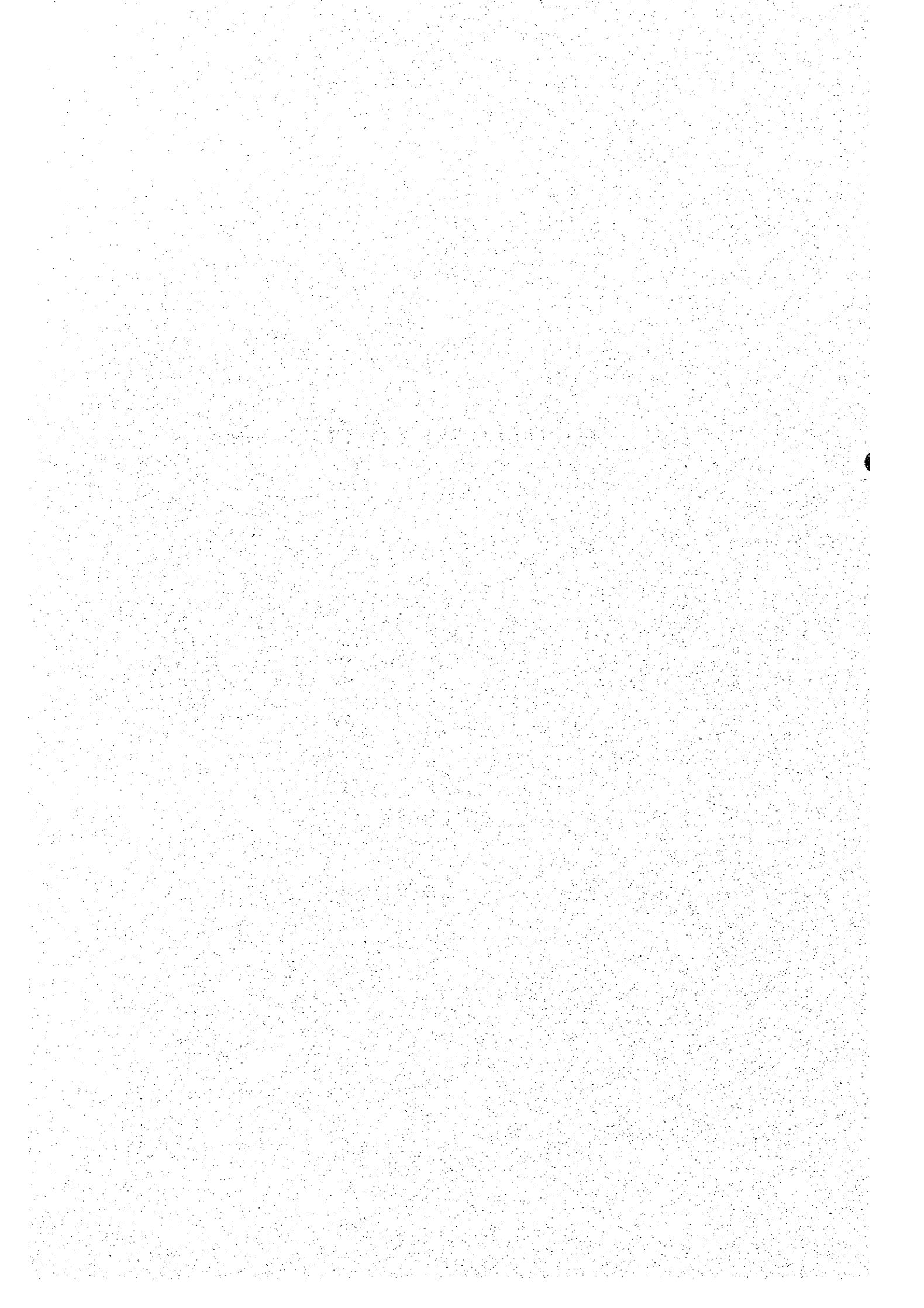


CAPITULO - XI CONCLUSIONS



CAPITULO – XI

CONCLUSIONES

1. PLAN DE CONTROL INTEGRAL DE CONTAMINACION DE AGUAS

Basado en las discusiones de los capítulos anteriores, el Plan de Control Integral de Contaminación de Aguas de la Bahía Interior de Puno se resume a continuación:

1.1 PLAN PROPUESTO

Componentes de Plan Integral:

(1) Reducción de cargas contaminantes externas

1) Control de aguas residuales

a. Sistema “in-situ” (Retrete sanitario)

Instalaciones “in-situ”: Letrina de pozo (0.7 ancho × 0.7 largo × 1.5 alto = 0.74 m³)

Vaciadoras de pozos: Máquinas pequeñas para el vaciado de los pozos (aspiradora) (500 l/unidad)

Disposición de lodos : Camión (capacidad de carga: 2 ton)

b. Sistema fuera de lugar

Sistema de recolección de aguas residuales

Colector Longitud Total = 136,234 m

Fase 1 (1998-2008) Longitud = 23,396 m

Fase 2 (2009-2015) Longitud = 46,832 m

Fase 3 (2016-2025) Longitud = 66,007 m

Estación de Bombeo E.B. EL PUERTO

Bomba sumergible (5.25 l/s, 8.6 m, 1.2 kW, 1 juego (+1))

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Estación de bombeo Bomba sumergible (200l/s, 8.6m, 30kW, 2 juegos (+1))

Lagunas ventiladas 3 pozas

Equipo dosificador de coagulantes

Lagunas de sedimentación 3 pozas

Tomas para lagunas facultativas

Laguna primaria 1 poza (laguna facultativa actual)

Laguna secundaria 1 poza (laguna facultativa actual)

Instalación de salidas para las lagunas facultativas secundarias

Humedales construidos (Totora) 34 pozas (flujo tipo sub-superficial)

2) Drenaje urbano

Mejoramiento de los canales de drenaje (periodo de retorno 5 años): longitud total = 12 km.

- ampliación/recubrimiento de canales existentes, construcción de drenajes adicionales

(2) Manejo de residuos sólidos

1) Eliminación de residuos dispuestos clandestinamente

Eliminación total de los residuos mediante la participación voluntaria de los pobladores.

2) Incremento de la frecuencia de recolección

| Año | | 2008 | 2025 |
|--|-------------------------------|------|------|
| Cantidad requerida de vehículos recolectores de residuos sólidos | Compactador 12 m ³ | 1 | 2 |
| | Compactador 4 m ³ | 7 | 15 |
| | Volquete 6.8 m ³ | 1 | 5 |
| | Triciclo | 5 | 5 |
| Mano de Obra | | 153 | 204 |

3) Ampliación y Mejoramiento del Lugar de Disposición Final

De acuerdo a los lineamientos técnicos emitidos por DIGESA se construirán gradualmente 10 rellenos sanitarios con una extensión de 20,000 m² – 37,000 m². En los lugares también será necesaria la maquinaria pesada.

(3) Manejo del lago

1) Eliminación del *Lemna*

Area objetivo: parte occidental de la Bahía Interior de Puno

Se ha propuesto la cosecha ordinaria de *Lemna* mediante un equipo cosechador en barcaza de bajo calado (índice de cosecha: 30~40 t/día).

2) Recubrimiento de los sedimentos del fondo

Las áreas para el recubrimiento de sedimentos son la parte occidental de la Bahía Interior de Puno, en donde la profundidad del agua es menor que 3.5 m y donde el equipo pueda operar. El posible material a usar para el recubrimiento

es arena limosa, el cual está distribuida a lo largo del canal de navegación de la Bahía Interior de Puno.

Area objetivo: 2,400,000 m² (parte occidental de la Bahía Interior de Puno)

Volumen del recubrimiento: 720,000 m³ (grosor del recubrimiento: 0.30 m)

Material de recubrimiento: arena limosa distribuida a lo largo del canal de navegación en la Bahía Interior de Puno

3) Replantación de caña (Totora)

Area objetivo: a lo largo de la orilla occidental de la Bahía Interior de Puno

Los procesos principales de la rehabilitación de totora son la multiplicación de plantones y la plantación de plantones multiplicados. La siembra de los plantones de totora debe realizarse a lo largo de la orilla occidental de la Bahía Interior de Puno.

- Dimensiones de la faja totoral: Longitud = 200 m, ancho = 40 m
- Cantidad: 18 unidades
- Total del área de plantación: 14.4 ha

(4) Medidas no estructurales

1) Educación Ambiental y Campañas

Se han propuesto las siguientes medidas.

- Plan de consolidación institucional;
- Programa de educación pública;
- Campañas ilustrativas (instauración del *Día de la Limpieza*);
- Aplicación de las regulaciones medioambientales.

(5) Monitoreo del Medio Ambiente

1) Programa de Monitoreo para Afluentes

Alimentos e industrias de procesamiento (4 talleres)

Matadero de ganado (1 instalación)

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Espinar (1 instalación)

2) Programa de Monitoreo para Cuerpos de Agua

a. Condiciones Físicas y Químicas

Agua lacustre (7 puntos principales, 5 puntos complementarios)

Canales de drenaje (5 puntos)

Sedimentos del lago (12 puntos)

b. Condiciones Biológicas

Agua lacustre (Plancton, Bentos y Macrofitas)

1.2 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El programa de implementación para el Plan Integral se resume en la *Tabla XI.1.1*. Entre los componentes propuestos, el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado, el manejo de residuos sólidos y el monitoreo del medio ambiente, deben ser implementados como proyectos de primera prioridad en Puno.

El mejoramiento de la calidad de agua debe comenzar con la reducción de cargas contaminantes externas. Especialmente, el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado es la forma más efectiva para lograr lo anterior en la ciudad de Puno, en donde las aguas residuales del sector doméstico y comercial, son las principales fuentes de cargas contaminantes. Como tratamiento "in-situ" de aguas residuales domésticas, se recomienda el uso de retretes sanitarios. Debido a que tomará tiempo para que este tipo de excusados sea popular, ésta es considerada como de segunda prioridad. El drenaje urbano debe ser mejorado tan pronto como sea posible, a fin

de prevenir que las aguas pluviales sigan ingresando al sistema de alcantarillado. Sin embargo, el efecto directo en el mejoramiento de la calidad de aguas del lago es pequeño, y más aún se torna difícil el tratamiento directo del rebose.

La eliminación de los residuos esparcidos debe comenzar rápidamente para evitar la motivación de nuevas descargas y para realizar la conciencia popular. Como medida de control esencial, la frecuencia de recolección de basura debe incrementarse como primera prioridad, mientras ésta se va implementando por etapas debido a las severas condiciones financieras. Es necesario un gran costo de inversión para la consolidación del relleno sanitario, el cual será requerido rápidamente para seguir los lineamientos de DIGESA.

Las campañas de eliminación del *Lemna* deben continuar por lo menos hasta el año 2008, fecha en la que se espera que la calidad de aguas se vea mejorada debido al mejoramiento de los sistemas de alcantarillado. Aunque la *Lemna* se considere significativamente reducida, los trabajos deben continuar mediante la participación ciudadana a fin de mantener la realizada concienciación de los ciudadanos.

El recubrimiento de los sedimentos puede ser implementado cuando las medidas contra las cargas contaminantes externas no produzcan los efectos esperados. La replantación de Totorá no requiere de equipamiento especial o de gran inversión, su inicio puede comenzarse inmediatamente.

Además de las medidas estructurales, las medidas no estructurales deben comenzar tan pronto como sea posible, a fin de hacer un llamado a la conciencia ciudadana y su comprensión del Plan Integrado. La concienciación de la ciudadanía y su comprensión es indispensable para promover las medidas estructurales.

Antes de todo, el monitoreo del medio ambiente debe ser ejecutado como primera prioridad. Esto garantizará la calidad del Plan Integral.

1.3 ORGANIZACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN INTEGRAL

Se recomienda encargar a las siguientes organizaciones a fin de implementar el Plan Integral en forma racional y efectiva.

