

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS



**“MODELO DE GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGUA POTABLE”**

INFORME DE INGENIERÍA

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

MIGUEL JACINTO CASMA SALCEDO

LIMA - PERÚ

2005

A mis padres Gloria y Luis, por su constante apoyo y comprensión.

Miguel.

AGRADECIMIENTO.

Mí agradecimiento y reconocimiento especial al Profesor Javier Sánchez por su asesoría y apoyo en la realización del presente informe de ingeniería.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	II
INDICE	III
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	01
RESUMEN	02
INTRODUCCIÓN	05
CAPÍTULO I: Análisis del Entorno	
1.1 Análisis General del Entorno	08
1.1.1 Generalidades	08
1.1.2 Entorno económico	10
1.2 Análisis del Sector Saneamiento	10
1.2.1 Descripción del Sector	10
1.2.2 Indicadores de Gestión	12
1.2.3 Oferta y Demanda del Sector	18
1.3 Análisis del Sector específico (Iquitos)	18
1.3.1 Características poblacionales	18
1.3.2 Indicadores de la EPS Loreto S.A.	19
CAPÍTULO II: El Proyecto	
2.1 Descripción del Proyecto	22
2.1.1 Infraestructura actual	22
2.1.2 Alcance del Proyecto	25
2.1.3 Enfoque de la ejecución del proyecto	27
2.1.4 Presupuesto y cronograma de ejecución del proyecto	28
2.2 Características del Préstamo	29
2.3 Estrategia del servicio	31
CAPÍTULO III: Estructura Organizacional y Análisis de Procesos	
3.1 Estructura Organizacional	33

3.1.1	Estructura	33
3.1.2	Características estructurales	35
3.2	Administración por Procesos	37
3.2.1	Mapa de Procesos del proyecto	38
3.2.2	Procesos relevantes en la implementación del proyecto	39

CAPÍTULO IV: Sistema de Monitoreo y Control

4.1	Justificación del modelo	40
4.2	Definición del modelo de monitores y control del Proyecto	41
4.3	Componentes del sistema de control	42
4.4	Elementos del sistema de monitoreo y control	43
4.4.1	Objetivos del proyecto	43
4.4.2	Indicadores	44
4.4.3	Recopilación de información	46
4.4.4	Organización del sistema de control	47
4.5	Sistema de monitoreo y control (SMC)	48
4.5.1	Alineamiento de los indicadores a los procesos de Supervisión de obra y puesta en marcha	48
4.5.2	Gerencia para controlar	49
4.5.3	Relación de los indicadores con las áreas funcionales del proyecto	50
4.6	Ejemplo de aplicación	50
4.7	Sistema de Información de Gerenciamiento	53

CAPÍTULO V: Determinación de objetivos de la EPS y evaluación del impacto económico del proyecto

5.1	Evaluación de la EPS Loreto	56
5.2	Impacto social del proyecto	57
5.3	Impacto económico del proyecto	58
5.3.1	Supuesto general	58
5.3.2	Periodo de desembolso del préstamo	58

5.4	Conceptos que influyen en el margen	58
5.5	Flujo de Financiamiento	60
5.6	Objetivos y plan de acción	61
5.6.1	Objetivos	61
5.6.2	Plan de acción	62
5.7	Análisis de escenarios	66

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones	69
6.2	Recomendaciones	70

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Anexo No. 1	Cuadro y gráficos de oferta y demanda de agua potable	78
Anexo No. 2	Indicadores de Gestión de la EPS LORETO S.A.	80
Anexo No. 3	Esquema general del proyecto: Mejoramiento y ampliación de agua potable de la ciudad de Iquitos	81
Anexo No. 4	Alcance del proyecto	82
Anexo No. 5	Cronograma detallado del proyecto	85
Anexo No. 6	Diagrama Árbol: Objetivo-Medio	86
Anexo No. 7	Definición de Procesos	87
Anexo No. 8	Resoluciones emitidas por CONSUCODE	92
Anexo No. 9	Definición de Indicadores	94
Anexo No. 10	Indicadores vs. Áreas funcionales	107
Anexo No. 11	Principales ratios de grandes empresas	108
Anexo No. 12	Flujo de financiamiento en US\$	109
Anexo No. 13	Flujo de caja económico y financiero en US\$	110

NOTA BIOGRÁFICA 119

CUADROS:

Cuadro No. 01	Tipo de cambio por años	10
Cuadro No. 02	Macroprocesos del componente de agua potable	11
Cuadro No. 03	Indicadores de gestión establecidos por SUNASS	12
Cuadro No. 04	Crecimiento poblacional de la provincia de Maynas	19
Cuadro No. 05	Principales variables operativas de la EPS Loreto	20
Cuadro No. 06	Principales indicadores de gestión de la EPS Loreto	20
Cuadro No. 07	Capacidad de almacenamiento previsto por el proyecto	26
Cuadro No. 08	Costos del proyecto	28
Cuadro No. 09	Conceptos del préstamo	30
Cuadro No. 10	Indicadores relacionados al plazo	45
Cuadro No. 11	Indicadores relacionados al objetivo de costos	46
Cuadro No. 12	Indicadores relacionados a la calidad	46
Cuadro No. 13	Margen incremental del proyecto	60
Cuadro No. 14	Contribución del proyecto en el volumen no facturado	62
Cuadro No. 15	Plan de acción 2007-2016	62
Cuadro No. 16	Ingresos no marginales por incremento de conexiones	64
Cuadro No. 17	Ingresos marginales del proyecto	65
Cuadro No. 18	Análisis de sensibilidad	66
Cuadro No. 19	Resumen de resultados del VAN y TIR	68

GRÁFICOS

Gráfico No. 01	Cobertura de agua	14
Gráfico No. 02	Continuidad	15
Gráfico No. 03	Nivel de micromedición	15
Gráfico No. 04	Agua no facturada	16

Gráfico No. 05	Producción per cápita	17
Gráfico No. 06	Tarifa media	18
Gráfico No. 07	Captación No 01 en río Nanay	23
Gráfico No. 08	Cisterna de 4,000 m ³ de capacidad	24
Gráfico No. 09	Organigrama del proyecto	34
Gráfico No. 10	Mapa de procesos del proyecto	38
Gráfico No. 11	Principales actores del proyecto	41
Gráfico No. 12	Sistema de control del proyecto	43
Gráfico No. 13	Agrupamiento de indicadores por objetivos	49
Gráfico No. 14	Ciclo de control NECA	50
Gráfico No. 15	Ejemplo de abastecimiento de tuberías	52
Gráfico No. 16	Esquema General del Sistema de Información	55
Gráfico No. 17	Sistema de Información de Gerenciamiento	55

DESCRIPTORES TEMÁTICO

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DE PROYECTOS

INDICADORES

MODELO DE GESTIÓN

ORGANIZACION DE UN PROYECTO

PROCESOS

PROYECTO

SECTOR SANEAMIENTO

SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL

RESUMEN

Un proyecto es una intervención en el proceso de desarrollo de un país, ya sea a nivel local, sectorial o nacional. El proyecto en sí mismo tiene un periodo de vida relativamente breve, pero el proceso de desarrollo al cual pretende contribuir es un proceso virtualmente infinito.

Una de las dificultades más comunes de las evaluaciones consiste en determinar con exactitud si se lograron los objetivos e impactos previstos en un proyecto. Para cubrir esta necesidad, en el presente informe de ingeniería se diseña un **Sistema de Monitoreo y Control (SMC)**, como una herramienta básica de apoyo al proceso de toma de decisiones de gestión en la implementación del proyecto. El SMC considera cinco componentes:

- Claros enunciados de los **objetivos del proyecto**, que sean coherentes con su estrategia de intervención y para los cuales puedan definirse indicadores.
- Un conjunto de **indicadores**, estructurados en función de la jerarquía de objetivos del proyecto y que, por lo tanto, comprendan indicadores de procesos y de resultados.
- Medidas referentes a la **recopilación de datos y al manejo de los registros** del proyecto, a fin que los datos requeridos por la estimación de los indicadores sean compatibles con las estadísticas existentes y puedan obtenerse a un costo razonable.
- **Disposiciones Institucionales** para la recopilación, análisis e información de los datos requeridos para el sistema en la creación de capacidades con el fin de garantizar la implementación de las actividades de monitoreo y evaluación del proyecto.

- Propuestas referentes a los mecanismos que permitan la **retroalimentación** de las conclusiones de las labores de monitoreo y control en el proceso de adopción de decisiones, a fin de realizar los ajustes y enmiendas que sean necesarias.

La presencia de estos cinco componentes permite contar con un adecuado sistema de monitoreo y control, dentro de los límites de capacidad de las instituciones ejecutoras de los proyectos.

Otro aspecto importante que cubre el presente informe, es lo referente a la evaluación del impacto económico y social del proyecto, el objetivo de la evaluación de impacto es determinar de un modo amplio que factores contribuyeron a la sostenibilidad a largo plazo de los objetivos del proyecto.

Respecto al **impacto social del proyecto**, se identificaron los siguientes:

- **Mejorar la calidad de vida** de la población.
- **Mayor cobertura**, Al finalizar la construcción, el Proyecto habrá incorporado 6,900 nuevas familias, representando un 18% de incremento en la cobertura. Además, con inversiones de pequeña magnitud es factible que el servicio pueda llegar a más hogares.
- **Reducción de enfermedades digestivas**, partiendo del hecho que la población tendrá acceso al agua potable. Es conveniente indicar que actualmente las descargas de aguas servidas de Iquitos (desagüe) se realizan sin tratamiento, directamente a los ríos que lo rodean (Amazonas, Itaya y Nanay), razón por la cual la población está expuesta a enfermedades si es que hace uso del agua de estos ríos.
- **Disminución de horas de acarreo de agua**, posibilitando que la población pueda orientar su tiempo a actividades más productivas.
- **Creación de empleos durante la ejecución de la obra**, 18 meses

Respecto al **impacto económico** y con la entrada en operación del proyecto, se identificaron los siguientes:

- **Incremento del ingreso** adicional anual de US\$ 631,200.
- **Incremento de los activos** no corrientes en US\$ 32,946,000
- **Reducción de los costos** de operación y mantenimiento

- Reducción del agua no facturada del 60% a 40%
- Reducción de gastos anual en US\$ 50,000.

Además de lo mencionado, existen otros impactos que generará el proyecto en su implementación, referidos a la mejora de su capacidad de gestión y |calidad de servicio de la EPS Loreto S.A., estos beneficios se podrán evidenciar mediante los siguientes indicadores: continuidad de servicio, cobertura de agua potable, micromedición, producción unitaria, agua no facturada, entre los más importantes.

INTRODUCCIÓN

El Perú, como la mayoría de países latinoamericanos, necesita de créditos internacionales que permita financiar el desarrollo de la infraestructura nacional a cargo del Estado a fin de elevar el nivel de vida de la población.

La inversión pública está sujeta a las regulaciones de los entes que financian estos créditos, así como de nuestro Sistema Nacional de Control, con una clara orientación a que los recursos sean usados de la mejor manera posible a fin de maximizar el ratio beneficio / costo.

A través de los múltiples ejercicios presupuestales del Estado peruano, se han incrementado los presupuestos de obras, no solo destinados a la ejecución de prestaciones adicionales, sino también a sobrecostos originado por ampliaciones de plazo, como son los gastos generales y utilidades de los contratistas y supervisores, con el agravante de demorar la entrada en operación de los proyectos, significando un costo aún mayor.

Esto se origina debido a que los intereses de los diversos actores involucrados en la ejecución de una obra, no están alineados con los intereses del Estado, los cuales se centran en que la obra se ejecute dentro del plazo destinado, con el presupuesto contratado y la calidad especificada.

En efecto, los trabajadores que participan de manera directa en la ejecución, tienen como interés personal que su trabajo sea lo más prolongado posible, contraviniendo el interés del Estado con respecto al plazo de ejecución de obra. Esto naturalmente origina mayores sobrecostos a las empresas, que

finalmente por tratarse de una mayor prestación, terminan trasladándolos al Estado peruano.

Así mismo, los dueños o accionistas de las empresas constructoras, podrían tener el interés de que se den prestaciones adicionales como ejecución de mayor obra, que le permitirá generar una mayor utilidad a la esperada inicialmente.

Esta realidad nos motiva plantear un procedimiento administrativo que permita alcanzar los objetivos del Estado como cliente.

En este orden de ideas, el presente informe de ingeniería tiene como objetivo crear un Modelo de Gestión a ser usado por la Consultora para el proyecto de Agua Potable de Iquitos, de manera que permita una toma de decisión oportuna, reduciendo los riesgos de sobrecostos de obras. Por otro lado se evalúa la calidad del proyecto, su viabilidad y las posibilidades de pago de la deuda.

En el capítulo I del trabajo, se realiza un análisis del entorno externo, es decir una descripción del sector saneamiento y su crecimiento de los últimos años. Se muestra un análisis comparativo de los principales indicadores de gestión de la EPS Loreto S.A. respecto al promedio a Nivel Nacional, que evidencian oportunidades de mejoras en tales indicadores.

En el capítulo II, se realiza una descripción del proyecto, enfoque, presupuesto y cronograma del mismo. También se describe las características del préstamo, a tener en cuenta en la evaluación financiera y pago de la deuda.

En el capítulo III, se describe las características y estructura organizacional del proyecto en su fase de implementación, así mismo una descripción de los procesos principales con la finalidad de implementar una administración orientada a procesos.

En el capítulo IV, se presenta el modelo de gestión del proyecto, basado en el esquema del Balanced Scorecard. El modelo pretende orientar los esfuerzos de la organización al logro de los objetivos y su comunicación eficiente.

Finalmente, en el capítulo V, realizamos la evaluación financiera del proyecto, con la finalidad de establecer metas y un programa de acción para el pago de la deuda y la generación de flujos para la sostenibilidad económica de la EPS Loreto.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL ENTORNO

1.1 ANÁLISIS GENERAL DEL ENTORNO

1.1.1. Generalidades

Hacia los años ochenta, el Perú tenía una mala gestión de las empresas de saneamiento, manifestada principalmente a través de los programas de racionamiento y elevadas pérdidas de eficiencia de los mismos, reflejado por ejemplo en la baja cobertura del servicio y elevado nivel de agua no facturada.

