempla incrementar su capacidad de recolección mediante la adquisición de pequeños camiones compactadores, el Estudio de Factibilidad considera incrementar el número de camiones de 4 m<sup>3</sup> de acuerdo al plan municipal.

## **2 DISEÑO**

### **2.1 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS**

#### **(1) Plan seleccionado**

Con relación a los tres Planes Alternativos (A-1, A-2, A-3) propuestos en el Capítulo VI del Plan Maestro, el Estudio de Factibilidad está basado en la opciones A-1 y F-1, los caules proyectan incrementar el número de equipos y personal de acuerdo al Sistema Actual de Recolección con Vehículos para el año objetivo 2025.

#### **(2) Cantidad Recolectada Proyectada**

- 1) Mejoramiento del índice de recolección

Se proyecta que el índice de recolección actual de 52% alcance el 100% entre los años 2002 y 2025 con un incremento anual de sólo 1.8%.

## 2) Comparación de la Cantidad de Residuos Generados y Recolectados

En la *Tabla X.2.1*, Cantidad de Residuos Generados y Recolectados, se muestra que la cantidad recolectada en el año 2008 es 58.33 t/d.

**Tabla X.2.1 Cantidad de Residuos Generados y Recolectados**

		1998	2002	2008	2025
Cantidad Generada	Domésticos	35.69	41.34	51.00	83.65
	Comercial	4.36	4.33	4.27	4.13
	Mercados	3.59	3.60	3.60	3.60
	Barrido de calles	23.27	24.70	27.02	34.77
	Directamente depositados	1.50	1.59	1.74	2.24
	Total	68.41	75.56	87.63	128.39
Cantidad Recolectada	Volumen recolectado (t/d)	35.50	44.10	60.07	128.39
	Índice de recolección (%)	52	58	68	100

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## (3) Plan para el Suministro de Vehículos de Recolección

### 1) Condiciones para el cálculo

#### a. Capacidad de Transporte

De acuerdo con la Investigación de Campo ejecutada por el Equipo de Estudio de JICA en 1998, se obtuvo la información mostrada en la *Tabla X.2.2* relacionada a la capacidad de transporte.

**Tabla X.2.2 Capacidad de Transporte de los Camiones Compactadores**

	Número de viajes (veces /día)	Volumen Transportado (ton/veces por vehículo)
Compactador 12m <sup>3</sup>	2	5.4
Volquete 6.8m <sup>3</sup>	2	3.2
Compactador 4.0m <sup>3</sup>	3	1.8

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**b. Vida útil de los vehículos actuales**

Entre los vehículos existentes actualmente, los vehículos de 6 m<sup>3</sup> de capacidad podrán ser utilizados por dos años más, luego de 23 años de uso desde su fabricación en 1976, y se espera que los compactadores de 12 m<sup>3</sup> puedan ser utilizados algunos años más. Los siguientes cálculos están basados en estas condiciones de vida útil.

**c. Programa de Adquisición de Vehículos Usados de Recolección de la Ciudad de Puno**

La ciudad de Puno planea adquirir vehículos recolectores usados, de 4 m<sup>3</sup> de capacidad, uno cada año durante cuatro años a partir de 1999.

Actualmente, dos unidades compactadoras de segunda mano fueron adquiridas por la ciudad en Julio de 1999.

**2) Cantidad necesaria de Vehículos de Recolección**

Después de considerar la capacidad de transporte requerida para el periodo correspondiente al presente Estudio de Factibilidad, considerando las condiciones antes mencionadas, el número necesario de vehículos de recolección se muestra en la *Tabla X.2.3*.

**Tabla X.2.3 Cantidad Necesaria de Vehículos de Recolección y Capacidad de Transporte entre los años 2002 y 2008**

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
2025-100%	Vehículo	Compactador 12m <sup>3</sup>	1	1	1	1	1	1	
		Ditto(Existente)	1	1	1	1	-	-	
		Compactador 4m <sup>3</sup>	1	2	2	2	4	4	
		Ditto(Existente)	2	2	2	2	2	2	
		Volquete 6.8m <sup>3</sup>	1	1	1	1	1	1	
		Volquete 5 t	2	2	2	2	1	1	
	Total (unidad)		8	9	9	9	9	9	10
	Capacidad suplementaria(t/d)		22.6	28.0	28.0	33.4	38.8	38.8	44.2
	Capacidad Existente(t/d)		34.4	34.4	34.4	17.2	17.2	17.2	17.2
	Capacidad Total(t/d)		57.0	62.4	62.4	50.6	56.0	56.0	61.4
	Cantidad Recolectada(t/d)		42.51	44.84	47.24	49.88	52.61	55.41	58.33
	Residuos transportados directamente (t/d)		1.59	1.62	1.64	1.67	1.69	1.72	1.74

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Para lograr el objetivo de 100% de recolección para el año 2025, se deberán adquirir 7 vehículos entre los años 2002 y 2008.