(1) Manejo y Coordinación Global

Organizaciones competentes: INADE y PELT

Obligaciones: creación de políticas y estrategias, toma de decisiones, captación de fondos y coordinación de los proyectos componentes

(2) Ejecución y Manejo de los Proyectos Componentes

1) Ampliación del sistema de alcantarillado

EMSAPUNO

2) Mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales

EMSAPUNO

3) Excusados sanitarios

- Orientación para la instalación de letrinas de pozo: Ministerio de Salud,
Municipalidad
Provincial de Puno
- Vaciado de pozos: EMSAPUNO

4) Drenaje urbano

Municipalidad Provincial de Puno

5) Eliminación de residuos dispuestos clandestinamente

- ejecución: Pobladores de la ciudad de Puno
- coordinación: Municipalidad Provincial de Puno, Comité Multisectorial,
ONG (organizaciones no gubernamentales)

6) Incremento del índice de recolección

Municipalidad Provincial de Puno

7) Ampliación y mejoramiento del Lugar de Disposición Final

Municipalidad Provincial de Puno

8) Eliminación del Lemna

(hasta 2008)

- ejecución: PELT, Municipalidad Provincial de Puno

(desde 2009)

- ejecución: Pobladores de la ciudad de Puno
- coordinación: Municipalidad Provincial de Puno, Comité Multisectorial, ONG

9) Recubrimiento de los sedimentos del fondo

PELT

10) Replantación de caña (Totora)

PELT

11) Educación Ambiental y Campañas

Municipalidad Provincial de Puno, Comité Multisectorial, ONG

12) Participación ciudadana

Municipalidad Provincial de Puno, Comité Multisectorial, ONG

13) Fortalecimiento Institucional

- ejecución: cada organización ejecutora

- coordinación para la consolidación/elaboración: Comité Multisectorial

14) Manejo del Uso de Tierras

Municipalidad Provincial de Puno

15) Manejo de la Ganadería

Municipalidad Provincial de Puno, Ministerio de Agricultura

16) Regulación de Afluentes

Ministerio de Salud / DIGESA

17) Monitoreo del Medio Ambiente

PELT, DIGESA, UNA

1.4 COSTOS DEL PROYECTO

Los costos anuales para cada proyecto componente hasta el año 2025 son resumidos en la *Tabla XI.1.2.* (soles S/) y en la *Tabla XI.1.3* (dólares US\$). Todos los costos están basados en los precios del año 1998, el aumento de precios no se ha tomado en cuenta. El IGV (Impuesto General a las Ventas) no está incluido.

Tabla XI.1.3 Costos del Proyecto del Plan de Control Integral de Contaminación de Aguas de la Bahía Interior de Puno (Dólares (US\$))
(miles de US\$ (1000 US\$))

| Medidas | Plan Propuesto | Año | | 1999 | | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | |
|----------------------------|---------------------------|-----------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | Prioridad | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. |
| Externas | Alcantarillado | 1 | 513.3 | 0.0 | 949.5 | 7.1 | 7,008.3 | 7.1 | 1,029.6 | 181.8 | 63.2 | 189.4 | 137.6 | 197.1 | 0.0 | 205.0 | |
| Descarga Contaminante | Excusado Sanitario | 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 111.1 | 95.9 | 0.0 | 95.7 | 0.0 | 95.5 | 0.0 | 83.0 | 27.9 | 82.7 | |
| Reducción | Drenaje Urbano | 3 | 0.0 | 0.0 | 244.6 | 0.0 | 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | |
| Manejo de Residuos Sólidos | | 1 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 940.0 | 0.0 | 911.1 | 409.3 | 68.6 | 409.8 | 745.4 | 454.8 | 68.6 | 424.8 | |
| Manejo en el lago | Remoción del <i>Lemna</i> | 2 | 0.0 | 0.0 | 120.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | |
| | Replanteo de totora | 3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 5.9 | |
| | Cobertura del sedimento | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Medidas No Estructurales | | 1 | 0.0 | 0.0 | 92.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | |
| Monitoreo Ambiental | | 1 | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | |
| | Total | | 513.3 | 0.0 | 3,415.3 | 245.7 | 8,365.2 | 344.5 | 2,246.5 | 929.4 | 437.6 | 937.2 | 1,188.8 | 977.6 | 410.9 | 955.1 | |

| 2006 | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | | |
|---------|---------|-------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|
| | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | |
| 0.0 | 216.3 | 0.0 | 228.1 | 0.0 | 240.3 | 1,195.1 | 256.2 | 533.7 | 299.0 | 691.3 | 309.2 | 3,693.4 | 319.6 | 591.3 | 330.2 | 665.8 | 341.1 | 528.2 | 352.1 | 917.2 | 360.1 |
| 0.0 | 82.5 | 0.0 | 75.4 | 0.0 | 75.1 | 78.1 | 74.8 | 0.0 | 62.1 | 0.0 | 62.1 | 0.0 | 62.1 | 21.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 61.9 |
| 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | 305.8 | 2.7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,271.8 | 494.7 | 0.6 | 436.0 | 68.6 | 444.7 | 940.3 | 519.9 | 0.0 | 471.8 | 1,059.1 | 545.5 | 838.1 | 566.6 | 137.3 | 542.1 | 1,258.2 | 618.4 | 68.6 | 545.1 | 148.3 | 566.0 |
| 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 |
| 0.0 | 5.9 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 5.7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 |
| 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 8.6 | 58.5 | 42.9 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 4.8 | 58.5 | 0.0 | 58.5 |
| 1,577.6 | 1,036.1 | 306.4 | 982.1 | 374.4 | 1,002.4 | 2,700.7 | 1,074.8 | 4,008.0 | 1,070.2 | 2,592.7 | 1,148.3 | 5,372.4 | 1,169.8 | 1,716.7 | 1,165.9 | 2,821.5 | 1,253.6 | 601.6 | 1,183.1 | 1,065.6 | 1,211.9 |

| 2017 | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | 2022 | | 2023 | | 2024 | | 2025 | | Total | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|-----------|----------|----------|
| | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Invers. | O/M | Inversión | O/M | |
| 2,398.8 | 371.0 | 848.1 | 381.4 | 800.4 | 393.4 | 507.6 | 405.0 | 502.1 | 415.5 | 3,667.4 | 426.2 | 565.3 | 437.0 | 639.8 | 448.1 | 502.1 | 459.3 | 28,949.1 | 7,776.4 |
| 78.1 | 61.8 | 0.0 | 61.8 | 0.0 | 61.7 | 0.0 | 61.6 | 21.0 | 61.5 | 0.0 | 61.4 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 54.4 | 59.0 | 54.3 | 396.2 | 1,734.5 |
| 1,324.2 | 657.9 | 217.0 | 632.0 | 1,314.7 | 731.0 | 0.0 | 644.3 | 1,799.0 | 742.2 | 552.4 | 634.9 | 137.3 | 639.3 | 759.2 | 754.0 | 148.3 | 671.4 | 14,781.4 | 13,546.5 |
| 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 1.6 | 120.0 | 132.0 |
| 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 0.0 | 163.9 | 7,355.9 | 44.3 |
| 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 8.6 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 0.0 | 58.5 | 184.0 | 4,261.6 |
| 3,801.1 | 1,314.6 | 1,065.0 | 1,299.2 | 2,123.7 | 1,410.0 | 507.6 | 1,334.8 | 2,322.1 | 1,443.1 | 4,219.8 | 1,346.4 | 702.6 | 1,361.5 | 1,399.0 | 1,480.5 | 709.5 | 1,409.0 | 54,555.6 | 29,036.9 |

no incluyendo IGV

1.5 EVALUACIÓN DEL PLAN INTEGRAL

(1) Aspectos Técnicos

Es un gran desafío afrontar el mejoramiento de la calidad de aguas de la Bahía Interior de Puno. Lo importante es comenzar con el más aceptable, el que sea fácil de operar/mantener, que tenga bajo costo de inversión, que sea efectivo en el mejoramiento del medio ambiente y que sea inofensivo al mismo. Las medidas propuestas por el Plan Integral satisfacen dichos requerimientos. El Plan no propone tecnología avanzada cuando su costo de inversión es demasiado alto. El plan no propone tecnología sólo para mejorar el medio ambiente de la Bahía Interior de Puno, sino también para que sea afectada en todo el Lago Titicaca.

El Plan provee diseños conceptuales de instalaciones necesarias y equipamiento, costo de estimación, prioridades de implementación y plan financiero.

(2) Aspectos financieros

El gran desafío requiere de gran inversión, aún así se hayan aplicado técnicas razonables a cada proyecto componente. Sin embargo, tal como fue discutido en los capítulos anteriores, el estado financiero de los gobiernos locales en Puno es bastante crítico para que el plan pueda ser realizado, por mas que ellos hagan los máximos esfuerzos para elevar los ingresos. Por lo tanto, aún es indispensable un fuerte apoyo financiero del gobierno central.

(3) Aspectos Económicos

El Plan ha sido evaluado desde el punto de vista económico, tal como se muestra a continuación:

1) Condiciones básicas y suposiciones

En la estimación de costos y beneficios (ingresos), los valores económicos son convertidos o cuantificados aplicando las siguiente condiciones y suposiciones

dentro de los costos financieros del plan propuesto, estimado en los capítulos anteriores.

- El costo de oportunidad de capital, representa la tasa de retorno económico permisible para el plan de desarrollo. En este caso, el 5% de este costo de oportunidad de capital será acomodado como una tasa de descuento para evaluar la viabilidad económica del plan propuesto, debido a que este plan medioambiental no está orientado a las ganancias. El 5% es la tasa bancaria a fines de Agosto de 1999.
- En el análisis económico, todos los bienes y servicios relacionados a los costos y beneficios del Plan, tienen que ser estimados basándose en el valor de la economía real. Pero muchas porciones locales (S./ 202,269 miles) de compra de bienes y servicios, afectarán la economía de Puno (por ejemplo, solución del desempleo). Aún así, el valor económico de estas porciones locales se estima que es igual al valor financiero. Por otro lado, los bienes y servicios importados son estimados basándose en el precio de mercado internacional.
- La vida económica del plan ha sido considerada hasta el año 2025 AF (año fiscal). Los beneficios del Plan a acumularse, se asumen que continuarán en proporción al incremento de servicios durante la vida económica del plan.

2) Costos Económicos

Los costos de construcción y O/M (operación y mantenimiento) del Plan Integral propuesto, se resumen en la *Tabla XI.1.2* y en la *Tabla XI.1.3* en términos financieros, tal como fueron descritos anteriormente.

3) Beneficios Económicos

Existirán varios beneficios acumulados desde este plan y algunos de ellos serán cuantificados tomando en cuenta la disponibilidad de los datos.

- Disminución de enfermedades contraídas por el medio ambiente

- Reducción del costo de purificación futura para el suministro de agua
- Gastos de oportunidad

Si el presente plan no pudiese ser llevado a cabo, el medio ambiente de Puno comenzará a empeorar más y más. Como resultado de esto, el Lago Titicaca estará contaminado y las actividades pesqueras serán afectadas además del decrecimiento del comercio turístico. Los efectos han sido estimados desde los volúmenes de comercio actuales.

a. Actividades pesqueras

Según el reporte de estadísticas de 1998 AF, de la oficina de pesquería de Puno, el volumen en la Provincia de Puno fue 586,127 kg. (S/. 2,079 miles). En Chucuito fue de 638,028 kg. (S/. 2,271 miles). La industria pesquera decrecerá firmemente hasta el año 2025 AF.

Aunque la proyección no es clara, si las medidas no son implementadas (caso "sin proyecto") se asume que los montos de ventas de Puno y Chucuito serán nulos en el año 2025 AF.

b. El comercio turístico

Según el reporte de estadísticas de 1998 AF de la oficina de turismo de Puno, ha sido posible estimar el número de visitantes y estadía promedio por cada categoría de hotel, por lo cual, es posible estimar el monto total de ventas en hoteles, la cual es el ingreso principal del comercio turístico en Puno. El monto es como mínimo S/. 9,317,629 (ver Capítulo II para una explicación detallada). A pesar que no se tiene una proyección clara, se asume que el monto total de ventas equivalente a S/.9,318 miles será nulo hasta el año 2025. Por otro lado, se asume que el monto total de ventas se mantendrá hasta el año 2025 AF siempre y cuando el Plan Integral sea aceptado e implementado a fin de prevenir el decrecimiento del monto de ventas por turismo o mantener los montos de ventas actuales, es como si fuera producir montos de ventas ocultos debido a que éstas no serían percibidas normalmente por los pobladores que sin darse cuenta, estarían contaminando el medio ambiente.

4) Evaluación económica

Los parámetros, las Ganancias y la TIRE (Tasa Interna de Retorno Económico), han sido estimados como se muestran en la *Tabla IV.1.4(1)*. El Plan Integral ha sido evaluado en términos de una economía eficiente con la ayuda de estos parámetros. Los resultados de la evaluación se muestran en la siguiente tabla.

Los costos e ingresos por el manejo de residuos sólidos del Plan Integral propuesto, son basados en el caso 1 (La tarifa actual por el manejo de residuos (32 soles/familia/año) no ha sido incrementado y la tarifa medioambiental no es aplicada. Ver *Tabla VI.2.11*).

Tabla IX.1.4(1) Resultados de la TIRE

| | |
|----------------|-------------------|
| Costo total | S/. 282,604 miles |
| Total ingresos | S/. 428,693 miles |
| Ganancia | S/. 146,089 miles |
| TIRE | 15.2 % |

El valor del TIRE es mayor al 10% asumido como un costo de oportunidad en el Perú y la ganancia acumulativa es positiva. Se puede decir que el Plan Integral propuesto es viable desde el punto de vista económico.