Esta mala gestión fue provocada básicamente por un manejo político más que técnico de las empresas de saneamiento, debido a las políticas populistas de esa década.

Esta situación se agravó aún más con el aislamiento financiero internacional hacia finales de los ochenta¹, de manera que las inversiones en infraestructura sólo se efectuaban mediante el uso de recursos internos.

Como consecuencia de esto, la expansión de la red de distribución de agua no fue de la mano con el crecimiento poblacional y se generó demandas insatisfechas, que fueron resueltas por los pobladores mediante soluciones higiénicas cuestionables.²

¹ Al finalizar el gobierno aprista.

² Por ejemplo, la compra de agua de cisternas que no tenían las condiciones higiénicas apropiadas.

Hacia finales del gobierno del Dr. García, se tomó la decisión de descentralizar el manejo de las empresas de saneamiento. De esta forma el manejo de las empresas que ofrecían el servicio, a excepción de Lima, pasaron a ser controladas por los gobiernos locales.

Durante el periodo 1990-1995, el gobierno del Ing. Fujimori, priorizó la rehabilitación de la infraestructura pública de los Servicios de Saneamiento. Se tomaron las siguientes decisiones para el reordenamiento y mejora del sector:

- Se creó la Superintendencia Nacional de Saneamiento (SUNASS) como organismo autónomo de regulación y fiscalización.
- Se tomó la decisión de buscar la participación del sector privado (PSP) en las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento.
- Asimismo, con el aporte del BID, se otorgó US\$ 200 millones al Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP), cuyo objetivo principal era la formulación y eficiencia el Programa de Apoyo al Sector de Saneamiento Básico (PASSB).
- Se usaron los recursos provenientes del Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) para el financiamiento de proyectos de agua, alcantarillado y electricidad.

En este contexto, se obtuvieron mejoras en los indicadores de eficiencia y calidad, entre los que destacan: cobertura de agua de 74.2% en 1996 a 82.9% en 2002 y continuidad de 13.7 horas/día en 1996 a 17.5 horas/día en 2002³.

Sin embargo, aún cuando estos indicadores presentan mejoras, estos niveles son inferiores a países con similares características. Por ejemplo, Chile tiene una cobertura de agua para el año 2002 de 99.7%⁴.

³ Fuente: SUNASS, Indicadores de Gestión 2000, 2001, 2003

⁴ Fuente: Superintendencia de Servicio Sanitario de Chile (<http://www.siss.cl>), Julio 2004.

Además existen otros indicadores que ocasionan problemas en la calidad del servicio, como son: altos niveles de agua no facturada y bajo porcentaje de micromedición.

1.1.2. Entorno económico

Tipo de cambio

A continuación se presenta un cuadro de tipo de cambio considerando también al Yen japonés por ser esta la moneda de endeudamiento.

Cuadro 1
Tipo de cambio por años

	Años						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
S/. / US\$	2.66	2.93	3.38	3.49	3.51	3.52	3.48
Yen / US\$	120.99	130.91	113.91	107.77	121.52	125.39	115.94
Yen / S/.	45.45	44.68	33.70	30.88	34.62	35.62	33.32

Fuente: BCR

Se observa de la tabla que el Dólar se ha devaluado frente al Yen, lo que aunado a un tipo de cambio invariable del Dólar frente al Nuevo Sol, produce condiciones favorables de endeudamiento en Yenes.

Riesgo País

La evolución del riesgo país del Perú en los últimos años ha estado afectada, en gran medida, por los acontecimientos políticos y sociales que han dominado la escena nacional. A pesar de esto, el índice riesgo país del Perú es inferior respecto al promedio de América Latina, sin embargo los valores actuales son de tal magnitud que afectan considerablemente el costo de oportunidad de capital.

1.2 ANÁLISIS DEL SECTOR SANEAMIENTO

1.2.1. Descripción del sector

El sector Saneamiento tiene tres componentes: agua potable, alcantarillado y gestión de residuos sólidos.

Para el presente trabajo consideramos analizar solo lo concerniente al agua potable, por la naturaleza del proyecto.

En el siguiente cuadro se muestra los macroprocesos del sector concerniente al agua potable:

Cuadro 2
Macroprocesos del componente agua potable

COMPONENTE	MACROPROCESOS
Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captación de agua cruda ▪ Potabilización del agua ▪ Comercialización ▪ Recaudación

Fuente: SUNASS

Características:

Del servicio de Agua Potable:

- Es un bien de consumo masivo y uso universal.
- No transable fuera de un radio geográfico reducido y exclusivo.
- No tiene sustitutos.
- Valor relativo muy bajo en relación con otros bienes y servicios básicos.
- Es un bien industrial, sujeto a transformación física química.

Del Negocio:

- Monopolio Natural, ya que el costo promedio de producción declina a lo largo de toda la escala de demanda del mercado. Es decir una sola empresa puede hacer más barata la producción que múltiples empresas⁵.

⁵ Fuente: G.S. Maddala y Ellen Miller; Micro Economía; Editora McGraw-Hill; México; 1991

- Se requiere de grandes inversiones iniciales, en virtud a que se trata de un producto de carácter masivo.

1.2.2. Indicadores de Gestión

Los Indicadores de Gestión de los servicios de Saneamiento, tienen por finalidad:

- Permitir una adecuada evaluación de la calidad de los servicios de saneamiento y de la gestión empresarial de las EPS (Empresas Prestadoras de Servicios).
- Poner a disposición de los órganos de decisión de las EPS información confiable que les sirva de base para la toma de decisiones empresariales.
- Generar incentivos de los servicios que prestan y del desempeño empresarial.

Los indicadores establecidos por SUNASS (R.S N° 250-2000/SUNASS) para la evaluación y fiscalización de la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicio de Saneamiento.

Cuadro 3

Indicadores de gestión establecidos por SUNASS

Categoría		Indicador	Unidad de medida
1	Calidad y Precio del Servicio	1.1 Continuidad	Horas / día
		1.2 Calidad del agua	a)% cloro residual ⁶ b)% de turbiedad ⁷
		1.3 Cobertura del agua potable	% población atendida.
		1.4 Proporción de conexiones activas	Conexiones con servicio/conexiones totales (%)

⁶ % de muestras que tienen cloro residual mayor de 0.5 mg/l

⁷ % de elementos de turbidez en volumen

Categoría	Indicador	Unidad de medida
	1.5 Tarifa media	S/. / m ³ ⁸
	1.6 Reclamos recibidos por cada 1000 conexiones	Número de reclamos
	1.7 Índice de reclamos atendidos	% de reclamos atendidos frente al total
2 Indicadores Relacionados a la eficiencia en la Gestión Empresarial	2.1 Nivel de micromedición.	% de conexiones que cuentan con medidor.
	2.2 Producción unitaria.	Litros/habitante/día
	2.3 Volumen facturado unitario.	Litros/habitante/día
	2.4 Facturación promedio por conexión.	S/. / conex./mes
	2.5 Porcentaje de agua no contabilizada (%).	Volumen facturado / Vol. de producción
	2.6 Nivel de morosidad.	Meses de atraso en pago.
	2.7 Roturas en la Red de Distribución de agua potable.	Número de roturas / conex. / año
	2.8 Costo operativo.	S/. / m ³
	2.9 Costo del Personal/ Costo Operativo.	%
	2.10 Costo de servicio de terceros/ costo de operación.	%
	2.11 Utilización del personal.	Número de personas por cada 1000 conex.
3 Indicadores financieros	3.1 Relación de trabajo	Costo operativo / ingresos operaciones totales
	3.2 Pasivo corriente/ Ingresos Operacionales.	Ratio
	3.3 Pasivo no corriente/ ingresos operacionales.	Ratio
	3.4 Inversiones.	S/. / habitante

Fuente: SUNASS

Comportamiento de los Principales Indicadores.

A continuación se describen los indicadores de gestión más importantes y se muestra una comparación de los valores promedios nacionales y de la ciudad de Iquitos, en el periodo del 1999 al 2002. A

⁸ Nuevos soles / metros cúbicos de agua

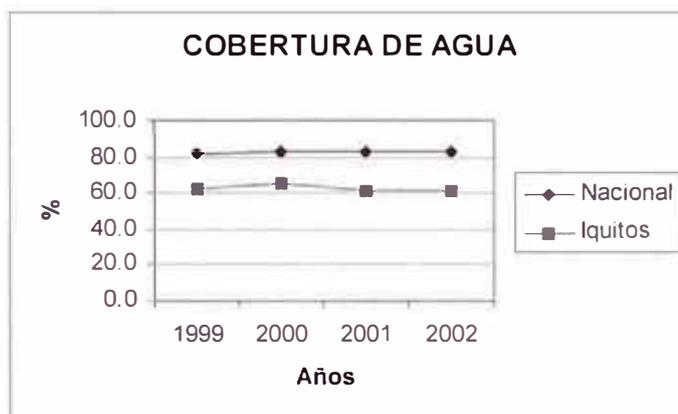
la fecha, los indicadores correspondientes al año 2003 no han sido publicados en forma oficial por la SUNASS, sin embargo los ejecutivos de la EPS Loreto, consideran que los indicadores para el año 2003, no tendrán cambios significativos.

Cobertura de agua

Se entiende como cobertura de agua, al porcentaje de población con servicio de agua entre la población total.

En el gráfico siguiente, se presenta el comportamiento de este ratio

Gráfico 1



Fuente: SUNASS

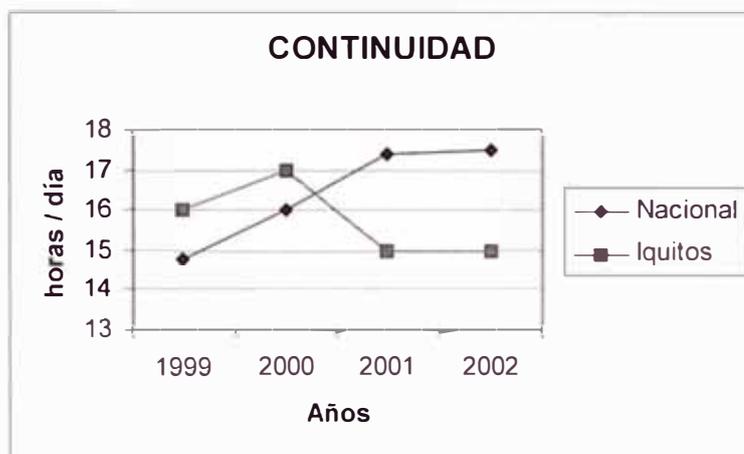
Nótese que la cobertura de Iquitos es inferior a la Nacional, cuestión que se debe a que el sistema de agua no ha evolucionado a la par con el crecimiento poblacional y el desarrollo de la ciudad.

Continuidad

Se entiende por continuidad a la cantidad de horas al día que los usuarios tienen servicio de agua.

En el gráfico siguiente se observa que si bien a nivel nacional se ha venido mejorando en este indicador, no ocurre lo mismo con Iquitos. Esto se debe a la precariedad del sistema de agua, que no permite mantener los estándares de años anteriores.

Gráfico 2



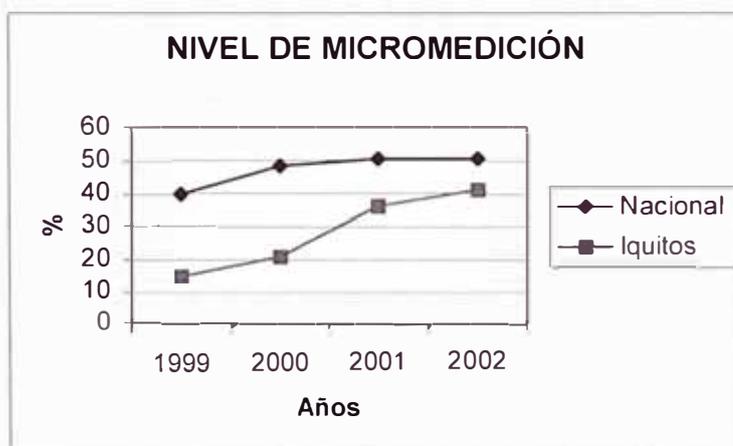
Fuente: SUNASS

Micromedición y facturación

La micromedición se refiere al porcentaje de conexiones de agua que cuentan con un medidor que registra el consumo realizado frente al total de conexiones domiciliarias instaladas.

Se debe precisar que una conexión de agua es una instalación que permite llevar agua a un predio desde la matriz de distribución. No siempre las conexiones de agua tienen medidores.

Gráfico 3



Fuente: SUNASS

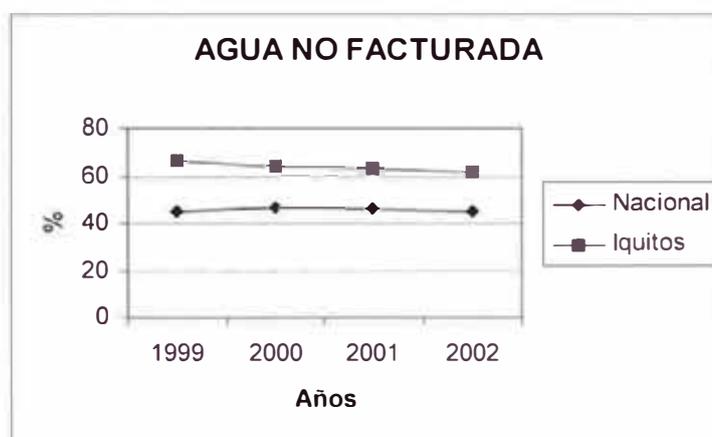
El nivel de micromedición también ha tenido un comportamiento ascendente, tanto a nivel nacional como en Iquitos. Sin embargo, para este último su ratio de crecimiento es mayor al nacional. Los niveles alcanzados para el año 2002 no son suficientes para un adecuado manejo de las empresas.