**(4) Plan para la Recolección de Residuos**

Se deberá fijar rutas de recolección, igualmente para el recojo de residuos provenientes del barrido de calles y mercados por las mañanas y para el recojo de residuos domésticos y comerciales por las tardes. (Referirse a la *Figura X.2.1* y *Figura X.2.2*)

Las rutas de recolección para la Zona C, zonas norte y sur, deberán ser establecidas separadamente debido al incremento de la población en esta área. (Referirse a la *Figura X.2.3* y *Figura X.2.4*)

La frecuencia de recolección de residuos deberá ser la misma que en la actualidad, es decir, tres veces por semana, en las Zonas A y B y se deberá incrementar en la Zona C a dos veces por semana.



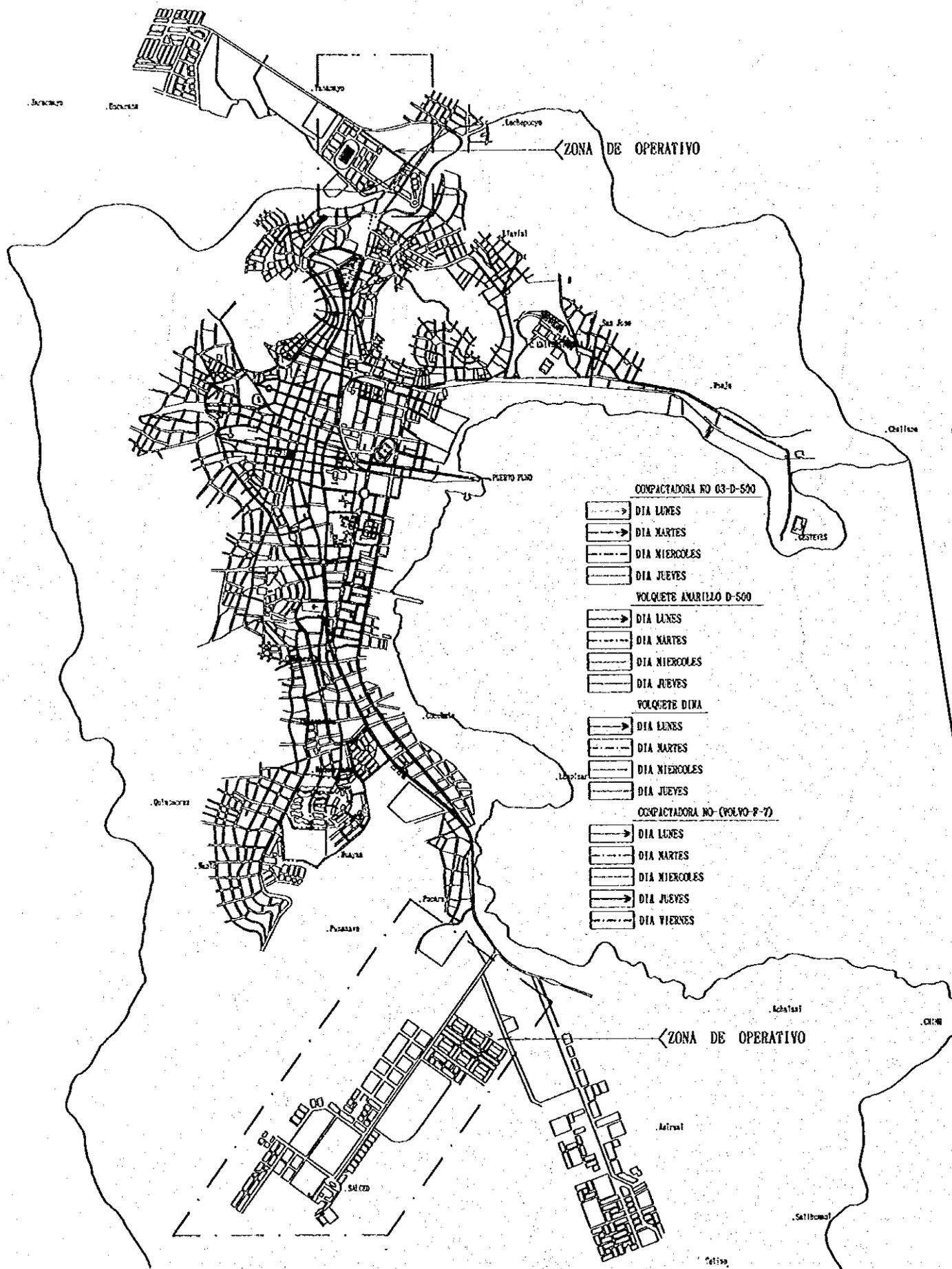


Figura X.2.2 Rutas bajo el Sistema de Recolección Bell (Zona A y B)