A fin de analizar la sensibilidad del TIRE del Plan Integral propuesto, los montos de los costos e ingresos son cargados como se muestra en la siguiente tabla. Las combinaciones encerradas por la línea gruesa de color negro se consideran como factible, debido a que el TIRE de cada combinación excede el 10% asumido como un costo de oportunidad en el Perú. Por ejemplo, aunque el costo se incremente en un 10% y el ingreso se mantenga igual (este caso sería el cual costo es 110% y el ingreso 100%), el Plan Integral propuesto aún se mantiene factible porque el TIRE de este caso es 10.3%.

Tabla XI.1.4(2) Análisis de Sensibilidad del TIRE del Plan Integral propuesto

(Unidad: %)

| | | Costo | | | | | | | | | | | |
|----------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 80% | 90% | 100% | 110% | 120% | 130% | 140% | 150% | 160% | 170% | 180% | 190% |
| Ingresos | 80% | 15.2 | 9.4 | 5.6 | 2.7 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 90% | 26.9 | 15.2 | 9.9 | 6.4 | 3.6 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 100% | — | 24.9 | 15.2 | 10.3 | 7.0 | 4.4 | 2.2 | — | — | — | — | — |
| | 110% | — | — | 23.5 | 15.2 | 11.0 | 8.0 | 5.6 | 3.0 | — | — | — | — |
| | 120% | — | — | — | 22.5 | 15.2 | 11.0 | 8.0 | 5.6 | 3.6 | — | — | — |
| | 130% | — | — | — | 43.2 | 21.7 | 15.2 | 11.3 | 8.4 | 6.1 | 4.2 | 2.5 | — |
| | 140% | — | — | — | — | 36.1 | 21.1 | 15.2 | 11.5 | 8.8 | 6.6 | 4.7 | 3.1 |

*1 100% es la condición básica del Plan Integral propuesto mostrado en la *Tabla XI.1.4(1)*. El costo de "90%" significa que el costo de las condiciones básicas se disminuye en un 10%.

Tabla XI.1.5 Evaluación Económica para el Escenario 1 (El Comercio Turístico caerá en 100% en el año 2025)

| Costo & Gastos | 2000FY | 1999FY | 2000FY | 2001FY | 2002FY | 2003FY | 2004FY | 2005FY | 2006FY | 2007FY | 2008FY | 2009FY | 2010FY | 2011FY |
|-------------------------------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Total(99-25) | 135,100 | 2225 | 3887 | 26425 | 4399 | 831 | 1133 | 645 | 681 | 718 | 757 | 5250 | 2925 | 3544 |
| Alcantarillado | 7,092 | | | 724 | 310 | 309 | 269 | 243 | 267 | 244 | 243 | 532 | 202 | 201 |
| Excusado Sanitario | 10,069 | | | 909 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,145 | 1,486 | 6,038 |
| Drenaje Urbano | 102,650 | | | 1,324 | 3,495 | 4,676 | 4,202 | 1,593 | 7,010 | 1,376 | 1,656 | 5,466 | 1,486 | 6,038 |
| Manejo de Residuos Sólidos | 427 | | | 48 | 48 | 48 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 185 | | |
| Remoción del Lerna | 1,659 | | | 181 | 182 | 182 | 186 | 186 | 186 | 186 | 185 | 185 | | |
| Replanteo de Tótoro | 26,807 | | | 208 | 214 | 221 | 227 | 234 | 241 | 248 | 256 | 263 | 271 | 279 |
| Cobertura del sedimento rico en nut | 9,075 | | | 187 | 186 | 187 | 186 | 219 | 186 | 187 | 186 | 187 | 186 | 187 |
| Medidas no estructurales | 5,139 | | | 7,080 | 32,414 | 11,160 | 4,473 | 7,395 | 4,441 | 9,763 | 4,150 | 4,475 | 11,698 | 17,901 |
| Monitoreo Ambiental | 296,018 | 2,225 | 7,080 | 32,414 | 11,160 | 4,473 | 7,395 | 4,441 | 9,763 | 4,150 | 4,475 | 11,698 | 17,901 | 13,676 |
| Total | 296,018 | 2,225 | 7,080 | 32,414 | 11,160 | 4,473 | 7,395 | 4,441 | 9,763 | 4,150 | 4,475 | 11,698 | 17,901 | 13,676 |
| Reventas | | | | | | | | | | | | | | |
| Total(99-25) | 166,671 | 1,572 | 1,793 | 1,903 | 2,025 | 2,259 | 2,399 | 2,542 | 2,875 | 3,095 | 3,322 | 3,740 | 4,006 | 4,181 |
| Alcantarillado | 21,180 | 1,617 | 2,974 | 16,589 | | | | | | | | | | |
| Donación KIW | 101,525 | | | 157 | 2,347 | 2,331 | 2,545 | 2,499 | 2,829 | 2,711 | 2,805 | 3,116 | 3,125 | 3,418 |
| Manejo de Residuos Sólidos | 289,376 | 3,189 | 4,757 | 18,649 | 4,372 | 4,590 | 4,944 | 5,041 | 5,704 | 5,806 | 6,127 | 6,856 | 7,131 | 7,599 |
| sub-total 1 | 130,410 | 345 | 690 | 1035 | 1380 | 1725 | 2070 | 2415 | 2760 | 3105 | 3450 | 3795 | 4140 | 4485 |
| Comercio Turístico (caída de 100%) | 60,858 | 161 | 322 | 483 | 644 | 805 | 966 | 1127 | 1288 | 1449 | 1610 | 1771 | 1932 | 2093 |
| Pesquería | 191,268 | 506 | 1012 | 1518 | 2024 | 2530 | 3036 | 3542 | 4048 | 4554 | 5060 | 5566 | 6072 | 6578 |
| sub-total 2 | 430,644 | 3,695 | 5,769 | 20,167 | 6,396 | 7,120 | 7,980 | 8,583 | 9,752 | 10,360 | 11,187 | 12,422 | 13,203 | 14,177 |
| Gran Total | 184,626 | 1,470 | -1,311 | -12,247 | -4,764 | 2,647 | 585 | 4,142 | -11 | 6,210 | 6,712 | 724 | -4,698 | 501 |
| Beneficio & Pérdidas | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo & Gastos | 2012FY | 2013FY | 2014FY | 2015FY | 2016FY | 2017FY | 2018FY | 2019FY | 2020FY | 2021FY | 2022FY | 2023FY | 2024FY | 2025FY |
| Alcantarillado | 14736 | 3240 | 3551 | 3074 | 4543 | 10084 | 4352 | 4214 | 3162 | 3175 | 14975 | 3478 | 3789 | 3313 |
| Excusado Sanitario | 201 | 279 | 201 | 201 | 201 | 491 | 200 | 200 | 200 | 277 | 199 | 198 | 176 | 395 |
| Drenaje Urbano | 4,869 | 2,218 | 7,065 | 1,972 | 2,334 | 7,491 | 2,798 | 7,650 | 2,029 | 9,645 | 4,054 | 2,523 | 5,468 | 2,666 |
| Manejo de Residuos Sólidos | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoción del Lerna | | | | | | | | | | | | | | |
| Replanteo de Tótoro | | | | | | | | | | | | | | |
| Cobertura del sedimento rico en nut | 3,427 | 3,427 | 3,695 | | | | | | | | | | | |
| Medidas no estructurales | 803 | 325 | 335 | 345 | 356 | 366 | 377 | 389 | 400 | 412 | 425 | 437 | 451 | 464 |
| Monitoreo Ambiental | 218 | 346 | 187 | 204 | 186 | 187 | 186 | 218 | 187 | 186 | 187 | 186 | 186 | 186 |
| Total | 24,254 | 9,835 | 15,034 | 5,796 | 7,620 | 18,619 | 7,913 | 12,671 | 5,978 | 13,695 | 19,838 | 6,822 | 10,071 | 7,024 |
| Reventas | 2012FY | 2013FY | 2014FY | 2015FY | 2016FY | 2017FY | 2018FY | 2019FY | 2020FY | 2021FY | 2022FY | 2023FY | 2024FY | 2025FY |
| Alcantarillado | 4,584 | 4,781 | 4,983 | 5,456 | 5,674 | 5,900 | 6,426 | 6,689 | 6,948 | 7,548 | 7,809 | 8,077 | 8,771 | 47,520 |
| Donación KIW | 3,499 | 3,550 | 3,897 | 3,890 | 4,042 | 4,327 | 4,485 | 4,875 | 4,839 | 5,390 | 5,364 | 5,471 | 5,881 | 14,133 |
| Manejo de Residuos Sólidos | 8,083 | 8,331 | 8,880 | 9,346 | 9,716 | 10,227 | 10,911 | 11,564 | 11,787 | 12,938 | 13,173 | 13,548 | 14,652 | 61,453 |
| sub-total 1 | 4830 | 5175 | 5520 | 5865 | 6210 | 6555 | 6900 | 7245 | 7590 | 7935 | 8280 | 8625 | 8970 | 9315 |
| Comercio Turístico (caída de 100%) | 2254 | 2415 | 2576 | 2737 | 2898 | 3059 | 3220 | 3381 | 3542 | 3703 | 3864 | 4025 | 4186 | 4347 |
| Pesquería | 7084 | 7590 | 8096 | 8602 | 9108 | 9614 | 10120 | 10626 | 11132 | 11638 | 12144 | 12650 | 13156 | 13662 |
| sub-total 2 | 15,167 | 15,921 | 16,976 | 17,948 | 18,824 | 19,841 | 21,031 | 22,190 | 22,919 | 24,576 | 25,317 | 26,198 | 27,808 | 75,115 |
| Gran Total | -9,087 | 6,086 | 1,942 | 12,152 | 11,204 | 1,222 | 13,118 | 9,519 | 16,941 | 10,881 | 5,479 | 19,376 | 17,737 | 68,091 |
| Beneficio & Pérdidas | | | | | | | | | | | | | | |

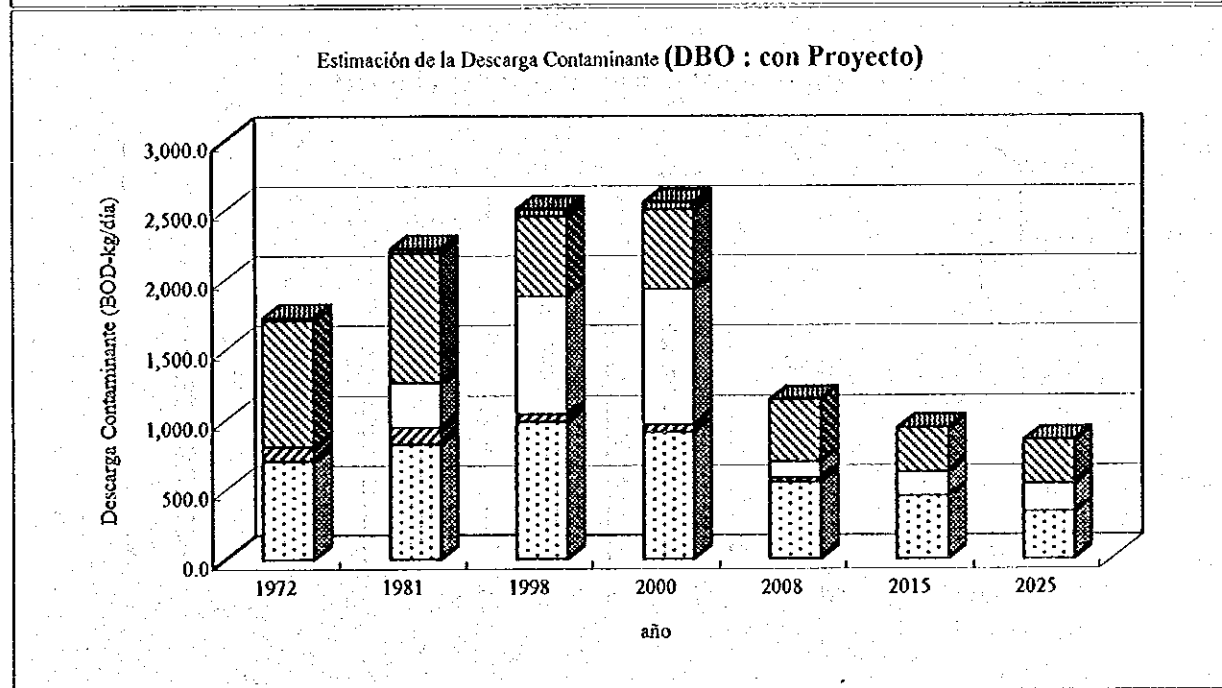
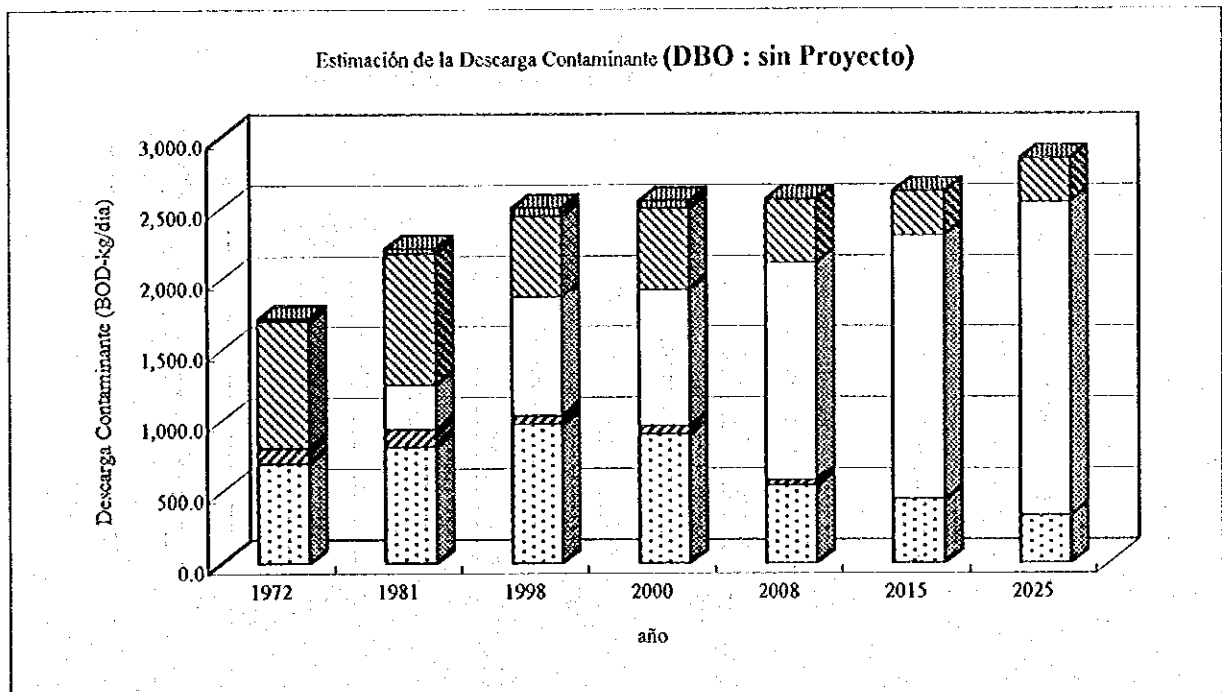
TIR= 17.2%