Además, el bajo nivel de micromedición actual constituye uno de los factores que explican la elevada proporción de agua no facturada, cuestión que resulta negativa para el nivel de venta de las EPS.

Agua no facturada

Indica la cantidad de agua potable producida que no llega a facturarse por pérdidas de carácter operacional o de comercialización.

Gráfico 4



Fuente: SUNASS

Se observa que Iquitos posee un porcentaje mayor que el promedio nacional en más del 15%, llegando a límites que ocasionan pérdidas considerables en las ventas de la empresa.

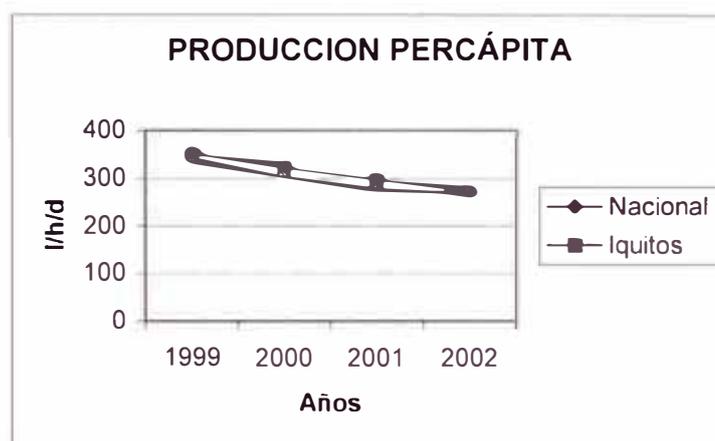
Sólo como ejemplo, se puede citar que en Chile el valor de éste ratio al año 2002 es de 31%⁹.

Producción per cápita

⁹ Fuente: Superintendencia de Servicio Sanitario de Chile (<http://www.siss.cl>), mes Julio 2004

Mide la producción de agua potable que es distribuida en el ámbito de acción de la EPS. La unidad de medida es litros / habitante / día (l/h/día)

Gráfico 5



Fuente: SUNASS

Este indicador refleja la velocidad a la cual las EPS responden ante el crecimiento poblacional de su área de influencia.

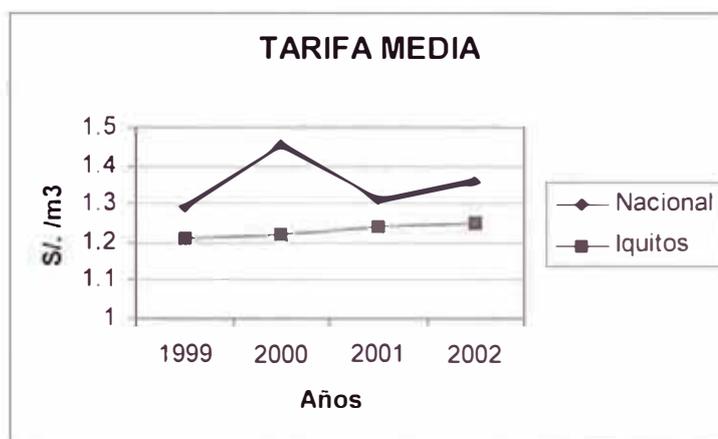
Se observa que el indicador tiene un comportamiento decreciente en ambos casos. Sin embargo, se debe mencionar que los niveles de producción per cápita en Iquitos para el año 2005 no serán suficientes para satisfacer las necesidades de la población.

Tarifas

Este indicador muestra la facturación promedio por metro cúbico contabilizado.

Se precisa que las tarifas tienen un mecanismo de cálculo regulado por la SUNASS, y se basa en criterios de eficiencia de la EPS y en el hecho de cubrir costos de producción, distribución y comercialización del agua. En consecuencia, el análisis tarifario de cada EPS es particular y tiene como referencia su propia realidad.

Gráfico 6



Fuente: SUNASS

1.2.3. Oferta y Demanda del Sector

En el Anexo No. 1 se presentan los cuadros de crecimiento poblacional a nivel nacional y a nivel de Loreto, así como las gráficas de oferta y demanda de agua.

El crecimiento poblacional está asociado con la demanda de agua potable en forma directa, considerando una necesidad de 200 litros / habitante / día¹⁰.

La oferta del sector se ha tomado de la sumatoria de la producción de agua potable superficial (captación de: ríos, manantiales, lagunas, entre otras) y subterránea (pozos).

1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR ESPECÍFICO (IQUITOS)

1.3.1 Características poblacionales

El ámbito de la población beneficiada del proyecto se circunscribe a la provincia de Maynas. En el siguiente cuadro se indica el comportamiento del crecimiento poblacional en los últimos 8 años:

¹⁰ Reglamento Nacional de Construcciones

Cuadro 4
Crecimiento poblacional de la provincia de Maynas

Dpto/ Provincia/Distritos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
LORETO	807,774	826,960	845,645	863,390	879,754	894,307	907,341	919,505
MAYNAS	457,289	469,161	480,617	491,360	501,082	509,463	516,701	523,285
IQUITOS	152,592	156,209	159,629	162,773	165,549	167,844	169,707	171,325
PUNCHANA	62,971	65,360	67,697	69,886	71,832	73,463	74,841	76,077
BELEN	57,263	58,778	60,259	61,667	62,965	64,119	65,155	66,123
SAN JUAN BAUTISTA	93,343	95,689	97,962	100,124	102,135	103,946	105,582	107,119
Población en el ámbito del proyecto	366,169	376,036	385,547	394,450	402,481	409,372	415,285	420,644

Fuente: Estimaciones del INEI, 2002

Se puede observar que la población de la provincia de Maynas representa un 57% de la población de Loreto. Además, la población en el ámbito del proyecto respecto a la población de Maynas es del 80%. Los beneficios que ofrecerá el proyecto, en el servicio de agua potable, será significativo para cubrir las necesidades básicas de la población.

La Dirección Nacional de Saneamiento a través de su documento de Priorización de Obras del Estudio Definitivo de la ciudad de Iquitos, ha establecido que la población para el año 2015 llegará a 480,717 habitantes, y que la cobertura de agua para ese mismo año llegará al 79%.

1.3.2 Indicadores de la EPS Loreto S.A.

El ámbito que cubre la EPS Loreto, son las provincias de Maynas con sus distritos: Iquitos y Punchana; la provincia Alto Amazonas y su distrito Yurimaguas; la provincia Requena y su distrito Requena.

La población total urbana en el ámbito de la EPS y las principales variables operativas, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 5
Principales variables operativas de la EPS Loreto

Variable	Unidad de Medida	2000	2001	2002
Población total en el ámbito de la EPS	Habitante	411,144	437,308	448,972
Nº de habitante por vivienda	Hab/vivi.	6.5	6.3	6.3
Nº conexiones totales de agua potable	Conex.	40,980	42,423	43,764
Nº conexiones activas de agua potable	Conex.	34,216	35,857	37,113
Nº de medidores operativos	Medidores	8,607	15,394	17,903
Volumen producido (miles de metros cúbicos)	M3	26,119	24,593	23,103
Volumen facturado total (miles de metros cúbicos)	M3	9,385	9,031	9,089
Volumen facturado con medición (miles de metros cúbicos)	M3	3,177	4,325	4,519

Fuente: SUNASS

Se observa que el número de conexiones es insuficiente para atender a la población total, en el ámbito de la EPS. Además para la viabilidad operativa de la empresa, se necesita aumentar el nivel del volumen facturado, ya que en el 2002 sólo llegó al 39% ¹¹ del total de volumen producido.

En el siguiente cuadro se muestran los principales indicadores de Gestión de la EPS Loreto S.A.:

Cuadro 6
Principales indicadores de gestión de la EPS Loreto

Indicadores de Gestión	Unidad de Medida	2000	2001	2002
Continuidad (Promedio Aritmético)	horas/día	17	15	15
Cobertura de Agua Potable	%	65	61	61

¹¹ Este porcentaje es muy bajo y tiene como explicación dos factores. El primero y más significativo es la presencia de conexiones clandestinas y el segundo es que sólo se cuenta con el 41% de micromedición.

Tarifa Media	S/. /m3	1.22	1.24	1.25
Nivel de Micromedición	%	21	36	41
Producción unitaria (Per Cápita)	L/hab/día	322	298	271
Volumen Facturado Unitario	L/hab/día	116	109	107
Agua No Contabilizada	%	64	63	61

Fuente: SUNASS

Respecto a la continuidad del servicio, se observa que el ratio es inferior al promedio nacional de 17 horas/día. Por el lado de la cobertura de agua potable en el año 2002, fue de 61%, cifra también inferior al promedio nacional que fue del 82%.

Otro indicador de gestión, que amerita mejoras es el agua no contabilizada que marca 61%, muy superior al promedio de a nivel nacional, el cual llega al 45%.

En el Anexo No. 2, se presenta un cuadro de indicadores de gestión para de la EPS Loreto S.A.

CAPÍTULO II

EL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.1. Infraestructura actual

Actualmente la ciudad Iquitos tiene un sistema de abastecimiento de agua, cuya infraestructura está basada en una captación compuesta de dos caisson¹², una planta de tratamiento de agua, tres estaciones de bombeo y redes de distribución, que sólo llega al 61% de la población (nivel de cobertura).

Este sistema es deficitario, tal como se puede observar del comportamiento de los índices de gestión mencionados en el capítulo anterior.

Nivel de producción

Las estructuras de captación se ubican en el río Nanay. Las aguas captadas se llevan hacia la planta de tratamiento mediante un sistema de bombeo y tuberías de impulsión.

Actualmente la capacidad de producción de agua tratada es de 650 lps¹³. Sin embargo aún cuando el nivel de producción de agua potable es superior a lo necesario, se debe observar que el índice de producción per cápita viene sufriendo una disminución del orden de 25

¹² Una estructura tipo Caisson, es aquella que ha sido hincada en el terreno, a medida que se realiza su construcción. Su forma generalmente es cilíndrica.

¹³ Litros por segundo.

litros/habitante/día al año. Es conveniente precisar que el consumo diario establecido para una persona es de 200 litros, como se mencionó en el capítulo anterior.

En consecuencia si observamos el último dato registrado para la producción per cápita del año 2002 (271 litros/habitante/día), se llega a la conclusión que, con la tasa de disminución actual, en el año 2005 la producción de agua potable sería insuficiente, de mantenerse las condiciones actuales.

Se presenta una toma fotográfica de uno de los dos Caissons que posee la EPS LORETO y que permiten la captación de las aguas del río Nanay.

Gráfico 7

Captación No. 01 en río Nanay



Fuente: Fotos del proyecto

Nivel de almacenamiento de agua tratada

Actualmente se cuenta con dos estructuras de concreto armado adyacentes a la zona de la planta de tratamiento de agua potable.

Gráfico 8
Cisterna de 4,000 m³ de capacidad



Fuente: Fotos del proyecto

La primera de ellas (Cisterna No. 1) data del año 1954 y tiene una capacidad de 4,000 metros cúbicos, mientras que la segunda (Cisterna No. 2) es del año 1982 y tiene una capacidad de 4,800 metros cúbicos.

Además se cuenta con un tanque elevado de 1,500 metros cúbicos, con lo cual se establece un nivel de almacenamiento total de 10,300 metros cúbicos.

La población atendida está en el orden de los 270,000 habitantes, que tienen un consumo de 54,000 metros cúbicos diarios aproximadamente, que comparados con el nivel de almacenamiento actual es inferior en cinco veces.

Esto tiene un riesgo, ya que de producirse algún problema ya sea en la captación o en el tratamiento del agua, y en el supuesto que se tuviera el 100% de almacenamiento actual, la población sólo tendría agua para 5 horas.

Estaciones de bombeo de agua potable

En el área correspondiente a la planta de tratamiento de agua potable se encuentran localizadas tres estaciones de bombeo.

Estas estaciones bombean agua a través de las redes de distribución, ya que Iquitos no cuenta con estructuras que permitan controlar el nivel de presión del fluido, como son los reservorios elevados.

Redes de distribución

La red de distribución de agua potable de Iquitos no cubre toda la extensión urbana actual.

Las áreas con servicio comprenden el casco central, el Distrito Urbano de Punchana, el barrio de Moronacocha, parte del Barrio de Belén y los asentamientos humanos ubicados dentro de estas zonas. El área total urbana es de 1987.44 ha (Censo INEI 1993), de las cuales el sistema de agua potable cubre 1120 ha.

2.1.2. Alcance del Proyecto

En el Anexo No. 3 presentamos un esquema del proyecto, en el cual se puede observar las obras que serán ejecutadas.

El proyecto contempla contar con una nueva planta de tratamiento que permita incrementar la capacidad de producción de agua, así como un nuevo sistema de almacenamiento y presión (nuevas cisternas y tanques elevados), rehabilitación y ampliación de las redes de distribución por 73 Km. (15 de ellas son de rehabilitación), 5,800 nuevas conexiones domiciliarias con medidor y 1,100 conexiones domiciliarias sin medidor.

Producción de agua

Con la construcción de la nueva planta de tratamiento y los cambios en los equipamientos de los caissons (captación), la producción de agua puede llegar a 1,350 lps, es decir el doble de la capacidad actual.

Sin duda esta nueva infraestructura no solo permitirá mejorar índices de producción per cápita considerablemente, sino que permitirá ampliar el nivel de atención y mejorar el índice de cobertura.

Almacenamiento de agua

El proyecto contempla la construcción de dos nuevas cisternas de concreto armado, cada una de 2,500 metros cúbicos y la rehabilitación de las cisternas actuales.

Además contempla la ejecución de 6 reservorios elevados y ubicados en la ciudad, que representan 11,000 metros cúbicos.

Con estas nuevas estructuras y aunadas a las existentes, el nivel de almacenamiento que se obtendría sería el siguiente:

Cuadro 7

Capacidad de almacenamiento previsto en el Proyecto

Estructura	Capacidad (metros cúbicos)
Cisterna No. 01 (existente)	4,000
Cisterna No. 02 (existente)	4,800
Tanque elevado (existente)	1,500
Cisternas nuevas	5,000
Reservorios elevados	11,000
TOTAL	26,300

Fuente: Archivos del proyecto

En consecuencia la capacidad de almacenamiento se vería incrementada en aproximadamente 2.5 veces la actual

Además, el contar con los reservorios elevados no solo mejora la capacidad de almacenamiento, sino que además mejora el control de la presión del servicio y por ende mejora la vida útil de los equipos de bombeo

Estaciones de bombeo

El proyecto contempla la rehabilitación de las estaciones de bombeo existentes y la construcción de dos nuevas estaciones de bombeo.