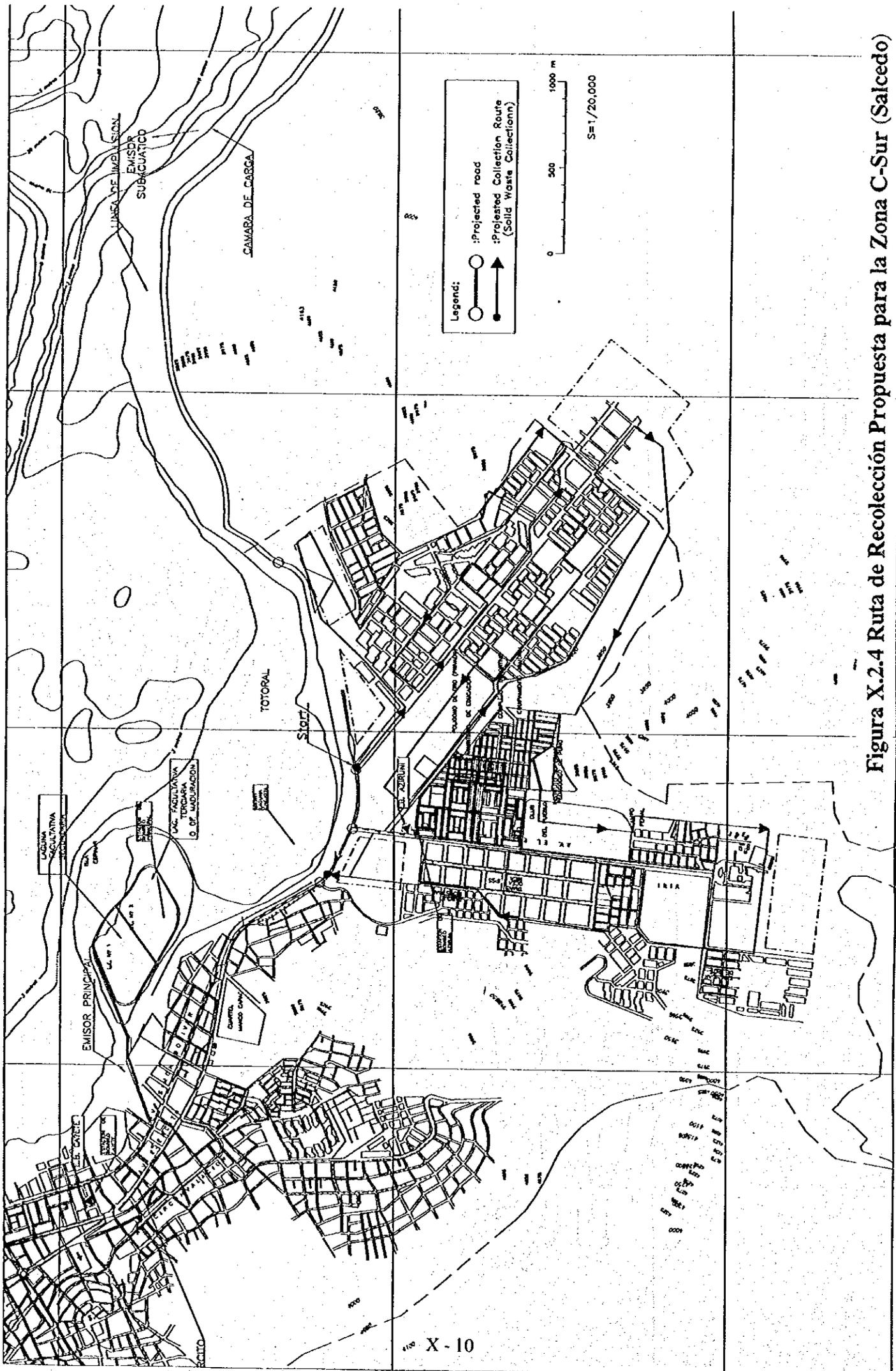


Figura X.2.4 Ruta de Recolección Propuesta para la Zona C-Sur (Salcedo)

(5) Plan para el personal

Basándose en el número de personal actual (108 personas) en el Departamento de Limpieza de la ciudad de Puno, el personal requerido para esta sección en el año 2008 se muestra en la *Tabla X.2.4*.