(4) Aspecto del Medio Ambiente

El Plan esencialmente contribuirá al mejoramiento medioambiental de la Bahía Interior de Puno. La magnitud del mejoramiento de la calidad de aguas ha sido evaluada mediante los índices de reducción de cargas contaminantes externas. Según la *Figura XI.1.1*, *Figura XI.1.2* y la *Figura XI.1.3*, los siguientes efectos se esperan a través de la implementación del plan.

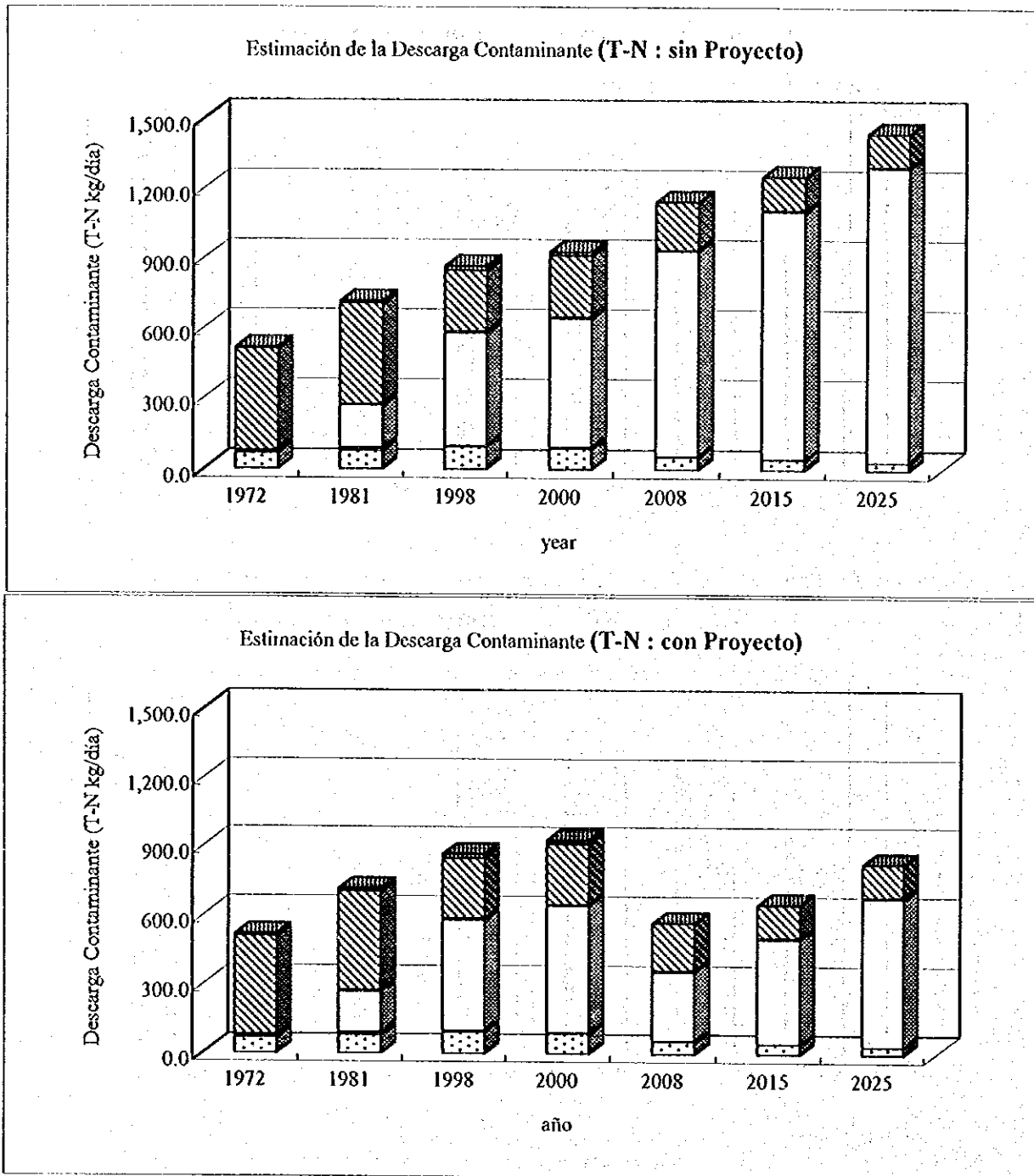
- Las cargas de DBO se reducirán al nivel objetivo, como lo fue hasta los años 1970's. Consecuentemente, el objetivo del plan contra la polución orgánica en la Bahía Interior de Puno será alcanzado en el año 2008, y las condiciones favorables durarán por mucho tiempo.
- Las cargas de Nitrógeno se reducirán al nivel objetivo por el año 2008. Pero la carga total se incrementará después de ello. En el año 2025, el nivel sobrepasará a los de los años 70's, aunque serán menores que en el caso "sin proyecto", reduciéndose significativamente a la mitad. Esto es debido a que el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto, es ligeramente insuficiente para mantener el nivel objetivo de cargas por largo tiempo.
- Las cargas de fósforo se reducirán al nivel objetivo en el año 2008 y el nivel favorable durará por un largo periodo, igual que las cargas de DBO. Sus efectos dependen del control de la reducción de fósforo de las aguas residuales del matadero de ganado como las del sistema de alcantarillado.

Sin embargo, el Plan producirá no sólo efectos positivos en el medio ambiente, sino también negativos en las fases de planeamiento, construcción y operación. Posibles impactos y sus medidas de atenuaciones se resumen en la *Tabla XI.1.6*. Tal como se muestra en la tabla, todos los impactos serán menores o temporales y serán capaces de ser atenuados dentro de un nivel aceptable.



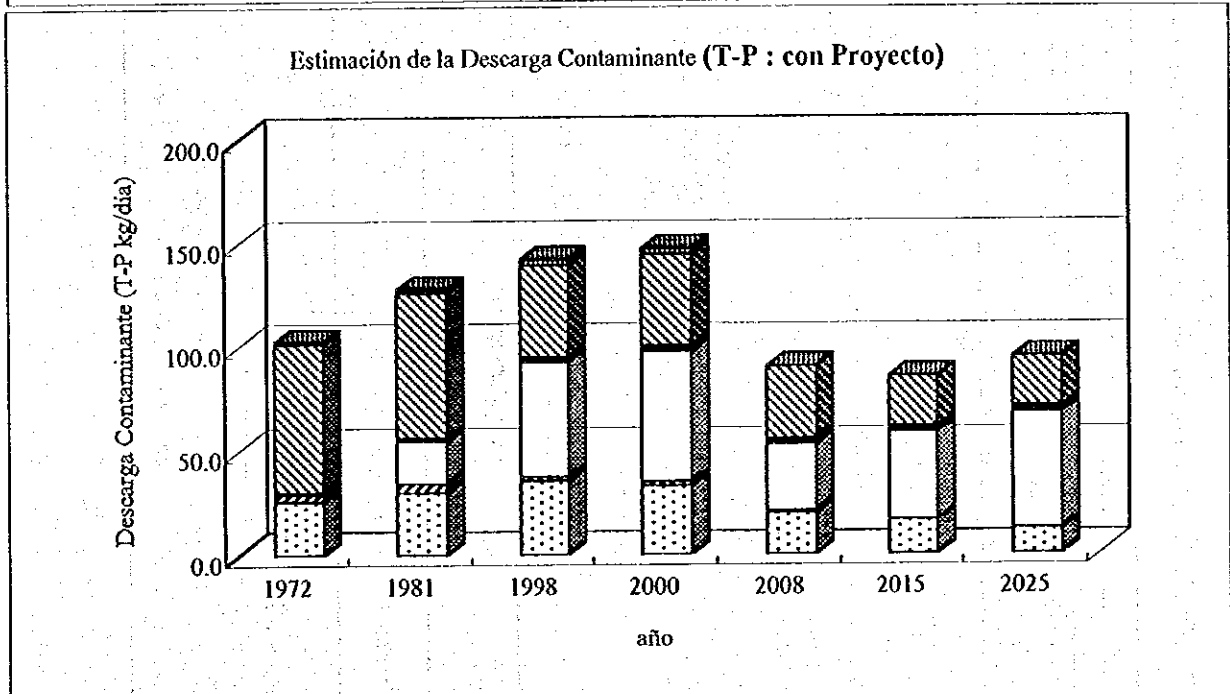
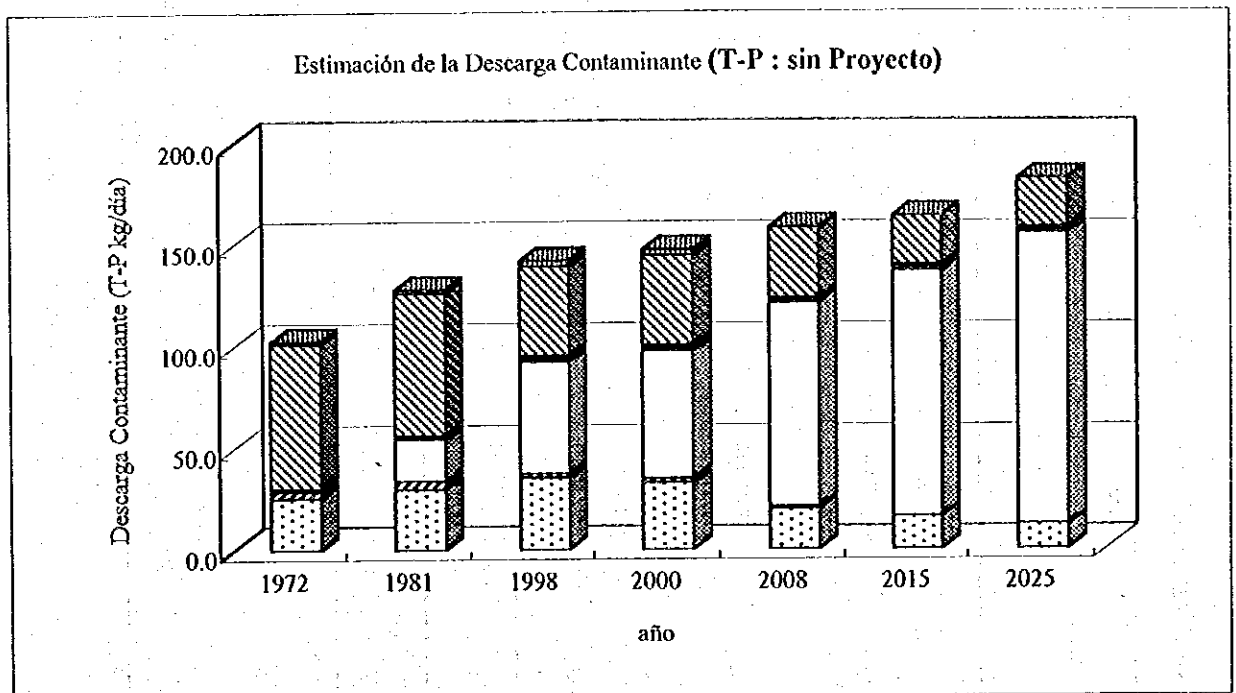
- Residuos sólidos
- Aguas residuales ganaderas
- Aguas residuales agrícolas
- Aguas residuales de la Planta de Tratamiento
- Aguas residuales comerciales
- Aguas residuales domésticas