En cuanto a la rehabilitación de las estaciones de bombeo, ésta consiste en el cambio de las unidades (bombas), por unas de mejor performance.

Las dos nuevas estaciones de bombeo, incrementarán las capacidades de bombeo, y además permitirán sectorizar el servicio, ya que su funcionamiento se limitará a determinadas zonas de la ciudad.

Redes de distribución

Por último en cuanto a las redes, el proyecto contempla la rehabilitación de 15 Km. de redes actuales y la ampliación de 58 Km. de redes.

2.1.3. Enfoque en la ejecución del Proyecto

Luego del análisis del alcance del proyecto y en función de las especialidades de ingeniería, se propuso dividir la obra en tres grandes rubros. Estos son:

- A. **Obras Civiles generales**, en donde figuran todas aquellas que se ubican en la zona de la planta de tratamiento (caisson, nueva planta, cisternas) y los reservorios elevados que se ubican en la ciudad.
- B. **Obras de redes de distribución y conexiones domiciliarias**, donde figura todo el movimiento de tierras de las redes y conexiones (incluyendo el movimiento de tierras de las líneas de

impulsión) y el suministro, montaje e instalación de tuberías de PVC y accesorios.

- C. **Obras electromecánicas**, donde están incluidos todos los montajes y desmontajes electromecánicos de los equipos, así como el montaje de las líneas de impulsión (del caisson a planta y de planta reservorios). Aquí también se incluye la parte eléctrica (acometidas, alimentaciones) y misceláneos (instalación de escaleras, bridas, entre otras).

Una descripción en detalle del alcance de estos frentes se puede apreciar en el anexo No. 4.

Este enfoque de proyecto explica la organización propuesta y perfil de sus integrantes que se encargarán de la implementación del Modelo de Gestión.

2.1.4. Presupuesto y cronograma de ejecución del proyecto

La Dirección Nacional de Saneamiento en el documento de “Priorización de obras” de julio del 2003, determinó los siguientes montos ha ser considerados como presupuesto:

Cuadro 8
Costos del Proyecto

COMPONENTE	MONTO (Miles de Dólares)
Obras (sin IGV)	17,047
Escalamiento (sin IGV)	2,460
Contingencias (sin IGV)	1,951
Servicios de Consultoría (sin IGV)	3,909
Impuesto IGV (19%)	4,820
Costo total del proyecto	30,187

Fuente: Archivos del proyecto

Definiciones:

- Obras (sin IGV). Es el valor venta de las obras, calculadas en el año 2000
- Escalamiento, constituye la variación de precios por ajuste.
- Contingencias. Monto asignado por posibles modificaciones del proyecto, dado el tiempo de concepción (Año 2000).
- Servicios de Consultoría. Monto asignado al consultor japonés, que se encargará de la revisión del proyecto, asesoría en el proceso de selección, supervisión de las obras, liquidación y puesta en marcha.
- Impuesto IGV. Monto asignado por impuesto general a las ventas equivalente al 19% del costo directo.

En el Anexo No. 5 se detalla el cronograma de actividades por etapas, de los servicios de supervisión, en el que se incluye la ejecución de la obra.

En este cronograma se aprecia tres etapas marcadas:

Etapas 1: Revisión y aprobación de expediente de licitación, y licitación de obra.

Etapas 2: Supervisión de la construcción de las obras.

Etapas 3: Puesta en marcha y liquidación de obras.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PRÉSTAMO

El Convenio de Préstamo PE-P29 fue suscrito el 4 de setiembre del 2000 entre el Japan Bank for International Cooperation (JBIC) y la República del Perú.

El objetivo principal del Convenio es el financiamiento para el Proyecto de Expansión y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de las ciudades provinciales de Iquitos, Cusco y Sicuani.

El financiamiento es en yenes japoneses. Sin embargo para la presentación de la siguiente información, usaremos como moneda

Dólares Norteamericanos con un tipo de cambio de 103 yenes por dólar¹⁴.

Se debe precisar que el Convenio de Préstamo establece dos tipos de tasas de interés que dependen de los servicios asociados. En este caso, tanto las obras, como el escalamiento y las contingencias se denominan Principal I y tienen una tasa de interés de 1.7% anual., mientras que los servicios de supervisión se denominan Principal II y tiene una tasa de interés de 0.75% al año.

El IGV es considerado contrapartida nacional, ya que será aportado por el Gobierno Peruano y las Municipalidades beneficiadas.

El cronograma de pago del préstamo es el siguiente:

Cuadro 9
Conceptos del préstamo

Concepto	Monto (US\$)	Tasa de interés anual
<u>Reembolso Principal I:</u>		1.70 %
▪ 20 de setiembre del 2007	580,000	
▪ Cada 20 de marzo y 20 de setiembre, comenzando el 20 de marzo del 2008 hasta el 20 de setiembre del 2025	580,000	
<u>Reembolso Principal II:</u>		0.75 %
▪ 20 de setiembre del 2010.	64,080	
▪ Cada 20 de marzo y 20 de setiembre, comenzando el 20 de marzo del 2011 hasta el 20 de setiembre del 2040	64,080	

Fuente: Archivos del proyecto

¹⁴ Fuente: BCRP; Tipo de cambio a febrero del 2004.

Los intereses se deberán pagar dos veces al año, desde el inicio de los desembolsos, habiéndose fijado el 20 de Marzo (Periodo entre el 20 de setiembre del año anterior hasta el 19 de abril) y 20 de Octubre (Periodo entre el 20 de abril hasta el 19 de setiembre) como fechas para el cálculo y pago de intereses.

El Contrato define como Unidad Ejecutora al PRONAP (hoy PARSSA) y como Agencia de Implementación a la EPS LORETO S.A.

El JBIC, antes de efectuar los desembolsos, exige que la Agencia de Implementación suscriba un contrato con el Gobierno del Perú para fijar indicadores de desempeño administrativo. Estos serán evaluados anualmente y si no son satisfactorios, PARSSA deberá presentar un plan de acción en concordancia con el Gobierno Peruano y el JBIC.

2.3 ESTRATEGIA DEL SERVICIO

Este trabajo está orientado a lograr la satisfacción del cliente a un costo razonable, asumiendo un riesgo controlado, de manera que el Modelo de Gestión que se describe en el Capítulo IV, permita garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos para la ejecución del proyecto de agua potable de la ciudad de Iquitos.

En ese sentido, se pretende profundizar en el uso de herramientas administrativas, como es el Modelo de Gestión, usando las técnicas y conceptos del Balanced Scorecard.

El objetivo es que el proceso de supervisión del proyecto cuente con información necesaria de manera que la toma de decisiones en los diversos niveles de la organización sea oportuna y proactiva.

Objetivos estratégicos

Se define tres objetivos estratégicos:

- a) Plazo, es decir que las obras se construyan en el plazo previsto.
- b) Costo, con el presupuesto establecido.
- c) Calidad, con los estándares aplicables y funcionando a satisfacción de la EPS y del público usuario.

Las obras públicas suelen tener elementos que afectan tanto al plazo, como al costo del proyecto. Es usual hablar de presupuestos adicionales de obra y de ampliaciones de plazo.

El cumplimiento de estos objetivos estratégicos, permitirá obtener la satisfacción del cliente (EPS LORETO), ya que el proyecto podrá entrar en operación con el plazo, costo y calidad planeada.

En el Anexo No. 6 se presenta un diagrama árbol objetivo-medio tomando como punto de partida los objetivos estratégicos planteados.

Con este diagrama se establecen las relaciones entre los objetivos y los medios, de manera de obtener los parámetros con el mayor detalle, cuya medición a través de indicadores, permitirán tomar las decisiones adecuadas para obtener la satisfacción del cliente.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y ANÁLISIS DE PROCESOS

3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

3.1.1 Estructura

La estructura de una organización puede definirse simplemente como el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas, consiguiendo luego la coordinación de las mismas.

El proyecto en su implementación, se organizará sobre la base de dos criterios: los objetivos estratégicos y fases o etapas del mismo.

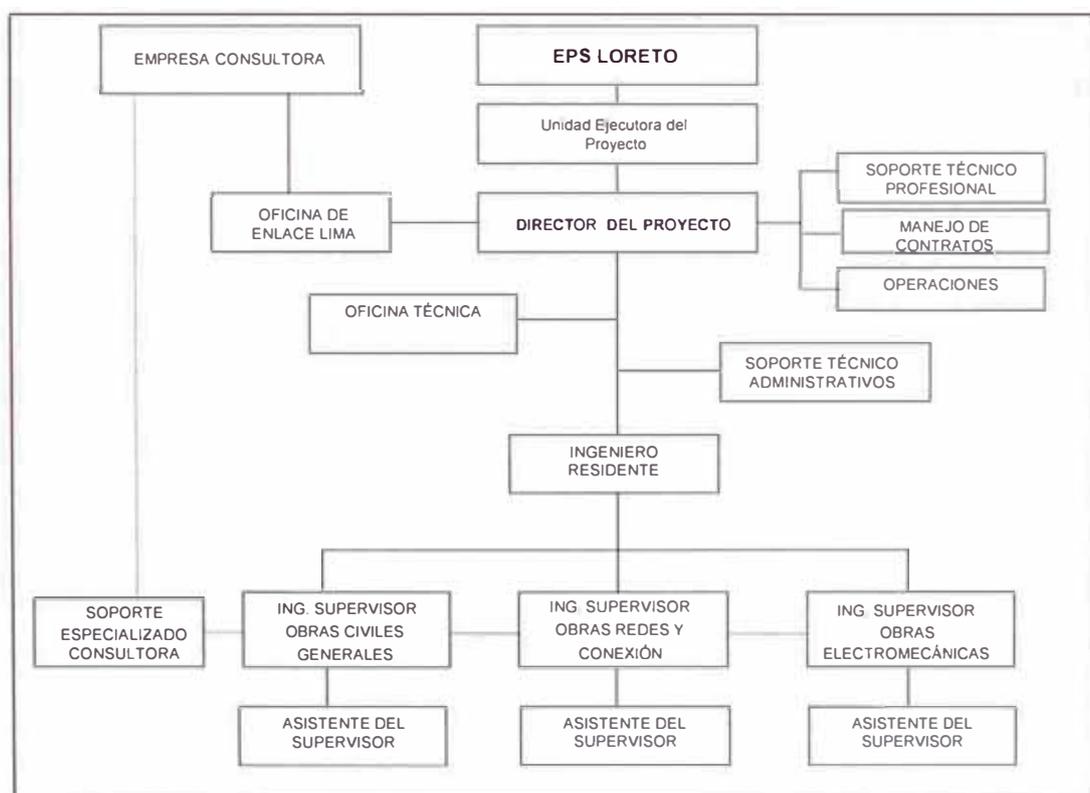
En la Etapa de Revisión, Aprobación y Asesoría durante la Licitación, el proyecto tendrá una configuración orientada a equipos profesionales, que dependiendo del nivel de competencia, responderán a los requerimientos del Director o de la Unidad Ejecutora del Proyecto EPS Loreto S.A. Una característica de ésta configuración es que existe poca necesidad de supervisión directa, o de adaptación mutua entre los profesionales, en vista que son éstos quienes tienen autonomía en la realización de su trabajo (no estandarizado, no automatizado), siendo una actividad fundamental el diagnóstico, aquel que persigue una solución creativa a un problema específico.

En la Etapa de Supervisión, la estructura organizacional, será flexible y orgánica, que conjugue diversos tipos de especialidades, otorgando poder a los expertos, es decir personas cuyos conocimientos y

habilidades dirijan las actividades del proyecto. En ese sentido, tendremos ingenieros Principales (3) quienes emplearán como mecanismo de coordinación la adaptación mutua. Una característica de ésta configuración es la poca formalización del comportamiento, tendencia al agrupamiento de los especialistas en unidades funcionales, así por ejemplo tenemos la Oficina Técnica, que dentro de sus objetivos principales tiene el aseguramiento de la calidad de la obra.

En la Etapa de puesta en marcha, la organización se reduce y vuelve a ser plana, adopta una configuración profesional, depende de los conocimientos y habilidades de sus profesionales, así por ejemplo podemos mencionar al equipo de Operaciones y el de Soporte Técnico Administrativo. En el siguiente gráfico se muestra la estructura organizacional del proyecto en la etapa de supervisión:

Gráfico 9
Organigrama del Proyecto



Fuente: Organización propuesta por el Consultor

La organización que presentamos, es la del proyecto en la fase de ejecución, el cual puede ser analizada también, como un sistema sociotécnico abierto integrado de varios subsistemas¹⁵, tal como se estudia a continuación: El **subsistema de objetivos y valores**, es la razón de ser del proyecto, porque cumple con una función para la sociedad y toma muchos de los valores del medio ambiente sociocultural de la EPS LORETO. El **subsistema técnico**, conformado por el conocimiento requerido para el desempeño de las tareas, incluyendo las técnicas utilizadas en la transformación de entrada en productos o servicios, por ejemplo, el conocimiento de los ingenieros tratamiento de agua, mecánico eléctrico, entre otros, así también, conforma el subsistema técnico, la tecnología empleada en el proceso constructivo de la obra y el modelo de supervisión. El **subsistema psicosocial**, integrado por los recursos humanos, el comportamiento individual y su motivación, relaciones humanas y sistema de influencia, crean el "clima organizacional" donde los participantes realizan sus actividades y desempeñan sus funciones, a las que se le debe dar la debida importancia y monitorear el grado de adaptación y nivel de eficiencia del personal profesional y obrero del proyecto.