**Tabla X.2.4 Plan para el Personal**

	1999 Ahora	2002	2003	2004	2005	2006	2004	2008
Jefe	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor	4	4	4	4	4	4	4	4
Secretaria	2	2	2	2	2	2	2	2
Capataz	3	4	4	4	4	4	4	4
Chofer	5	8	9	9	9	9	9	10
Asistente	20	29	30	30	27	20	20	21
Barrendero	60	84	84	84	92	106	106	106
Triciclo	6	5	5	5	5	5	5	5
Papeleros	6	0	0	0	0	0	0	0
Relleno Sanitario	1	6	6	6	6	6	6	6
Total	108	143	145	145	150	157	157	159

Se alcanza 100% de la recolección en el año 2025

Los cálculos de los costos detallados de mano de obra concernientes a la recolección y transporte para el año 2008, se muestran en la *Tabla X.2.5-1*.

**Table X.2.5-1 Manpower Cost for Collection and Transportation by 2008**

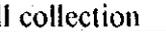
Recolección y Transporte		Anual	Mensual	1999	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
		Soles	Soles	Actual							
1	Jefe	13,764	1,147	1	1	1	1	1	1	1	1
	Costo			13,764	13,764	13,764	13,764	13,764	13,764	13,764	13,764
2	Supervisor	8,760	730	4	4	4	4	4	4	4	4
	Costo			35,040	35,040	35,040	35,040	35,040	35,040	35,040	35,040
3	Secretaria	4,800	400	2	2	2	2	2	2	2	2
	Costo			9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
4	Capataz	5,400	450	3	4	4	4	4	4	4	4
	Costo			16,200	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
5	Chofer	7,668	639	5	8	9	9	9	9	9	10
	Costo			38,340	61,344	69,012	69,012	69,012	69,012	69,012	76,680
6	Asistente de Chofer	7,644	637	20	29	30	30	27	20	20	21
	Costo			152,880	221,676	229,320	229,320	206,388	152,880	152,880	160,524
7	Barrendero	4,800	400	60	84	84	84	92	106	106	106
	Costo			288,000	400,800	401,280	401,280	439,680	507,840	508,800	508,800
8	Triciclo	4,800	400	6	5	5	5	5	5	5	5
	Costo			28,800	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
9	Papelero	4,800	400	6	0	0	0	0	0	0	0
	Costo			28,800	0	0	0	0	0	0	0
10	Total		Personas	107	137	139	139	144	151	151	153
12	Total Salarios en 1000 soles				788	804	804	819	834	835	850

**Tabla X.2.5 Panorama de los Vehículos Operativos entre los años 2002 y 2008**

 : In Operation

Vehicle	Year	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Existing	12m <sup>3</sup> Compactor												
	6m <sup>3</sup> Compactor												
	5 t Open Dump-88												
	5t Open Dump-81												
	4m <sup>3</sup> Compactor(1)												
	4m <sup>3</sup> Compactor(2)												
Brand new	12m <sup>3</sup> Compactor												
	4m <sup>3</sup> Compactor												
	6.8m <sup>3</sup> Garbage dump												

**Tabla X.2.6 Trabajo propuesto - Distribución de los Vehículos de Recolección**

 : For bell collection     : For road sweeping waste

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
	12m <sup>3</sup> Compactor	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
	A zone												
	B zone												
	6 m <sup>3</sup> Compactor	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
	A zone												
	B zone												
	5t Open Dump-81	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
	A zone												
	B zone												
	5 t Open Dump-88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	A zone												
	B zone												
4m <sup>3</sup> Compactor(1)	A zone	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	B zone												
	C zone(North)												
	4m <sup>3</sup> Compactor(2)	A zone	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		B zone											
		C zone(North)											
Brand new	12m <sup>3</sup> Compactor					1	1	1	1	1	1	1	
	A zone												
	C zone(North)												
	4m <sup>3</sup> Compactor	A zone					1	2	2	2	4	4	5
		A zone											
B zone													
C zone(North)													
6.8m <sup>3</sup> Garbage dump					1	1	1	1	1	1	1		
C zone(North)													
C zone(South)													
Number of Working Unit		4	6	6	6	8	9	9	9	9	9	10	