Figura XI.1.1 Proyección de la Reducción de las Cargas Contaminantes Externas por el Plan Propuesto (DBO)



- Residuos sólidos
- Aguas residuales ganaderas
- Aguas residuales agrícolas
- Aguas residuales de la Planta de Tratamiento
- Aguas residuales comerciales
- Aguas residuales domésticas

Figure XI.1.2 Proyección de la Reducción de las Cargas Contaminantes Externas por el Plan Propuesto (T-N)



- Residuos sólidos
- Aguas residuales ganaderas
- Aguas residuales agrícolas
- Aguas residuales de la Planta de Tratamiento
- Aguas residuales comerciales
- Aguas residuales domésticas

Figure XI.1.3 Proyección de la Reducción de las Cargas Contaminantes Externas por el Plan Propuesto (T-P)

Tabla XI.1.6 Evaluación del Impacto Ambiental (fase : Planeamiento & Diseño)

(1/3)

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|--|--|--|------------------------|--|---|-----------------------------------|--|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Reducción de la Carga Contaminante Externa | Sistemas de Alcantarillado | Ampliación del sistema de alcantarillado | reasantamiento | no | | - | |
| | | | fauna y flora | no | | - | |
| | | | condición estética | no | | - | |
| | | | reasantamiento | no | | - | |
| | | | actividades económicas | impacto en el desarrollo en las orillas del lago | Planta de Tratamiento Espinar y alrededores | xx | La orilla norte de la bahía debe ser desarrollada o se deberá adoptar un sistema avanzado de tratamiento por compactación. |
| | | | fauna y flora | pérdida de Totorá (aprox. 50ha) por pantano artificial | Area de inundación adyacente a la Planta de Tratamiento Espinar | x | Se replantará totora en el pantano artificial |
| | | | condición estética | degradación del paisaje | Bahía Interior de Puno y riberas | x | no hay instalaciones elevadas, pequeño cambio en las instalaciones |
| | | Excusado Sanitario | reasantamiento | no | | - | |
| | fauna y flora | | no | | - | | |
| | | Drenaje Urbano | condición estética | no | | - | |
| | reasantamiento | | no | | - | | |
| | fauna y flora | | no | | - | | |
| | condición estética | | no | | - | | |
| Manejo de Residuos Sólidos | Remoción de los Residuos Depositados Ilegalmente | reasantamiento | no | | - | | |
| | | fauna y flora | no | | - | | |
| | | condición estética | positivo | | o | La vista panorámica será mejorada | |

(2/3)

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de Mitigación o Evaluación |
|----------------------------|--|----------------------------------|---|--|--|--|--|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Manejo de Residuos Sólidos | Incremento de la tasa de recolección | | reasentamiento | no | | - | |
| | | | tráfico e instalaciones públicas | incremento del volumen de tráfico, congestión y accidentes | Ciudad de Puno | x | control de las rutas y tiempo |
| | | | residuos | incremento de los residuos a ser transportados | Lugar de depósito final | x | ampliación del lugar de depósito final |
| | | | reasentamiento | no | | - | |
| | Ampliación & Actualización del Lugar de Depósito Final | | actividades económicas | degradación del potencial de uso de la tierra | ladera posterior de la montaña Cancharani | x | Esta área se encuentra escasamente habitada y el uso potencial de la tierra es bajo. |
| | | | agua subterránea | infiltración del percolado | área de la cuenca del tramo superior del río llave | x | diseño de una capa impermeable |
| | | | fauna y flora | no | | - | hábitat pobre |
| | | | condición estética | depósito de residuos, cambio en la topografía y vegetación | área de la cuenca del tramo superior del río llave | x | área escasamente habitada |
| | | | contaminación del agua | descarga del percolado en las masas de agua | ditto | x | diseño de la capa impermeable y el sistema de tratamiento de percolado |
| | | | fauna y flora | cambio en el equilibrio ecológico | Bahía Interior de Puno | x | cambios menores debidos al método de remoción gradual. |
| Manejo en el Lago | Remoción del Lemna | actividades económicas | no | Bahía Interior de Puno | - | Se prohíbe la pesca en la Bahía Interior de Puno. El tirante de agua | |
| | | tráfico e instalaciones públicas | reducción de la profundidad del canal y embarcadero | instalaciones portuarias | x | en/alrededor del canal de navegación e instalaciones portuarias permanecerá inaberrado | |
| | | residuos | no | | - | | |
| | | topografía | reducción de la profundidad del lago en 30 cm. | área oeste de la Bahía Interior de Puno | x | El volumen total de la cuenca de la Bahía Interior de Puno no será cambiado. | |

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de Mitigación o Evaluación |
|-------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|---|---|-----------------------|---|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Manejo en el lago | Cobertura del Sedimento de Fondo | | fauna y flora | impacto en los bentos | la zona oeste y a lo largo del canal de navegación de la Bahía Interior de Puno | x | La condición ecológica existente es pobre. |
| | | | actividades económicas | obstáculo para el desarrollo proyectado de las riberas del lago | la orilla oeste de la Bahía Interior de Puno | x | Es necesaria la coordinación entre diferentes proyectos. |
| | Replantado de Totora | | tráfico e instalaciones públicas | obstrucción para la navegación de botes | la zona oeste de la Bahía Interior de Puno | x | sólo en las áreas poco profundas, nunca plantar cerca de las rutas de navegación ordinarias |
| | | | fauna y flora | bastante positivo | la zona oeste de la Bahía Interior de Puno | 0 | La totora proporcionará hábitat o semillero para casi todos los tipos de fauna y flora |

| Leyenda (Extensión del Impacto) | impacto negativo mayor | xxx | impacto negativo menor | x |
|------------------------------------|-------------------------|-----|-------------------------|---|
| | cierto impacto negativo | xx | no hay impacto negativo | - |
| | | | impacto positivo | 0 |

Tabla XI.1.7 Evaluación del Impacto Ambiental (fase : Construcción)

(1/4)

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|--|--|-----------------------|--|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Carga Contaminante Externa | Sistemas de Alcantarillado | Ampliación del Sistema de Alcantarillado | tráfico e instalaciones públicas | incremento en el volumen de tráfico, congestión y accidentes | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo |
| | | | residuos | generación de residuos de construcción y desmonte | Ciudad de Puno | x | cuidadoso planeamiento y manejo de la construcción |
| | | | condición estética | degradación del panorama | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor |
| | | | calidad del aire | incremento del polvo y gases expelidos por los vehículos y equipos de construcción | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo |
| | | | calidad del agua | incremento de SS y turbidez | Bahía Interior de Puno | x | impacto temporal o menor |
| | Sistemas de Alcantarillado | Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos | ruido & vibración | incremento del ruido | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo |
| | | | tráfico e instalaciones públicas | incremento en el volumen de tráfico, congestión y accidentes | cerca de la Planta de Tratamiento Espinar y de la Ciudad de Puno | x | impacto temporal, vigilancia de las vías hacia/desde la vía principal |
| | | | residuos | generación de residuos de construcción y desmonte | Planta de Tratamiento Espinar y alrededores | x | cuidadoso planeamiento y manejo de la construcción |
| | | | fauna y flora | disturbio del hábitat de las aves silvestres | areas de inundación a lo largo de las riberas del lago | x | Impacto temporal. Las aves retornarán tan pronto se completen los trabajos |

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación | |
|----------------------------|----------------------------|--|----------------------|--|--|---|--|---|
| | Componente | Actividad | | | | | | |
| Carga Contaminante Externa | Sistemas de Alcantarillado | Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos | condición estética | degradación del panorama | Planta de Tratamiento Espinar y alrededores | x | impacto temporal o menor | |
| | | | calidad del aire | incremento del polvo y gases expelidos por los vehículos y equipos de construcción | ditto | - | El lugar se encuentra alejado de la zona residencial, construcción pequeña | |
| | | | calidad del agua | incremento de SS y turbidez | Bahía Interior de Puno | x | impacto temporal o menor | |
| | | | ruido & vibración | incremento del ruido | Planta de Tratamiento Espinar y alrededores | - | El lugar se encuentra alejado de la zona residencial, construcción pequeña | |
| | | | | no | | - | trabajo manual | |
| | Drenaje Urbano | | | tráfico e instalaciones públicas | incremento en el volumen de tráfico, congestión y accidentes | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo |
| | | | | residuos | generación de residuos de construcción y desmonte | Ciudad de Puno | x | cuidadoso planeamiento y manejo de la construcción |
| | | | | condición estética | degradación del panorama | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor |
| | | | | calidad del aire | incremento del polvo y gases expelidos por los vehículos y equipos de construcción | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo |
| | | | | calidad del agua | incremento de SS y turbidez | canal de drenaje y Bahía Interior de Puno | x | impacto temporal o menor |
| | | ruido & vibración | incremento del ruido | Ciudad de Puno | x | impacto temporal o menor, control de las rutas y tiempo | | |

(3/4)

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|----------------------------|--|--------------------|----------------------------------|--|---|-----------------------|---|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Manejo de Residuos Sólidos | Remoción de los Residuos Depositados Ilegalmente | | residuos | generación de residuos | Ciudad de Puno | X | transporte al lugar de depósito final existente |
| | Incremento de la Tasa de Recolección | | | no | | - | no hay trabajos de construcción |
| | | | tráfico e instalaciones públicas | incremento en el volumen de tráfico, congestión y accidentes | ladera posterior de la montaña Cancharani | - | El área se encuentra escasamente habitada |
| | | | residuos | generación de residuos de construcción y desmonte | lugar de construcción | - | reutilización del suelo de cobertura |
| | | | fauna y flora | no | | - | hábitat pobre |
| | | | condición estética | degradación del panorama | ladera posterior de la montaña Cancharani | - | El área se encuentra escasamente habitada |
| | | | calidad del aire | incremento del polvo y gases expelidos por los vehículos y equipos de construcción | ditto | - | ditto |
| | | | calidad del agua | incremento de SS y turbidez | cuenca del tramo superior del río Ilave | X | impacto temporal o menor |
| | | | ruido & vibración | incremento del ruido | Ciudad de Puno | - | El área se encuentra escasamente habitada |
| | Manejo en el lago | Remoción del Lemna | | | no | | - |

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|-------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|-----------------------|---|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Manejo en el lago | | | tráfico e instalaciones públicas | obstrucción de la navegación de botes | zona oeste y a lo largo del canal de navegación de la Bahía Interior de Puno | X | cuidadosa observación y operación |
| | | | fauna y flora | turbidez de la columna de agua y disturbio del sedimento de fondo | Bahía Interior de Puno | X | condiciones ecológicas pobres pero operación cuidadosa |
| | | Cobertura del Sedimento de Fondo | calidad del aire | incremento del polvo y gases expelidos por los vehículos y equipos de construcción | Ciudad de Puno | - | El equipo operará en el lago pero alejado de zonas residenciales. |
| | | | calidad del agua | turbidez de la columna de agua | Bahía Interior de Puno | X | Se dragarán los sedimentos relativamente gruesos y se usarán como material de cobertura. El agua del lago sedimentará pronto. |
| | | | ruido & vibración | incremento del ruido | Ciudad de Puno | - | el equipo operará alejado de las zonas residenciales |
| | | Replantado de Totora | tráfico e instalaciones públicas | obstrucción de la navegación de botes | zona oeste de la Bahía Interior de Puno | X | sólo en las áreas poco profundas, que no constituyen rutas de navegación normales |
| | | | fauna y flora | no | | - | obra pequeña |
| | | | calidad del agua | no | | - | obra pequeña |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Leyenda (Extensión del Impacto) | Impacto negativo mayor | XXX | Impacto negativo menor | X |
|------------------------------------|-------------------------|--|-------------------------|---|
| | Cierto impacto negativo | XX <td>No hay impacto negativo</td> <td>-</td> | No hay impacto negativo | - |
| | | | Impacto positivo | O |