3.1.2 Características Estructurales

Formalización: mediante el cual se normalizan los procesos de trabajo en la organización del proyecto, cada puesto cuenta con una clara definición de las funciones, responsabilidades y competencias. Los puestos cuyas tareas son repetitivas y más estables tendrán un mayor grado de formalidad, lo conforman: los controladores de recursos, control de calidad, topógrafo, entre otros. A medida que ascendemos por la escala jerárquica el trabajo se vuelve cada vez menos repetitivo y en consecuencia, menos formalizado. Tal es el caso del ingeniero residente y director.

¹⁵ Fuente: Kast Fremont y James Rosenzweig; Administración en las Organizaciones; McGraw-Hill

Especialización: se da en dos dimensiones, en primer lugar encontramos su “ámbito o ampliación”, donde el trabajador pasa de una tarea a otra. Tal es el caso del asistente del ingeniero supervisor. La segunda dimensión, es la relacionada con la especialización vertical, donde se obtiene más control sobre el trabajo ejercido. Tal es el caso de los ingenieros de la oficina técnica (especialista en instrumentación y control, especialista en geotecnia, entre otros).

Jerarquía de autoridad: describe quién reporta a quién, tal cómo se observa en la estructura organizacional, el asistente informa al ingeniero supervisor, éste al ingeniero residente y finalmente éste al director. El tramo de control es el adecuado, por ejemplo el ingeniero residente tiene a su cargo tres (3) ingenieros supervisores, lo que le facilita la supervisión directa de los mismos.

Planificación y Control: son los sistemas que normalizan los resultados y los dispositivos de enlace que facilitan la adaptación mutua. Los planes especifican la cantidad, la calidad, el costo y el calendario de resultados, así como las características concretas de éstos. Los presupuestos especifican los costos para plazos determinados de tiempo. Para el caso del proyecto estos elementos son de vital importancia, en tal sentido se cuenta con un plan de trabajo detallado (descrito en el capítulo II) a nivel de tareas específicas y con el presupuesto a nivel de recursos y precios unitarios. El control tiene por objetivo garantizar los rendimientos y productos definidos en la planificación, para esto, en el proyecto se ha desarrollado un modelo para el seguimiento y monitoreo que se explicará en el Capítulo IV.

Centralización y Descentralización: en relación con el poder de decisión que se toma en la organización. Se aplicará una estructura de descentralización, es decir los poderes de decisión se compartirán a fin

de que el ingeniero residente e ingenieros supervisores de obra, capaces de entender los detalles concretos, puedan reaccionar con inteligencia ante los mismos. Esto permitirá a la organización reaccionar con rapidez ante las contingencias producidas en la ejecución de la obra. Se empleará una descentralización vertical, correspondiente principalmente a la delegación del poder del Director al Ingeniero residente en determinadas decisiones, así como también una descentralización horizontal, donde el poder es transmitido por la jerarquía superior a los especialistas de la oficina técnica o los de soporte técnico.

3.2 ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS

La administración por procesos, define metas y orienta al equipo humano bajo el liderazgo de un director o gerente a que las logre, mediante la ejecución de un plan de acción enfocado en la medida de performance de los procesos, bajo su autoridad y responsabilidad. Los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras¹⁶.

Por otro lado, está el modelo de gestión, en que los procesos tienen un papel central como base de la organización y como guía sobre el que se diseña un sistema de indicadores de gestión. De estos modelos se examinan el mapa de procesos y el cuadro de mando integral.

Los procesos, en este contexto, se pueden definir como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas (informaciones, especificaciones), para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes los han solicitado, es decir los clientes de cada proceso.

¹⁶ Fuente: Navarrete Hernando Mariño; Gerencia de Procesos; 2002.

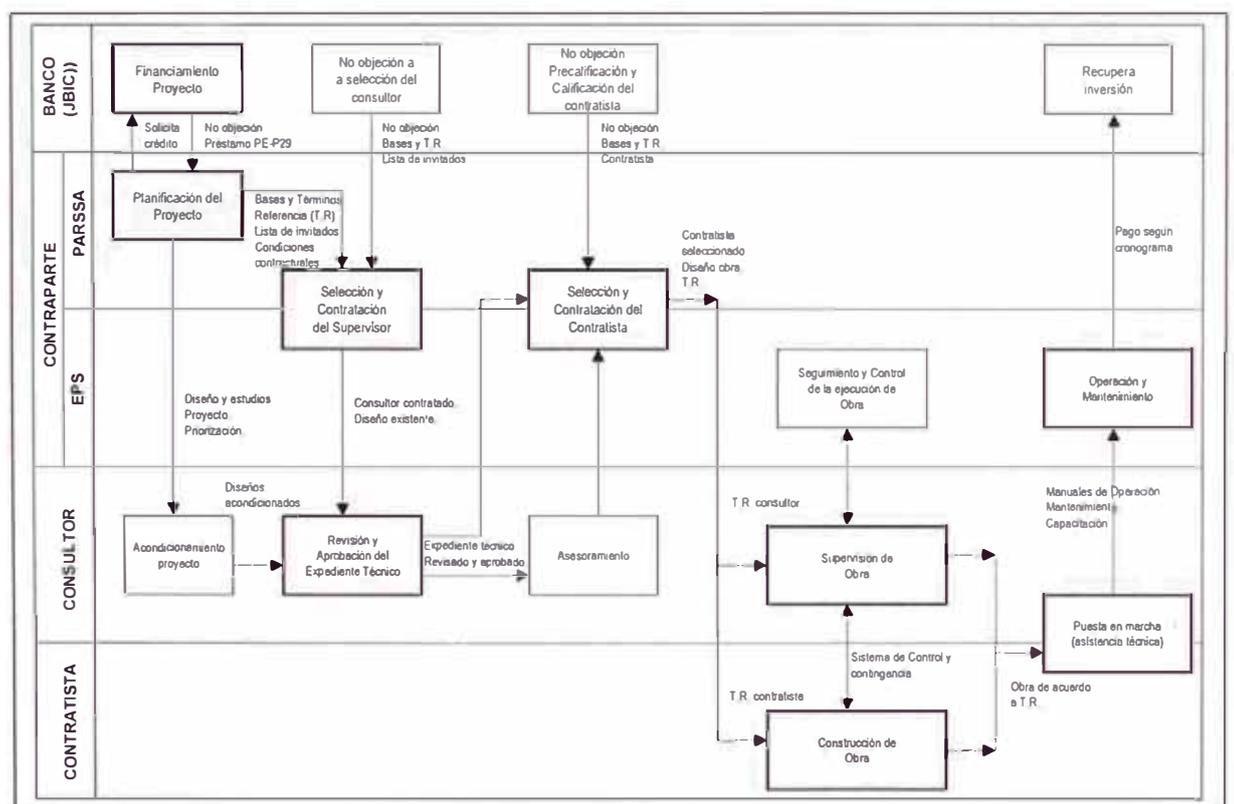
En este orden de ideas, vamos a identificar los procesos que conforman el proyecto, con la finalidad de visualizarlos en un mapa y definir los requisitos y resultados por cada proceso.

3.2.1 Mapa de Procesos del Proyecto

Es una representación gráfica secuencial y ordenada de procesos. En él se muestra el flujo de trabajo¹⁷ global del proyecto (lógica), la entidad responsable de su ejecución, las entradas (input) y salidas (output) de cada proceso.

En el siguiente gráfico se muestra el mapa de procesos del proyecto:

Gráfico 10
Mapa de Procesos del Proyecto



Fuente: Convenio de préstamo y archivos del proyecto

¹⁷ Fuente: Rummler Geary y Brache Alan; *Improving Performance*; 1995.

3.2.2 Procesos relevantes en la implementación del Proyecto

La finalidad del presente capítulo, es el análisis de proceso, que permita definir un modelo de Gestión para el Monitoreo y Control del Proyecto, en su implementación.

Para poder gestionar los procesos, necesitamos realizar un despliegue detallado de los mismos. Este despliegue comprende:

- El desarrollo en actividades con las relaciones entre ellos, representados en un mapa de proceso (flujo de trabajo).
- La ficha de cada proceso, indicando su objetivo, sus entradas y salidas, responsables, indicadores, entre otros.

De este modo, estudiaremos los procesos claves de Supervisión de Obra y Puesta en Marcha, los cuales se muestran en el Anexo No. 7.

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL MODELO

No existen datos concretos y directos que permitan obtener información acerca de los sobrecostos y mayores plazos en la ejecución de las obras públicas.

Sin embargo, existen entidades de cuyo accionar se puede evidenciar que en las obras públicas se producen mayores sobrecostos. En efecto, en el Anexo No. 08 se presentan una serie de resoluciones emitidas por el CONSUCODE, donde se pone de manifiesto que las obras finalmente tienen un período de duración mayor que el plazo contratado.

Debemos precisar que estas resoluciones son algunas de las muchas que existen en la página web del CONSUCODE en las que se puede observar los mayores plazos en la ejecución de las obras y por ende la generación de sobrecostos.

Estos hechos y la experiencia en ejecución de obras públicas, motivaron la necesidad de desarrollar un modelo de control del proyecto, que permita obtener el cumplimiento de metas en términos de plazo, costo y calidad.

4.2 DEFINICIÓN DEL MODELO DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO

El objetivo del modelo es alcanzar la satisfacción del cliente (EPS LORETO) mediante el uso adecuado de las mediciones y evaluaciones de un conjunto de indicadores.

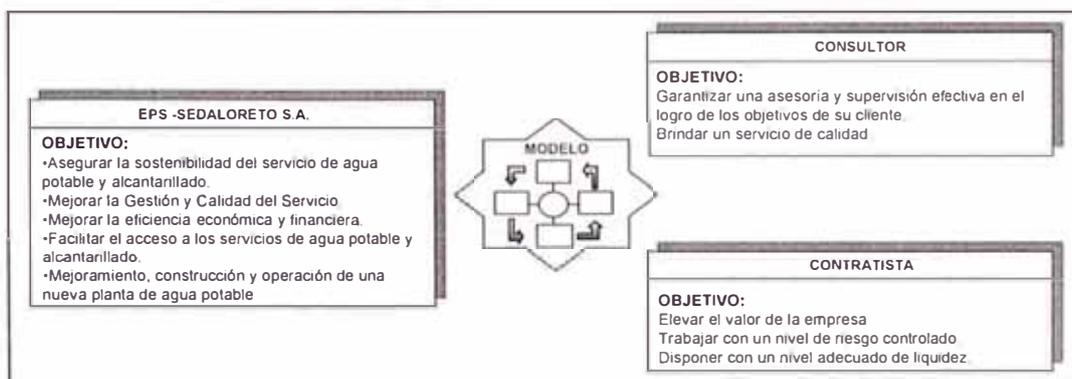
Tal como lo expresamos en el Anexo No. 6, para obtener la satisfacción del cliente, es necesario que los objetivos estratégicos se cumplan de acuerdo a las metas propuestas. Esto es: tiempo de ejecución de obra de 18 meses, calidad de obra de acuerdo a especificaciones técnicas y costo de la obra de US\$ 21.458 millones de dólares.

Para lograr el cumplimiento de estos objetivos, es necesario un sistema de control coherente y alineado, que sea desplegado a través de toda la organización del proyecto en su implementación, lo que necesariamente deberá contar con el compromiso de sus integrantes.

El modelo de gestión, dispondrá de información a los diferentes actores del proyecto, principalmente al CONSULTOR y EPS LORETO, responsables de la supervisión e implementación respectivamente, que les permita reducir la incertidumbre en la toma las decisiones.

En el gráfico siguiente presentamos la relación del modelo con los principales actores:

Gráfico 11
Principales actores del Proyecto



Fuente: Documento de oferta técnica del Consultor

4.3 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL

El Sistema de Control es un conjunto de procedimientos, herramientas, acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o proceso del proyecto en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella.

Los componentes del sistema son los siguientes:

Planeación: En este rubro se contempla la definición de los indicadores y sus metas alineados a los objetivos y estrategia de intervención del proyecto, así como la organización, procedimientos y personas encargadas de llevarlas a cabo con los estándares preestablecidos.

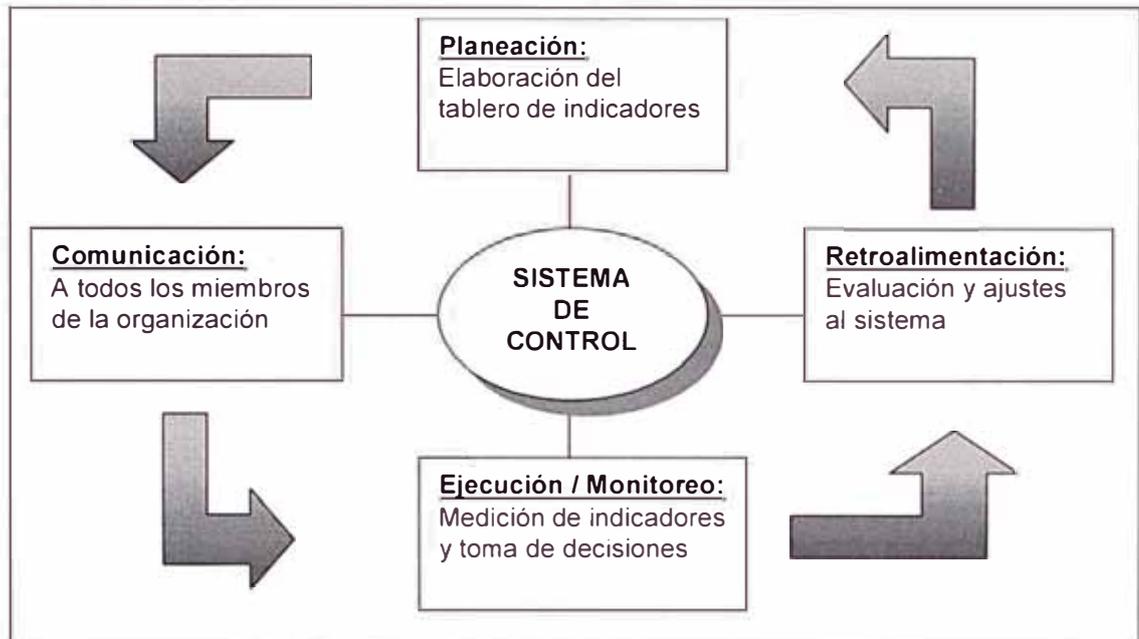
Comunicación: Es el proceso mediante el cual se presenta el sistema a los miembros de la organización, los formatos y las responsabilidades de las personas que participan en el registro, supervisión y control. Aquí se contemplarse un proceso de inducción y entrenamiento.

Ejecución / Monitoreo: Aquí se contempla la aplicación del sistema durante la ejecución de la obra. Se analizan los diversos indicadores, que permitirán una evaluación de las diversas actividades de la obra, sin perder de vista los objetivos planteados y tomar las decisiones adecuadas a la luz de los resultados.

Retroalimentación: En esta etapa se revisa si el sistema necesita de ajustes para un mejor funcionamiento, tanto organizativos, procedimientos, indicadores como de personas, para que pueda ser nuevamente planeado y completar el círculo del sistema.

En el gráfico siguiente se presenta los componentes del sistema de Control:

Gráfico 12
Sistema de Monitoreo y Control



Fuente: Diapositiva Cuadro de Mando Integral; Asociación Colombiana de Administración Pública ACAP; Junio-2001; Colombia

4.4 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL

Para lograr un adecuado Sistema de Monitoreo y Control, durante la preparación e implementación de un proyecto, se debe considerar cinco aspectos fundamentales: objetivos, indicadores, métodos de recopilación de información, diseño organizativo y uso de la información en la toma de decisiones. Las que serán estudiadas a continuación.

4.4.1 Objetivos del Proyecto

Los proyectos son diseñados y ejecutados para alcanzar determinados objetivos, tanto inmediatos y específicos, como generales y de largo plazo. Desde la perspectiva del evaluador - consultor, por lo menos sus objetivos inmediatos deberían poder medirse con relativa facilidad, aunque los objetivos más amplios de largo plazo sean de muy difícil cuantificación.

Como se ha descrito anteriormente, los objetivos del proyecto son:

- Tiempo de ejecución: 18 meses.
- Costos de obra: US\$ 21,458 millones.
- Calidad: Cumplimiento de especificaciones técnicas.

4.4.2 Indicadores

Los Indicadores son números índices que permiten a un superior, ya sea una persona o un grupo de ellas, monitorear y controlar el resultado o el desempeño de los servicios, procesos o personas que están bajo su cargo.

También sirve como informadores a los grupos de interés para permitir la toma de decisiones. Los indicadores y medidores, deben satisfacer los siguientes criterios:

- Deben estar **alineados** y subordinados a los **objetivos** de la organización.
- **Poderse medir**, ya sea en términos del grado o frecuencia de la cantidad.
- **Tener significado**, qué es y qué pretende medir.
- **Poderse controlar**.

En el contexto hacia los procesos, un indicador puede ser:

- Indicadores de Resultados
- Indicadores de Procesos

Los Indicadores de Resultados, miden la conformidad o no conformidad de la calidad de un proceso, esto es, bienes o servicios (productos) con los requerimientos del cliente. En otras palabras mide la efectividad de satisfacer al cliente. En el proyecto, el cliente EPS LORETO define las características de la calidad, las que se detallan en los Términos de Referencia de las Bases del Consultor y Contratista, tales como: tiempo de ejecución, presupuesto, alcances del servicio, calidad de servicio, entre otros.

Los Indicadores de Procesos, pretenden medir qué está sucediendo con las actividades. Reflejan el cumplimiento de estándares al interior del proyecto. Pueden estar referidos, por ejemplo a la cantidad de recursos empleado por unidad de tiempo en una actividad, o el tiempo promedio de operación de un equipo por tipo de terreno.

Los procesos que consideramos importantes, son determinados desde el punto de vista del CONSULTOR, estos son: supervisión de la construcción de obra y puesta en marcha del sistema de agua potable.

Los Indicadores, tendrán parámetros de medición que indicaran el estado en que se encuentra el cumplimiento de los objetivos del Proyecto. El cual puede ser:

- Bueno: Color verde
- Regular: Color amarillo.
- Malo: Color rojo.

El estado BUENO, significa que los indicadores se encuentran de acuerdo a lo programado, REGULAR, significa que hay algo que anda mal en la Ejecución del Proyecto y que es el momento oportuno de tomar decisiones que corrijan las desviaciones existentes, y MALO, significa que el indicador ya se salió de los estándares permitidos y que se debe de tomar una medida correctiva en forma inmediata, si es que se quiere cumplir con sus objetivos estratégicos.

En el siguiente cuadro, se muestran ejemplos de indicadores agrupados por objetivos:

Cuadro 10
Indicadores relacionados al plazo

Indicador	Objetivo	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable de medición
Avance de obra	Determinar atraso o adelanto	Sumatoria del metrado ejecutado por actividad por el costo de cada actividad / Sumatoria del metrado	Bueno: >95%. Regular: <80%,95%>	Quincenal	Auxiliares de supervisión

		programado por actividad por el costo de cada actividad * 100	Malo: <70%		
Rendimiento de mano de obra	Determinar actividades que pueden provocar atrasos	(Costo de mano de obra ejecutado / sumatoria (metrado ejecutado*costo unitario)) / (Costo de mano de obra programado / sumatoria (metrado programado*costo unitario))	Bueno: <0,1> Regular: <1,1.1>. Malo: <1.1	Mensual	Auxiliares de supervisión + Controlador de recursos humanos
Provisión de materiales	Oportunidad de compra de materiales	Día programado para colocar orden de compra – Día en que se hace evaluación	Bueno: >0. Regular: <0,-5> Malo: <-5	Semanal	Controlador de logística.

Fuente: Archivos del proyecto

Cuadro 11
Indicadores relacionados al objetivo de costos

Indicador	Objetivo	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable de medición
Metrados	Determinar mayores o menores costos de obra	(Sumatoria de Metrados contratados * costo unitario / Sumatoria de Metrados reales * costo unitario) * 100	Bueno: <95%. Regular: <95%,105%> Malo: <105%	Mensual	Auxiliares de supervisión

Fuente: Archivos del proyecto

Cuadro 12
Indicadores relacionados a la calidad

Indicador	Objetivo	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable de medición
Pruebas de concreto	Determinar calidad de concreto colocado.	Resultado de pruebas / Especificación técnica. * 100	Bueno: >100%. Malo: <100%	Diario	Controladores de campo
Pruebas en fábrica de equipos	Determinar calidad de equipos a adquirirse.	Resultado de pruebas / especificaciones técnicas * 100.	Bueno: >100%. Malo: <100%	Para cada equipo	Ingenieros electromec.

Fuente: Archivos del proyecto

En el anexo No. 9, se muestra en detalle algunos indicadores con sus características.

4.4.3 Recopilación de información

El sistema de monitoreo y control en esencia es, un sistema de información. En él se describen las fuentes de información para el

cálculo de los indicadores, así como los métodos de recopilación de datos.

La recopilación de información se efectuará mediante observación directa del personal de la consultora.

Por su naturaleza, este método es el más adecuado por:

- Proporciona información sobre fenómenos físicos.
- Recoge información sobre utilización de recursos.
- Para comprender procesos y cómo las cosas se organizan y se llevan a cabo.

Es importante tomar en cuenta:

- Una muestra o un proceso debe ser representativa de la población total.
- La observación debe ser sistemática o programada, con listas de comprobación, registros de las observaciones en formatos preestablecidos, los que luego serán ingresados en un sistema de cómputo.
- Los observadores deben contar con una formación del tema en estudio.
- Deben tomarse en cuenta los posibles sesgos o falsedad de la información, por lo que se deberá realizar cruces de información con el fin de corregirlos.

La información recopilada de esta manera y sistematizada permitirá obtener la medición de los indicadores.

4.4.4 Organización del Sistema de Control

En el capítulo III se presentó la organización que se encargará de la aplicación del modelo.

De acuerdo con esta organización, se establece que el nivel inferior referido al núcleo operativo (auxiliares de supervisión, controladores,

topografía, entre otros), serán los encargados de la recopilación, registro y reporte de datos en el sistema.

Tanto el Director de Proyecto, como el Ingeniero Residente y los Supervisores Principales, serán los encargados del análisis de los indicadores y de la toma de decisión correspondiente, a fin de mejorar los niveles de eficiencia y eficacia del proyecto.

4.5 SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL (SMC)

Según el Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial, se entiende por monitoreo la evaluación continua de la ejecución de los proyectos en relación con un plan de actividades y de utilización de insumos, infraestructura y servicios por parte del proyecto.

El Monitoreo:

- Proporciona información constante al Director del Proyecto y otros interesados, y su retroalimentación en la ejecución del proyecto.
- Permite identificar, con la mayor prontitud posible, entregas parciales y dificultades reales o potenciales, para facilitar la oportuna modificación de la operación del proyecto.

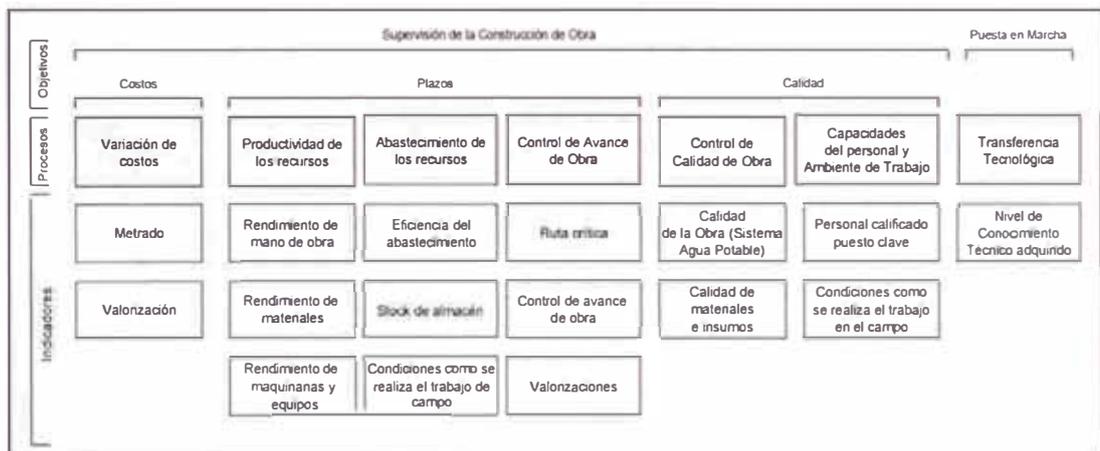
La evaluación y control por su parte, consiste en la valoración periódica de la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de un proyecto en relación con los objetivos preestablecidos.

Finalmente podemos afirmar que el Sistema de Monitoreo y Control es, en esencia, un **sistema de información** sobre la marcha del proyecto que conduce a decisiones destinadas a mejorar la calidad de la ejecución.

4.5.1 Alineamiento de los Indicadores a los Procesos de supervisión de obra y puesta en marcha

En el siguiente Mapa, se puede observar los procesos y sus Indicadores, definidos en función de los objetivos estratégicos.

Gráfico 13
Agrupamiento de Indicadores por objetivos



Fuente: Archivos del proyecto

El presente mapa, permite asociar a cada proceso un conjunto de indicadores, con el fin de poder monitorear y controlar su ejecución y cumplimiento.

4.5.2 Gerencia para Controlar

La gestión gerencial consiste en cumplir los estándares, procedimientos o protocolos establecidos para el proceso o el producto, a fin de verificar que las condiciones del proceso son estables y que los resultados del mismo satisfacen los Términos de Referencia del Proyecto.

La preocupación del Director e Ingenieros, será identificar las desviaciones esporádicas y anomalías que se presenten para definir las causas de tales desviaciones y tomar las acciones correctivas del caso, de manera que se establezca nuevamente la estabilidad en el proceso y se den los resultados.

Gráfico 14

Ciclo de control NECA:

Fuente: Navarrete Hernando; Gerencia de Proceso; 2002

El Director, debe girar una y otra vez el ciclo de control. Lo primero que se debe hacer, es normalizar los procedimientos de trabajo en las diversas actividades que conforman el proyecto. La segunda etapa del ciclo, es ejecutar el proceso siguiendo la norma o procedimiento estándar establecido. La tercera fase, comprueba la estabilidad del proceso, es decir debemos medir los indicadores de procesos y de resultados, en caso se detecten variaciones, se debe identificar sus principales causales. Por último, el Director y equipo para controlar el proceso, deben tomar acciones normalmente de tipo correctivo con el fin de eliminar las causales especiales de variación en el proceso y volver al estado de control del mismo. Esto significa que se pueden predecir los resultados de las salidas del proceso.

4.5.3 Relación de los Indicadores con las Áreas Funcionales del Proyecto.

En el Sistema de Monitoreo y Control, es importante asociar a cada Área Funcional el Indicador Principal y Secundario, que se utilizará dependiendo de la naturaleza del Proceso. En el Anexo No. 10, se muestra la matriz de Indicadores vs. Áreas Funcionales del proyecto.

4.6 EJEMPLO DE APLICACIÓN

En el gráfico siguiente se presenta un esquema que permite ver la aplicación del sistema de control.

Tratándose de que Iquitos es una zona de difícil acceso, se ha escogido un ejemplo referido a la provisión de materiales, en este caso, el de tuberías que sirven para la distribución del agua.