Tabla XI.1.8 Evaluación del Impacto Ambiental (fase : Operación)

(1/3)

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afecteda(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación | |
|--|----------------------------|--|------------------------------|---|--|---|---|---|
| | Componente | Actividad | | | | | | |
| Reducción de la Carga Contaminante Externa | Sistemas de Alcantarillado | Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales | condiciones de salud pública | positivo | Ciudad de Puno | 0 | disminución de las enfermedades generadas por agua | |
| | | | residuos | depósito del lodo seco | Ciudad de Puno | x | almacenamiento temporal y uso como estiércol | |
| | | | fauna y flora | el pantano artificial afectará las condiciones ecológicas | Área de inundación adyacente a la Planta de Tratamiento Espinar | - | El lugar es un pantano natural por lo que no habrá cambios. | |
| | | | estética | alteración del perfil visual de la Planta de Tratamiento Espinar | Ciudad de Puno y Bahía Interior de Puno | x | Sólo pequeños cambios | |
| | | | contaminación del Agua | el pantano artificial será transformado en una fuente de nutrientes | Bahía Interior de Puno | x | mantenimiento cuidadoso (cosecha, renovación del suelo) | |
| | Excusado Sanitario | Excusado Sanitario | Excusado Sanitario | ruido & vibración | generado por el aereador | Planta de Tratamiento Espinar y alrededores | - | El lugar se encuentra lejos de la zona residencial |
| | | | | olor ofensivo | generado por la poza de lodos | ditto | - | ditto |
| | | | | condiciones de salud pública | positivo | Ciudad de Puno | 0 | disminución de las enfermedades generadas por agua |
| | | | | residuos | depósito de lodo de las pozas | Ciudad de Puno | x | almacenamiento temporal y uso como estiércol |
| | | | | calidad del agua | los residuos no provenientes de excusados fluyen hacia los arroyos | Ciudad de Puno y Bahía Interior de Puno | - | mejor que la situación actual (letrina al aire libre) |

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|----------------------------|--|--|---|---|---------------------------------------|--|---|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| | Drenaje Urbano | | residuos | positivo | | O | efecto positivo en los sistemas de alcantarillado |
| | Remoción de los Residuos Depositados Ilegalmente | | residuos | reincidencia del depósito | Ciudad de Puno | x | vigilancia regular y carteles |
| | Incremento en la Tasa de Recolección | | tráfico e instalaciones públicas | incremento en el volumen de tráfico, congestión y accidentes | Ciudad de Puno | x | ligero incremento, de ser necesario, control de las rutas y el tiempo |
| | | | calidad del aire | incremento en el polvo y gases expelidos por los vehículos de recolección | Ciudad de Puno | x | ditto |
| | | | ruido & vibración | incremento del ruido por los vehículos de recolección | Ciudad de Puno | x | ditto |
| | | | condiciones de salud pública | peligro de escarbado | lugar de depósito final | - | cobertura con suelo diariamente |
| Manejo de Residuos Sólidos | | | residuos | incremento rápido del volumen depositado | ditto | x | reducción del volumen (ordenamiento, reciclado) |
| | | | fauna y flora | bichos | ditto | - | cobertura con suelo diariamente |
| | | | condición estética | residuos desparramados, cambio de topografía y vegetación | lugar de depósito final y alrededores | - | área escasamente habitada, cobertura con suelo diariamente |
| | | Ampliación & Actualización del Lugar de Depósito Final | calidad del aire | dispersión de los residuos o polvo | ditto | - | cobertura con suelo y compactación de la superficie |
| | | calidad del agua | descarga del percolado en las masas de agua | cuenca del tramo superior del río llave | - | capa impermeable en el fondo, sistema de tratamiento de percolado y pozos de monitoreo | |

| Medidas | Factor Ambiental | | Elemento Ambiental | Impacto | Area(s) Afectada(s) | Extensión del Impacto | Medidas de mitigación o Evaluación |
|----------------------------|--|-----------|----------------------------------|---|--|-----------------------|---|
| | Componente | Actividad | | | | | |
| Manejo de Residuos Sólidos | Ampliación & Actualización del Lugar de Depósito Final | | contaminación del suelo | contaminación por percolato o residuos desparamados | lugar de depósito final y alrededores | x | capa impermeable, sistema de tratamiento de percolato, pozos de monitoreo y cobertura con suelo |
| | | | olor ofensivo | dispersión de los residuos | ditto | x | cobertura con suelo diariamente |
| | | | tráfico e instalaciones públicas | obstrucción a la navegación de botes | parte oeste y a lo largo del canal de Bahía Interior de Puno | x | observación y operación cuidadosas |
| Manejo en el lago | Remoción del Lemna | | residuos | gran cantidad de residuos generados por el Lemna | orilla oeste | x | transporte a la granja experimental de la UNA o LINIA y depósito de las mismas, uso como abono |
| | | | olor ofensivo | generado por la descomposición del Lemna | orilla oeste | x | transporte del Lemna el mismo día que es removido |
| | | | - | - | - | - | la operación es construcción |
| Manejo en el lago | Cobertura del Sedimento de Fondo | | calidad del agua | La totora descompuesta se convertirá en fuente de nutrientes. | Bahía Interior de Puno | x | mantenimiento regular (remoción de la totora muerta, cosecha regular) |
| | | | olor ofensivo | generado por la descomposición de la totora | orilla oeste | x | ditto |
| | | | - | - | - | - | - |

| Leyenda (Extensión del Impacto) | impacto negativo mayor | xxx | impacto negativo menor | x |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | cierto impacto negativo | xx | no hay impacto negativo |
| | | | impacto positivo | 0 |

2. RECOMENDACIONES

- El Estudio ha propuesto el Plan de Control Integral de Contaminación de Aguas a ser realizado en el año 2025 a fin de recuperar las condiciones aceptables del medio ambiente de la Bahía Interior de Puno, como lo fue en los años 70's. A pesar de que cada componente debe ser aceptado desde el punto de vista técnico, financiero, socioeconómico o medioambiental, el Plan en su totalidad todavía requiere de una gran inversión, además de todos los esfuerzos posibles y mucho tiempo. El Plan necesita de la participación de todas las partes concernientes a éste; es decir, el Gobierno Central, gobiernos locales, sectores privados, ciudadanos y turistas.
- La Bahía Interior de Puno es parte del Lago Titicaca, la cual no solamente es propiedad de las personas que viven en él, sino también es de propiedad del pueblo peruano y turistas extranjeros. Ellos han disfrutado del excepcional medio ambiente lacustre. Por consiguiente, ellos son los que deben restituir las ganancias, en otras palabras, deben proveer la mano de obra o los fondos requeridos para el mejoramiento medioambiental del lago. Tal como fue discutido en la evaluación económica, los beneficios económicos sobrepasarán el total de costos del Plan. Esto significa que el Plan es merecedor de ser implementado. Sin embargo, es difícil que los gobiernos locales o los mismo residentes soporten los costos considerando sus propios problemas financieros. La asistencia financiera del Gobierno Central, tal como los subsidios o fondos de bajos intereses son indispensables para la ejecución de dicho Plan. Además, se recomienda establecer un sistema para reunir extensamente los fondos de los usuarios o contaminadores del medio ambiente lacustre.
- Un fondo especial para el mejoramiento medioambiental en el Lago Titicaca (provisionalmente llamado "Fondo de Salvar el Lago Titicaca") debe ser establecido a fin de asegurar las finanzas necesarias para los proyectos componentes. Los subsidios, préstamos de bajos intereses o la tarifa ambiental debe ser mancomunado, administrado y utilizado efectivamente por este fondo.
- Las medidas contra las cargas contaminantes internas, como son el recubrimiento de los sedimentos, pueden ser tomadas cuando ninguna medida posible contra las cargas externas, no produzcan los efectos esperados en la calidad de agua del lago.

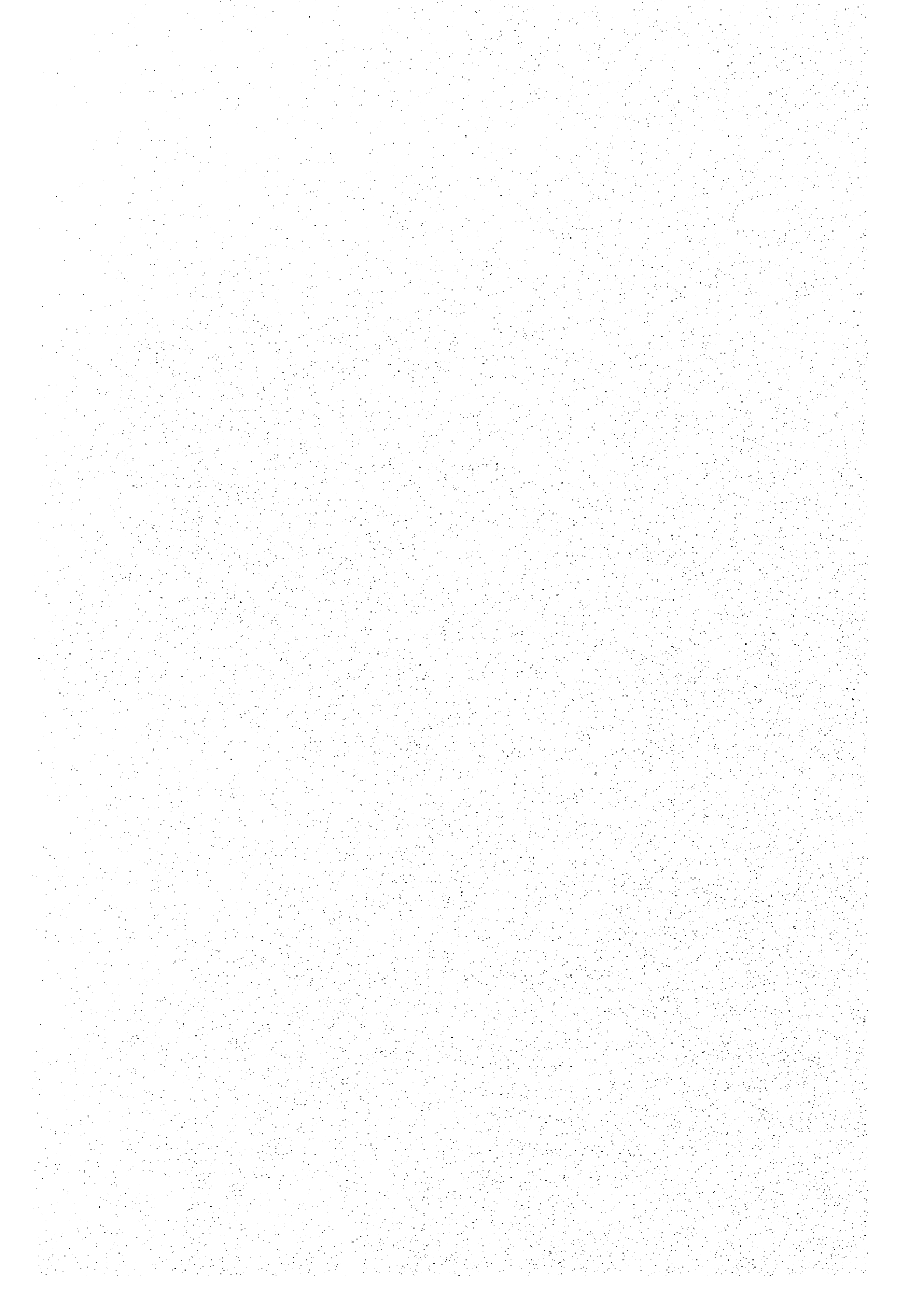
Debido a que los costos de las medidas son altos, el proyecto debe ser implementado efectivamente. Las cargas de nutrientes de los sedimentos del fondo, deben ser examinadas mediante los datos de monitoreo a fin de predecir los efectos de las medidas en forma mas precisa. Se recomienda que un control de liberación de nutrientes sea incluido en el programa de monitoreo del medio ambiente, cuando la capacidad del laboratorio esté apta para el mismo.