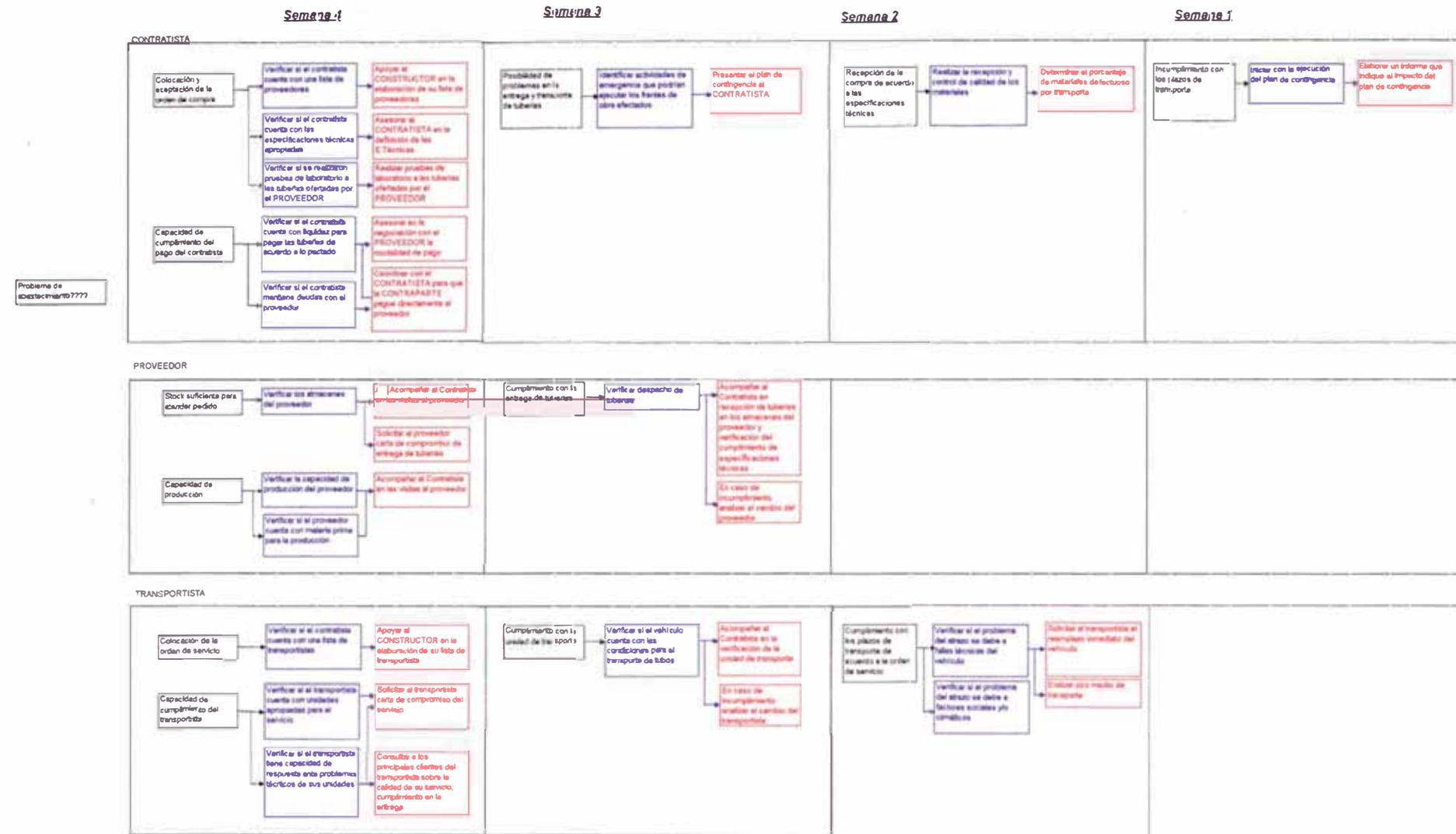
En virtud de que el modelo pretende generar una actitud proactiva, se efectúan las evaluaciones correspondientes de manera oportuna. Así tenemos que en la denominada semana 4 (que significa que faltan 4 semanas para iniciar el tendido de tubería), se ejecutan una serie de acciones tendientes a iniciar los procesos necesarios, así como el cumplimiento de determinadas premisas, que permitan tener la tubería en el tiempo requerido. En ese sentido, se efectúan gestiones con los entes involucrados como son: contratista, proveedor y transportista, si es que el caso lo amerita.

Lo mismo sucede en las semanas siguientes, donde se efectúan las verificaciones de los cumplimientos de los indicadores.

Nótese que una vez evaluado un indicador, es posible definir un curso de acción destinado a que se tome una decisión proactiva que permita el cumplimiento de las metas, que en este caso está referido al objetivo estratégico de plazo.

Gráfico 15 Ejemplo de Abastecimiento de Tuberías

SUPUESTOS: EL STOCK DE TUBERÍAS EN LOS ALMACENES DEL CONTRATISTA ESTÁ POR TERMINARSE EN UN MES
 EL INDICADOR DE CONTROL DE STOCK INDICA QUE ES NECESARIO INICIAR EL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE LA TUBERÍA
 META: EN LA SEMANA 2 SE ENCUENTREN LAS TUBERÍAS EN OBRA
 LEYENDA: LINEAS NEGRAS SE MONITOREAN CON INDICADORES
 LINEAS AZULES SON LAS ACCIONES DE VERIFICACIÓN QUE DEBE HACER EL CONSULTOR
 LINEAS ROJAS SON LAS MEDIDAS CORRECTIVAS A FIN DE EVITAR PROBLEMAS



OBJETIVO DE LA SEMANA: COLOCAR Y ACEPTAR LA ORDEN DE COMIENZO DE TUBERÍAS Y LA ORDEN DE SERVICIO DE TRANSPORTISTE

OBJETIVO DE LA SEMANA: ORGANIZAR QUE SE INICIE EL TRANSPORTE DE LOS TUBOS

4.7 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GERENCIAMIENTO

El manejo adecuado de la información en este tipo de proyecto requiere del CONSULTOR la implementación del Sistema de Monitoreo y Control, descrito anteriormente, basado en las Tecnologías de la Información, capaz de aprovechar las ventajas y beneficios que ofrece éstas Tecnologías. En ese sentido, el sistema de información tendrá los siguientes objetivos:

- Reducir el tiempo, el costo de generar y administrar información del proyecto.
- Optimizar el proceso de registro, mantenimiento y distribución de información del proyecto.
- Disponer de información al nivel directivo de la Consultora, Unidad Ejecutora y Gobierno, de forma que se pueda conocer en tiempo real el avance de cualquiera de las fases del proyecto en su implementación.
- Información disponible para la entidad financiera (JBIC), de manera que pueda tener conocimiento de la ejecución, seguimiento y control del préstamo.
- Implementar una página web, en la que se pueda dar a conocer los avances físicos del proyecto, la cual garantice la transparencia y fiscalización del mismo por parte de las instituciones del estado.

El Sistema de Información de Gerenciamiento, que proponemos incluye subsistemas para realizar todas las fases de este proyecto, incluyendo la administración del préstamo, licitación de obra, servicios durante la construcción, puesta en marcha y operación del servicio. La implementación del Sistema permitirá la integración de los diferentes componentes del proyecto, facilitando el control de la calidad, costos y seguimiento de los plazos del proyecto.

El Sistema está diseñado y configurado para utilizar toda la capacidad del Internet, a través de enlaces de telecomunicaciones, facilitando la labor de coordinación entre la oficina central del proyecto en Iquitos, la oficina en Lima de la Consultora y entidades del estado. Como una herramienta de información, el sistema será utilizado para dos propósitos distintos, internamente para el manejo del proyecto y externamente para compartir información, tal como se indica.

Manejo Interno del Proyecto. La información contenida en el SMC mantendrá informado a todo el equipo de la Consultora y la EPS Loreto, acerca de:

- Información de alta prioridad
- Control de avance de obra
- Información contractual
- Control de calidad de obra
- Variación de costos, Valorizaciones
- Productividad de los recursos
- Abastecimiento de recursos
- Situación del proyecto

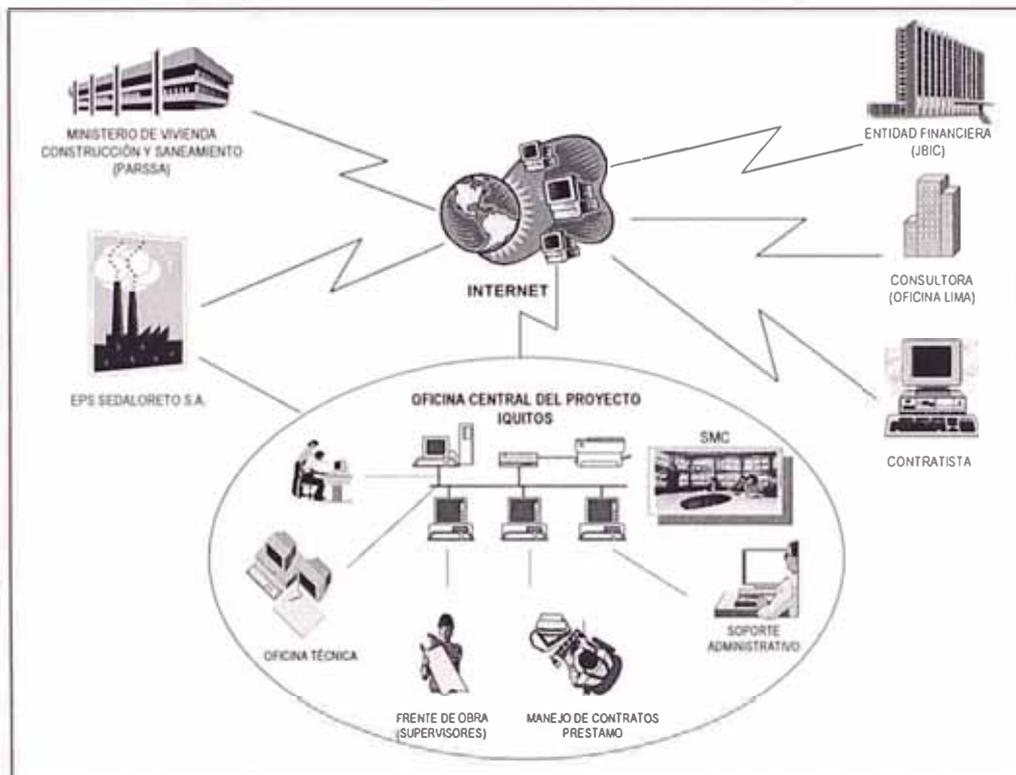
Información Compartida. Por medios de seguridad el SMC también estará disponible a los contratistas de la obra. Incluirá la siguiente información:

- Información contractual
- Productividad de los recursos
- Información sobre la construcción
- Informes de la entidad financiera (JBIC)

Otra ventaja del sistema es su integración con otros aplicativos periféricos, tales como: Adquisición y Compras, Control de Almacenes, Valorizaciones, Control de Equipos, Planillas y Salarios, Administración del Préstamo, entre otros.

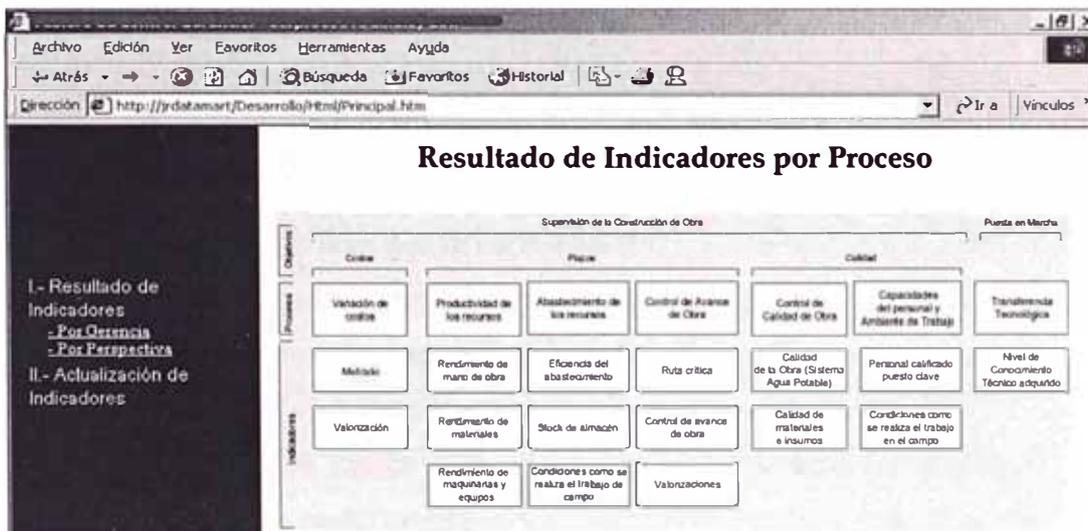
El esquema estructural del Sistema de Información de Gerenciamiento, se expone en la siguiente página.

Gráfico 16
Esquema General del Sistema de Información



Fuente: Documento de oferta técnica del Consultor

Gráfico 17
Sistema de Información de Gerenciamiento



Fuente: Documento de oferta técnica del Consultor

CAPÍTULO V

DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS DE LA EPS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DEL PROYECTO

5.1 EVALUACIÓN DE LA EPS LORETO

El Proyecto permitirá que la EPS LORETO mejore las condiciones actuales de servicio y por ende los indicadores de gestión.

En el anexo No. 11 se presentan los principales ratios de las denominadas Grandes Empresas¹⁸, entre las que se encuentra EPS LORETO.

A la luz de los resultados se puede evidenciar que la EPS LORETO en comparación con empresas de similar tamaño, tiene las siguientes características:

Positivas

- Presenta uno de los mejores ratios de apalancamiento financiero, siendo superada sólo por la EPS TACNA.
- También se observa que el ratio de ventas/activos es uno de los más altos, y demuestra la intensidad con que los activos de la empresa están siendo utilizados.
- Aún cuando la tarifa debe ser reflejo de las condiciones particulares de cada empresa, es necesario precisar que la tarifa

¹⁸ Fuente: SUNASS define Grandes Empresas aquellas que tienen entre 40,000 y 200,000 conexiones domiciliarias.

puede tener incrementos de pequeña cuantía, lo cual posibilitaría incrementar los ingresos por ventas.

Negativas

- Posee un alto índice de agua no contabilizada, muy superior al promedio.
- Tiene el más alto nivel de gastos de ventas y administrativos.
- El ratio de utilidad operativa / ingresos operativos es uno de los más bajos. Sin embargo éste ratio es una consecuencia del alto índice de agua no contabilizada.