- El monitoreo del medio ambiente no producirá un efecto directo, pero debe ser llevado a cabo como la más alta prioridad. Esto proveerá de mucha información valiosa para identificar los problemas, seleccionar una medida apropiada contra los problemas, o para verificar los efectos esperados o los efectos adversos. La razón por la cual los monitoreos anteriores fueron abandonados es atribuida a los problemas de recorte de presupuesto. A fin de mantener los monitoreos con los presupuestos limitados, las organizaciones relevantes, tales como el PELT, DIGESA o UNA deben colaborar con otras, compartiendo tecnologías en equipos de laboratorio, técnicas y potencial humano.
- A pesar de que el mejoramiento del medio ambiente del lago tomará tiempo, las organizaciones relevantes deben perseverar en sus esfuerzos, sin aumentar los problemas de la Bahía Interior de Puno hacia la Bahía Exterior o hacia el Lago Titicaca en sí. La dilución por las aguas de la Bahía Exterior o por la diversión de afluentes en la Bahía Exterior, no debe ser adoptada. Se recomienda que las aguas contaminadas del Río Coata sean controlados al mismo tiempo, a fin de proteger la Bahía Exterior.
- En relación con el sistema de tratamiento de aguas residuales, el Estudio, necesariamente no ha podido seleccionar la mejor alternativa desde el punto de vista del mejoramiento medioambiental en la Bahía Interior de Puno. Los problemas financieros las cuales enfrenta las organizaciones de los gobiernos locales, han sido una ventaja para los criterios de selección del sistema. Por consiguiente, se recomienda reutilizar las aguas tratadas para la irrigación de forestaciones en los alrededores, a fin de reducir la mayor carga de nutrientes. Si las condiciones financieras pudiesen afrontar mayor inversión en el futuro, un sistema avanzado e intensivo de tratamiento de aguas residuales como la

alternativa III o una derivación de las aguas residuales tratadas a las afueras de la cuenca debe ser reconsiderada.

- La reutilización de los residuos ricos en nutrientes debe promovida a fin de minimizar las descargas de las cargas contaminantes al lago. La *Lemma* cosechada puede ser utilizada como un compuesto para la agricultura. El estiércol de los ganados y los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales o de las letrinas de pozos pueden ser usados como abono para la agricultura o la forestación. Las aguas residuales tratadas pueden ser usadas para la irrigación de la forestación.
- Las medidas de control de cargas internas como el recubrimiento de sedimentos deben ser tomadas cuando ninguna medida posible contra las cargas externas no produzcan los efectos esperados en la calidad del agua del lago. Debido a que los costos de las medidas con altas, los proyectos deben ser implementados efectivamente. Las cargas de nutrientes de los sedimentos del fondo deben ser examinadas mediante datos de un monitoreo suficiente a fin de predecir los efectos de las medidas en forma mas precisa. Se recomienda que sea incluida una prueba de desprendimiento de nutrientes dentro del programa de monitoreo ambiental cuando la capacidad del laboratorio haya progresado lo suficientemente.
- La Ciudad de Puno ha obtenido experiencia sobre la educación y campañas medioambientales y sobre la participación ciudadana organizada por sectores públicos u ONG. Las medidas no estructurales serán aceptadas favorablemente en la Ciudad de Puno y se espera un desarrollo y uso de tal experiencia para implementar las medidas no estructurales propuestas.

REFERENCIA



LISTA DE REFERENCIAS

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|--|--------|-------|---------------|
| 1 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VOLUMEN 1 TOMO1 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 2 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE NIMIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VOLUMEN 1 TOMO2 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 3 | ESTUDIOS DE FACTIVILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VOLUMEN 1 TOMO3 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 4 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 2 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 5 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 3 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 6 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 4 TOMO1 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 7 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 4 TOMO2 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 8 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 4 TOMO3 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 9 | ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAO VOLUMEN 5 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 10 | ESTUDIOS DE FACTIVILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VOLUMEN 6 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 11 | ESTUDIOS DE FACTIVILIDAD DE LOS PLANES DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VOLUMEN 7 | Copy | 97/1 | PRONAP |
| 12 | (RESUMEN EJECUTIVO) VOLUMEN 8 | Copy | 97/2 | PRONAP |
| 13 | ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DESCONTAMINACION Y DESARROLLO DE LA BAHIA INTERIOR DE PUNO VOLUMEN 1 PLANEAMIENTO Y DISENO | Copy | | INADE / PELT |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|--|--------|-------|--|
| 14 | ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DESCONTAMINACION Y DESARROLLO DE LA BAHIA INTERIOR DE PUNO | Copy | 97/10 | INADE / PELT |
| 15 | ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DESCONTAMINACION Y DESARROLLO DE LA BAHIA INTERIOR DE PUNO VOLUMEN 3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | Copy | 97/10 | INADE / PELT |
| 16 | ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DESCONTAMINACION Y DESARROLLO DE LA BAHIA INTERIOR DE PUNO VOLUMEN 3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (図面集) #1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO #2 DELIMITACION HIDROLOGICA DE LAS MICROCUENCAS #3 GEOLOGIA DE SUPERFICIE #4 | Copy | 97/10 | INADE / PELT |
| 17 | EVALUACION SOCIOECONOMICA Y AMBIENTAL DE LOS PROGRAMS Y PROYECTOS DE NAMEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCIA Y CIUDAD DE PUNO | Copy | | INADE / PELT |
| 18 | CONDUCCION, TRATAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | | INADE / PELT |
| 19 | CONDUCCION, TRATAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | | Regional Development Division, Ministry of Policy Planning and |
| 20 | LA CONTAMINACION Y EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA BAHIA INTERIOR DE PUNO | Copy | ? | INADE / PELT |
| 21 | INFORME TECNICO FINAL LEVANTAMIENTO HIDROGRAFICO Y TAQUIMETRICO DE LA BAHIA INTERIOR DEL PUERTO DE PUNO (Draft) PLANO# 1 TRAZO DE CANAL ALTERNATIVA2 PLANO# 2 GEOLOGIA DE SUPERFICIE-TRAZO CANAL ALTERNATIVA2 PLANO# 3 LINEA DE | Copy | 95/10 | MINISTERIO DE DEFENSA(MARI NA DE GUERRA) PIRECCION DE HIDROGRAFIA Y NAVEGACION |
| 22 | INFORME TECNICO - BATIMETRIA (Draft) | Copy | | MINISTERIO DE DEFENSA(MARI NA DE GUERRA) PIRECCION DE HIDROGRAFIA |
| 23 | ESTUDIO INTEGRAL DE FACTIBILIDAD DESCONTAMINACION Y DESARROLLO SOCIO- ECONOMICO Y ECOTURISTICO DE LA BAHIA INTERIOR DE PUNO ESTUDIO BASICO TOMO II | Copy | 97/8 | INADE / PELT |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|--|--------|-------|----------------------------------|
| 24 | DIRECCION DE ESTUDIOS SUB-PROGRAMA ESTUDIO TDPS TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN LA CUENCA DE PUNO MEDIANTE EL USO DE | Copy | 95 | PELT/EMSAPUN O |
| 25 | BASES Y TERMINOS DE REFERENCIA DEL CONCURSO PUBLICO DE MENTOS ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONDUCCION, TRATAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | 98/8 | INADE / PELT |
| 26 | BASES ADQUISICION DE EQUIPO MECANICO PESADO | | | INADE / PELT |
| 27 | ESTUDIOS DE DEFINITIVOS DE LA PRIMERA ETAPA DE INVERSION DEL PLAN DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO GRUPO 2 INFORME 1 - REVISION 3 VOLUMEN 1/2 | Copy | 98/6 | PRONAP (Figuerrero Ferraz) |
| 28 | ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA PRIMERA ETAPA DE INVERSION DEL PLAN DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO GRUPO 2 INFORME 1 - REVISION 3 VOLUMEN 2/2 | Copy | 98/6 | UNICEF, Colombo |
| 29 | ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA PRIMERA ETAPA DE INVERSION DEL PLAN DE EXPANSION DE MINIMO COSTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO GRUPO 2 INFORME 1 - REVISION 3 VOLUMEN 2/2 | Copy | 98/6 | PRONAP (Figuerrero Ferraz) |
| 30 | PLANOS DE LOS PROYECTOS ESTUDIOS DEFINITIVOS OBRAS PRIMERA ETAPA, PUNO | Copy | 98/6 | PRONAP (Figuerrero) |
| 31 | PLAN FINANCIERO DE MEDIANO PLAZO DIAGNOSTICO FINANCIERO (EMSAPUNO) | Copy | 98/7 | PRONAP |
| 32 | MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PROYECTO ADECUACION DE LA ESTRUCTURA ORGANICA EMSAPUNO (VERSION 3) | Copy | ? | PRONAP |
| 33 | MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PROYECTO PLAN DE ATENCION A LAS EMERGENCIAS Y DESASTRES EMSAPUNO | Copy | ? | PRONAP |
| 34 | MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PROYECTO SISTEMA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS INTEGRADO EMSAPUNO (VERSION 3) | Copy | ? | PRONAP |
| 35 | MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PROYECTO SECTORIZACION Y CONTROL DE PERDIDAS EMSAPUNO (VERSION 3) | Copy | ? | PRONAP |
| 36 | PROYECTO SISTEMA COMERCIAL INTEGRADO EMSAPUNO (VERSION 2) | Copy | ? | PRONAP |

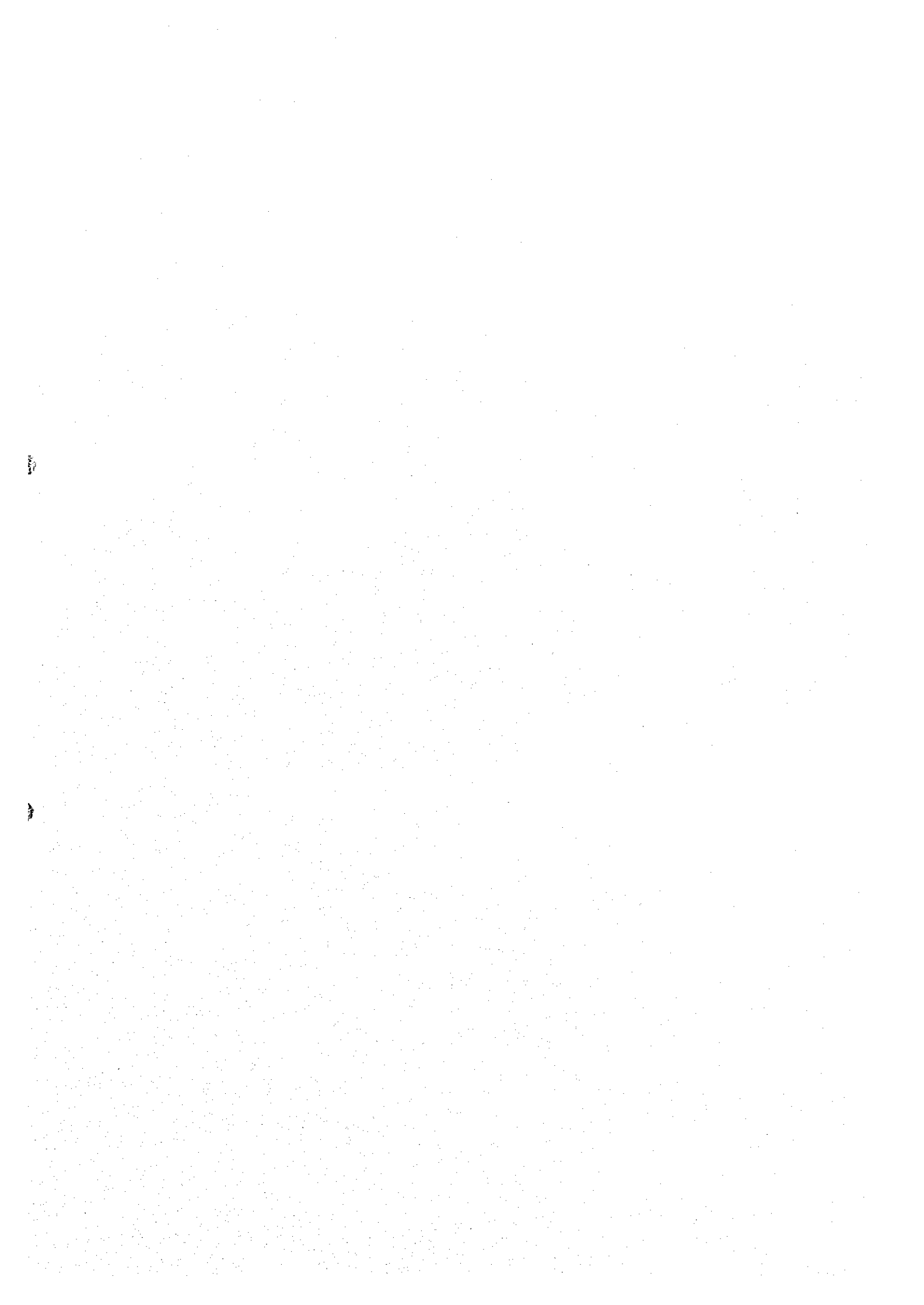
| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|---|--------|-------|---|
| 37 | PROGRAMA MIO EMSAPUNO (VERSION 3) | Copy | ? | PRONAP |
| 38 | EVALUACION DE INFORMES ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS EPS. 1997 | Copy | ? | PRONAP |
| 39 | DISEÑO E IMPLANTACION DE MODELOS EMPRESARIALES INFORME TECNICO DE AVANCE RESUMEN 1998 | Copy | ? | PRONAP |
| 40 | INFORME TECNICO DE AVANCE FICHAS DEL PROYECTO | Copy | ? | PRONAP |
| 41 | PROYECTO ESPECIAL PROGRAMA NACIONAL DE AGUA POTABLE | Copy | ? | PRONAP |
| 42 | REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | Copy | 98/10 | VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y |
| 43 | PERU PROGRAMA DE APOYO AL SECTOR DE SANEAMIENTO BASICO PROPUESTA DE PRESTAMO | Copy | | IDB |
| 44 | PERU 1998 - ANNUAL REPORT ON GOVERNMENT ECONOMY, THE BUSSINESS ENVIRONMENT, CAPITAL MARKETS AND INDUSTRY, WITH FORECASTS THROUGH END-2000 | Copy | | BUSINESS MONITOR INTERNATIONAL LTD. 98 - JUNE |
| 45 | LA BASURA EN LIMA, PROBLEMA Y SOLUCIONES | Copy | | IPES |
| 46 | LA GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN AMERICA LATINA EL CASO DE LAS PEQUEÑAS Y MICROEMPRESAS Y COOPERATIVAS | Copy | | IPES |
| 47 | MANUAL DE INSTRUCCIÓN CURSO TALLER, MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS | Copy | | IPES |
| 48 | MANEJO DE CUENCAS. HACIA UNA NUEVA ESTRATEGIA DEL DESARROLLO RURAL EN EL PERU | Book | 98/10 | JULIO ALFARO MORENO Y ALBERTO CARDENAS ALVA FUNDACION FRIEDRICH EBERT |
| 49 | ENFOQUE AGROECOLOGICO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION SOSTENIBLE EN LOS ANDES | Book | 96 | MIGUEL ATTIERI CIED |
| 50 | COMPRENDER LA AGRICULTURA CAMPESINA EN LOS ANDES CENTRALES PERU-BOLIVIA | Book | 96/11 | CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES ANDINOS BARTOLOME DE LAS CASAS |
| 51 | AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO | Book | 97/9 | ROGER AGÜERO PITTMAN |
| 52 | MENSAJES IMPORTANTES SOBRE EL ENFOQUE BASADO EN LA DEMANDA | Book | 98/5 | BM PNUD |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|--|--------|-------|---|
| 53 | PERU, LINEAMIENTOS PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO RURAL DOCUMENTO DE TRABAJO | Book | 98/6 | BM PNUD |
| 54 | EL SANEAMIENTO BASICO EN LOS BARRIOS MARGINALES DE LIMA METROPOLITANA DIAGNOSTICO | Copy | ? | BM PNUD |
| 55 | PERU, MODELOS DE POLITICA FINANCIERA EN LA DOTACION DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO SOSTENIBLES A COMUNIDADES RURALES | Copy | 98/6 | BM PNUD |
| 56 | POBLACION, MUJER Y SALUD PUNO 1996 | Book | 96/9 | INEI |
| 57 | PERU, ESTADISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE | Book | 98/5 | INEI |
| 58 | ESTADISTICAS ECONOMICAS IMPLICANCIAS SOCIO-ECONOMICAS DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACION 1995-2015 | Copy | | INEI 1/2 |
| 59 | ESTADISTICAS ECONOMICAS IMPLICANCIAS SOCIO-ECONOMICAS DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACION 1995-2015 | Copy | | INEI 2/2 |
| 60 | ESTADISTICAS ECONOMICAS METODOLOGIA N°6 | Copy | | INEI 1/1 |
| 61 | PERU, ESTADISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE 1998 BANCO DE CUADROS ESTADISTICOS | Copy | | INEI |
| 62 | ESTADISTICAS REGIONALES Y DEPARTAMENTALES RESULTADOS DEFINITIVOS PROVINCIA, DISTRITO, DEPARTAMENTO DE PUNO | Copy | | INEI 1/4 |
| 63 | ESTADISTICAS REGIONALES Y DEPARTAMENTALES RESULTADOS DEFINITIVOS PROVINCIA, DISTRITO, DEPARTAMENTO DE PUNO | Copy | | INEI 2/4 |
| 64 | ESTADISTICAS REGIONALES Y DEPARTAMENTALES RESULTADOS DEFINITIVOS PROVINCIA, DISTRITO, DEPARTAMENTO DE PUNO | Copy | | INEI 3/4 |
| 65 | ESTADISTICAS REGIONALES Y DEPARTAMENTALES RESULTADOS DEFINITIVOS PROVINCIA, DISTRITO, DEPARTAMENTO DE PUNO | Copy | | INEI 4/4 |
| 66 | PLAN DIRECTOR CIUDAD DE PUNO VOLUMEN I MEMORIA DESCRIPTIVA | Copy | 96/1 | INADUR (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO) |
| 67 | PLAN DIRECTOR CIUDAD DE PUNO VOLUMEN I RESUMEN EJECUTIVO | Copy | 96/1 | INADUR (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO) |
| 68 | PROGRAMA NACIONAL DE RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS 1996-2000 FORMULARIO DE SOLICITUD - PUNO | Copy | 96/1 | INADUR (INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO) |
| 69 | LIMA, LIMPIEZA PUBLICA, EXPECTATIVAS | Copy | 98/6 | SUPERVISION MUNICIPAL DE SERVICIOS DE LIMPIEZA (SUMSEL) |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|----|--|--------|-------|---------------------------------------|
| 70 | PLAN ESTRATEGICO PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE PUNO 95/12 COMISION DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | 95/12 | OPS/CEPIS |
| 71 | GUIA PARA EL MANEJO INTERNO DE RESIDUOS SOLIDOS EN CENTROS DE ATENCION DE SALUD | Book | 96 | CEPIS |
| 72 | GUIA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN CIUDADES PEQUEÑAS Y ZONAS RURALES | Book | ? | CEPIS |
| 73 | EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN AMERICA LATINA Y EL | Book | 95 | CEPIS |
| 74 | RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES GUIA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL | Book | 91/9 | CEPIS |
| 75 | RAPINDEX, RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES | Book | | CEPIS |
| 76 | RAPINDEX, EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL 2a EDICION | Book | 94/9 | CEPIS |
| 77 | GROUNDWATER POLLUTION, AN EXECUTIVE OVERVIEW OF THE LATIN AMERICAN-CARIBBEAN SITUATION IN RELATION TO POTABLE WATER-SUPPLY | Book | | CEPIS |
| 78 | VOCABULARY IN SPANISH, ENGLISH, PORTUGUESS, GERMAN AND FRENCH OF SANITARY AND ENVIRONMENTAL | Book | 95/6 | CEPIS |
| 79 | PROGRAMA DE COSTOS SEGÚN SERVICIOS PRESTADOS (COSEPRE) PARA EL SISTEMA DE LIMPIEZA PUBLICA GUIA TECNICA | Book | 95 | CEPIS |
| 80 | PROGRAMA DE COSTOS SEGÚN SERVICIOS PRESTADOS (COSEPRE) PARA EL SISTEMA DE LIMPIEZA PUBLICA MANUAL DEL USUARIO COSEPRE 1.0 | Book | 95 | CEPIS |
| 81 | COSEPRE VOLUMEN 1.0 | Book | | CEPIS |
| 82 | LEGISLACION EN MATERIA DE PRESTACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO | Book | 98 | SUNASS |
| 83 | DIRECTIVA PARA LA FORMULACION DE LOS PLANES MAESTROS DE LAS ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO | Book | ? | SUNASS |
| 84 | PROYECTO DE NORMAS | Copy | 97/1 | SUNASS |
| 85 | PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACION DE AGUAS EN EL LAGO TITICACA (BAHIA INTERIOR DE PUNO) | Copy | 97 | MINISTERIO DE AGRICULTURA INRENA 1997 |
| 86 | GUIA PARA LA FORMULACION DE TERMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SECTOR AGRARIO | Copy | | MINISTERIO DE AGRICULTURA INRENA 1997 |
| 87 | PLAN DIRECTOR CIUDAD DE PUNO VOLUMEN II ANEXOS | Copy | | INADUR ENERO 96 |
| 88 | COMITÉ MULTISECTORIAL DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE | Copy | | 98-PUNO |
| 89 | SUB-REGION DE SALUD 1997, FORTALECIENDO LA SALUD | Copy | | MINISTERIO DE SALUD 1997 |
| 90 | DATOS DEL MINISTERIO DE SALUD (PUNO) | Copy | | MINISTERIO DE SALUD |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|-----|---|--------|-------|------------------------------|
| 91 | PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL LAGO TITICACA MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y | Copy | | INADE / PELT |
| 92 | PELT PLAN OPERATIVO 1997 | Copy | | INADE / PELT |
| 93 | PELT RESULTADOS 1997 | Copy | | INADE / PELT |
| 94 | EVALUACION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA DETERMINACION DE PARAMETROS DE DISEÑO- | Copy | | SENCICO 1997 |
| 95 | CENSOS NACIONALES 1993 DEPARTAMENTO DE PUNO PERFIL SOCIO-DEMOGRAFICO | Copy | | INEI |
| 96 | PUNO GEOLOGIA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL Y ALTIPLANO AL OESTE DEL LAGO TITICACA-SUR DEL PERU, 15 PLANOS | Copy | | INGEMET |
| 97 | RESERVA NACIONAL DE TITICACA Y EL FENOMENO DEL NIÑO | Copy | | INRENA Blgo. Gilmar Goyzueta |
| 98 | DIA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE 05 DE JUNIO, REVISTA DE INVESTIGACION | Copy | | INRENA (PUNO) |
| 99 | PUNO A NGO (CIRNMA) | Copy | | CIRNMA |
| 100 | FACING THE ALTIPLANO'S CHALLENGE | Copy | | CIRNMA |
| 101 | POST-PRODUCCION DE PRODUCTOS ANDINOS EN EL ALTIPLANO, INVENTARIO Y DEMANDA | Copy | | CIRNMA |
| 102 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU INFORME DE APOYO, OPINION Y MERCADO CIUDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 103 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU DIAGNOSTICO DE LA SITUACION EXISTENTE Y ACCIONES PRIORITARIAS DE LA CIUDAD DE | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 104 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU DIAGNOSTICO Y FORTALECIMIENTO DE LAS FINANZAS MUNICIPALES DE LA MUNICIPALIDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 105 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU DIAGNOSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 106 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU PLAN DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DE LA MUNICIPALIDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 107 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU PROYECTOS Y ESTUDIOS A FINANCIAR POR EL PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA CIUDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL MTCVC |
| 108 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU PROGRAMA PRIORIZADO DE INVERSIONES | Copy | | BANCO MUNDIAL |

| No | Título | Estilo | Fecha | Publicado por |
|-----|--|--------|-------|---------------------------------------|
| 109 | PROGRAMA DE REHABILITACION Y GESTION URBANA EN LA REPUBLICA DEL PERU RESUMEN EJECUTIVO DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | | BANCO MUNDIAL |
| 110 | PUNO | Copy | | INEI |
| 111 | * LEY DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS * PROYECTO DE REGLAMENTO DE LA LEY DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS * PROYECTO DE REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL CENTRO DE FORMACION DE ECOGUARDAS DEL INRENA | Copy | | MINISTERIO DE AGRICULTURA INRENA |
| 112 | INFORMACIONES DEL MINISTERIO DE TURISMO (PUNO) | Copy | | MINISTERIO DE TURISMO EN PUNO |
| 113 | INFORMACIONES DEL MUNICIPIO DE PUNO (TAX Y LA POBLACION POR BARRIO) | Copy | | MUNICIPIO DE PUNO |
| 114 | CONOCIENDO PUNO 1998 | Copy | | INEI |
| 115 | CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, DEPARTAMENTO DE PUNO 1/2 | Copy | | INEI |
| 116 | CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, DEPARTAMENTO DE PUNO 2/2 | Copy | | INEI |
| 117 | ENCUESTA SOCIO-ECONOMICO 1991 DEPARTAMENTO DE PUNO | Copy | | INEI |
| 118 | PROYECTO, FOCALIZACION DE LA INVERSION SOCIAL CIUDAD DE PUNO VOLUMEN III MEMORIA DESCRIPTIVA 1996 | Copy | 96/12 | INADUR |
| 119 | PROYECTO, FOCALIZACION DE LA INVERSION SOCIAL CIUDAD DE PUNO VOLUMEN III A, PERFILES DE LOS PROYECTOS DE INVERSION SOCIAL DE LAS AREAS DE POBREZA URBANA DE LA CIUDAD DE PUNO | Copy | | INADUR |
| 120 | REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES Y REGLAMENTO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIONES DE LIMA | Copy | | CAPECO (CAMARA PERUANA DE CONSTRUCCIO |



JICA