5.2 IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO

El Proyecto permitirá que la población de Iquitos tenga un mejor servicio de agua. En consecuencia las variables de impacto social que se verán favorecidas son:

- a) Mejorar la calidad de vida de la población.
- b) **Mayor cobertura**, Al finalizar la construcción, el Proyecto habrá incorporado 6,900 nuevas familias, representando un 18% de incremento en la cobertura. Además, con inversiones de pequeña magnitud es factible que el servicio pueda llegar a más hogares.
- c) **Reducción de enfermedades digestivas**, partiendo del hecho que la población tendrá acceso al servicio de agua potable. Es conveniente indicar que actualmente las descargas de aguas servidas de Iquitos (desagüe) se realizan sin tratamiento, directamente a los ríos que lo rodean (Amazonas, Itaya y Nanay), razón por la cual la población está expuesta a enfermedades si es que hace uso del agua de estos ríos.
- d) **Disminución de horas de acarreo de agua**, posibilitando que la población pueda orientar su tiempo a actividades más productivas.

- e) **Creación de empleos durante la ejecución de la obra, 18 meses.**

5.3 IMPACTO ECONÓMICO DEL PROYECTO

5.3.1 Supuesto general

La entrada en operación del proyecto, ocasionan cambios en las variables que inciden en el flujo de caja de la EPS LORETO. En consecuencia, el análisis se centra en las variables que modifican el flujo, es decir, se considerará sólo los aumentos o disminuciones.

5.3.2 Período de desembolsos del préstamo

Como se ha indicado en el capítulo II, existen dos conceptos que se financiarán a través del Convenio de préstamo entre el Gobierno Peruano y el Japan Bank for Internacional Cooperation. Esto son: servicios de consultoría y ejecución de obra.

El período de desembolso para el servicio de consultoría se iniciará en el 2004 y culminará en el 2006. Para las obras se iniciará en el año 2005 y culminará a fines del año 2006, incluyendo la puesta en operación.

El Modelo de Gestión descrito en el capítulo anterior minimiza los riesgos para que los costos y el plazo sean ampliados, durante la ejecución de las obras.

5.4 CONCEPTOS QUE INFLUYEN EN EL MARGEN

Mayores Ingresos

En el año 2002, SEDALORETO tuvo ingresos operativos del orden de los US\$ 3'301,000.

Con la entrada en operación del proyecto los ingresos se verán incrementados por las nuevas conexiones domiciliarias, con un total de 6,900 unidades.

Tomando el ratio de consumo de 21.04 m³/conexión/mes¹⁹, se obtiene que el volumen a facturarse que se incrementa en el año es de 1,742,112 m³.

Para calcular el ingreso adicional tomamos como tarifa media el valor de S/. 1.25 / m³²⁰, totalizando US\$ 631,200²¹ de incremento del ingreso anual.

Mayores Costos

Los costos de ventas para el año 2002 alcanzan la suma de US\$ 2,367,379.71, destinadas a la producción de 23,105,510 m³²²

Líneas arriba se ha determinado que la producción de agua se incrementará en 1,742,112 m³.

Consideramos que los costos de producción son proporcionales al volumen, toda vez que lo más representativo como son energía y productos químicos dependen directamente del nivel de producción.

En consecuencia el incremento de costos es de US\$ 178,496.

Impuesto General a las Ventas

De acuerdo a la legislación vigente, las operaciones que realice SEDALORETO S.A. y sean consumidas dentro de la región

¹⁹ Fuente: SUNASS, 2002

²⁰ Fuente SUNASS, 2002

²¹ Se considera S/. 3.45 / US\$ como tipo de cambio

²² Fuente SUNASS.

amazónica (que es el caso), están exoneradas del Impuesto General a las Ventas.

Por tanto no se considera el IGV como desembolso.

En consecuencia, tomando en consideración los conceptos vertidos anteriormente, se tiene el siguiente margen incremental.

Cuadro 13

Margen incremental del proyecto

CONCEPTO	MONTO US\$
Mayores ingresos	631,200
Mayores costos	-178,496
TOTAL	452,704

Fuente: Convenio de préstamo y archivos del proyecto

5.5 FLUJO DE FINANCIAMIENTO

Amortización y servicio de Deuda

En el capítulo II se precisaron las condiciones del préstamo, tanto para la ejecución de la obra como de la consultoría.

Se prevé que el proyecto entrará en operación a partir del año 2007. En el Anexo No. 12, se presenta el flujo de financiamiento donde se incluye, el pago de deuda e intereses del préstamo por cada rubro.

Depreciación

Si bien es cierto existe un cambio en el monto de depreciación anual, básicamente por el incremento de activos de SEDALORETO, también es cierto que la depreciación no constituye un desembolso y por tanto no modifica el flujo de caja en forma directa.

Sin embargo, la depreciación tiene un efecto de caja indirecto, a través del escudo fiscal, que para el presente caso tendrá un impacto que se analiza a continuación.

Los activos no corrientes para el año 2002 alcanzan la suma de US\$ 11,488,000, que se verán incrementados por el proyecto a US\$ 32,946,000

Para una vida útil del proyecto de 50 años²³, y considerando una depreciación lineal con valor de reposición cero, se obtiene un monto de depreciación anual de US\$ 658,920. Esta depreciación genera un escudo fiscal del orden de US\$ 197,676, equivalente al 30% de la depreciación anual.

En el anexo No. 13 se presenta el flujo de financiamiento del proyecto.

5.6 OBJETIVOS Y PLAN DE ACCIÓN

5.6.1 Objetivos

Aún cuando el proyecto en sí produce mejoras en los resultados financieros de la empresa, estas no son suficientes para generar el flujo de caja necesario para el pago de la deuda contraída.

En efecto, se ha establecido que la mejora del proyecto produce un margen incremental de US\$ 452,704 que se destinaría al pago de la deuda. Sin embargo para llegar a los límites establecidos en el convenio de préstamo, es necesario que la EPS LORETO llegue a un margen de US\$ 1,500,000 aproximadamente. Por lo tanto necesita generar la diferencia para completar las cuotas de pago de la deuda y permitir que la gestión y el crecimiento sean autosostenible.

²³ Fuente: PARSSA, Memoria Descriptiva del Proyecto

En consecuencia, consideramos que se debe fijar algunos objetivos que le permitan la generación de este flujo. Se propone:

- Reducir el nivel de agua no facturada del 60.6% al 40%. Esto se debe lograr con la reducción de pérdidas por fugas y detección de conexiones clandestinas, cuyo planeamiento y ejecución debe darse en el año 2007. Se debe precisar que con el proyecto ya se ha reducido al 56.4% según se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 14

Contribución del proyecto en el volumen no facturado

Volumen producido (m3)	Actual (año 2002)		Con el proyecto (a partir del 2007)		
	23,103,510		24,829,338		
Volumen facturado		9,089,400	39.3%	10,815,228	43.6%
Volumen con medición	4,519,400			5,983,541	
Volumen sin medición	4,570,000			4,831,687	
Volumen no facturado		14,014,110	60.7%	14,014,110	56.4%

Fuente: Archivos del proyecto

- Incrementar el número de conexiones a razón de 500 conexiones cada año.
- Incrementar las tarifas en un 5%, de manera de obtener una tarifa promedio de S/ 1.31 / m³. Este hecho puede darse a partir del año 2007, coincidente con la culminación de la construcción y entrada en operación del proyecto.
- Reducir los gastos (de ventas y administrativos) de manera paulatina.

5.6.2 Plan de acción

De acuerdo con los objetivos planteados líneas arriba, es necesario formular un plan de acción coherente, que contemple un horizonte de tres años tal como se plasma en el cuadro siguiente:

Cuadro 15

Plan de acción 2007 - 2016

CONCEPTO	METAS
----------	-------

	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010 al 2016
Agua no facturada	40%	40%	40%	40%
Incremento de conexiones	500	500	500	500
Incremento de tarifas	5% (de 1.25 a 1.31)			
Reducción de gastos	Aprox. US\$ 50 mil	Aprox. US\$ 50 mil	Aprox. US\$ 50 mil	

Fuente: Archivos del proyecto

Agua no facturada

Este es el ratio de mayor distorsión de la EPS y el que genera mayor margen. Se plantea llegar al 2007 con un 40% de agua no facturada, para lo cual es necesario que el plan de acción para su reducción se efectúe durante el período de construcción.

El agua no facturada se divide en tres componentes básicos: Fugas en la red, conexiones clandestinas y conexiones que no tienen medidor.

Para el primer caso, el proyecto proveerá a la ciudad de un mejor sistema que controla y uniformiza la presión de las redes, por lo que es menos probable las ocurrencias de fugas.

Para el caso de las conexiones clandestinas, la zonificación que propone el proyecto permite reducir el área de análisis a cada zona, de manera de hacer más sencilla la identificación de estas conexiones. En efecto, la inclusión de los reservorios en la ciudad, permite que el sistema se zonifique y por lo tanto la medición del consumo y su distorsión frente a la facturación se reduzca a esas zonas. Así se podrá identificar las zonas con mayor diferencia e iniciar un plan de detección de conexiones clandestinas para proceder con su formalización o el cierre según corresponda.

Por último, para el tercer caso se espera que con el suministro e instalación de medidores incluidos en el proyecto, se reduzca el agua no facturada de manera significativa.

Incremento de conexiones

Al incrementarse la capacidad de producción de agua potable con la inclusión de este proyecto (puede llegarse a 42 millones de metros cúbicos), es posible atender a mayor población con una inversión menor.

En las condiciones en las que se encontraría el sistema, el costo de incorporar conexiones nuevas es de US\$ 150 aproximadamente (no incluye medidor), lo que da un monto de inversión de US\$ 75,000 al año para 500 conexiones.

Si se considera que cada conexión compra 250 metros cúbicos, las 500 conexiones darán un total de 125,000 metros cúbicos al año, que multiplicados por el ingreso marginal de S/. 0.96²⁴ por metro cúbico, nos resulta un monto de US\$ 34,000 anuales de mayores ingresos.

Cuadro 16

Ingresos marginales por incremento de conexiones

	Monto en miles de US\$				
	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Inversión de 500 conexiones anuales	75	75	75	75	75
Ingresos marginales	34	34	34	34	34
		34	34	34	34
			34	34	34
				34	34
Total por año	-41	-7	27	61	95
Acumulado	-41	-48	-21	40	135

Fuente: SEDALORETO

²⁴ Monto resultante de restar venta unitaria de agua de S/ 1.31 /m3 menos el costo de producción S/ 0.35/m3.

Según el cuadro, a partir del quinto año se obtendría los montos suficientes para inversión en nuevas conexiones, en base a la mayor facturación.

Incremento de tarifas

Con la entrada en funcionamiento del nuevo sistema y su rehabilitación, y considerando que la tarifa de la EPS LORETO está por debajo del promedio de las Grandes Empresas, es factible el ajuste tarifario, que además buscará sensibilizar a la población para el uso racional del agua.

En todo caso se plantea un incremento de tarifas del orden del 5%, que podría congelarse dependiendo de la variación del tipo de cambio del Dólar y del Yen.

Reducción de gastos

Se observa que la EPS LORETO tiene uno de los ratios más altos en cuanto a gastos de ventas y administrativos. Se propone un desarrollo de una política de gastos orientadas a la reducción de los mismos.

Con el cumplimiento de estos objetivos para el año 2009 se establecen los siguientes incrementos en los márgenes:

Cuadro17
Ingresos marginales del proyecto

CONCEPTO	VALOR	MONTOS EN MILES DE US\$	
		Parciales	Totales
Agua no facturada	40% (*)		1,068
Ingresos		700	
Costos		-368	
Incremento de conexiones	1,500 (al cabo de 3 años)		102
Ingresos		138	
Costos		36	

CONCEPTO	VALOR	MONTOS EN MILES DE US\$	
		Parciales	Totales
Incremento de tarifas	Sl. 1.31 / m3		193
Ingresos		193	
Costos		0	
TOTAL			1,363

Fuente: Archivos del proyecto

- (*) Para obtener el 40% de agua no contabilizada, hemos supuesto que el volumen no contabilizado se reduzca en 5.5 millones de metros cúbicos, de los cuales el 35% se formaliza (por lo tanto genera ingresos) y el otro 65% se ahorra (por lo tanto disminuye los egresos).

5.7 ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Se ha seleccionado las variables afectadas por el plan de acción, para medir sus efectos sobre la marginalidad de acuerdo a la sensibilidad.

Para el caso de la variable de agua no facturada, hemos supuesto que los volúmenes no contabilizados tendrán proporciones de 35% para formalización y 65% de ahorro en producción de agua.

En el anexo No. 11, se presenta el flujo del pago de la deuda (amortización e intereses) de acuerdo al Convenio de Préstamo, el que aunado al escudo fiscal formará el flujo de financiamiento que se presenta en el anexo No. 13.

Nuestro objetivo con esta sensibilidad es analizar los diversos factores que contribuyen a obtener un incremento en el margen de la empresa. Hemos tomado el año 2009 como año de comparación. Así se tiene:

Cuadro 18
Análisis de sensibilidad

CONCEPTO	PESIMISTA		ESPERADO		OPTIMISTA	
	Valor	Monto	Valor	Monto	Valor	Monto
Agua no facturada	45%	677	40%	1,068	35%	1,295
Ingresos		444		700		835
Costos		-233		-368		-460
Incremento de conexiones	750	51	1,500	102	3,000	204
Ingresos		69		138		276
Costos		18		36		72
Incremento de tarifas	S/. 1.28 / m3	103	S/. 1.31 / m3	193	S/. 1.40 / m3	206
Ingresos		103		193		206
Costos		0		0		0
Efecto del proyecto		453		453		453
TOTAL		1,284		1,816		2,158

Fuente: Archivos del proyecto

En este cuadro no se ha considerado los ahorros en gastos y los costos de colocar nuevas conexiones domiciliarias, como tampoco el escudo fiscal.

Evaluación económica y financiera del proyecto:

En el anexo No. 13 presentamos los flujos económico y financiero del proyecto para los diferentes escenarios propuestos.

Además de los conceptos descritos anteriormente, en el flujo del escenario pesimista, se ha considerado la incorporación de conexiones a razón de 250 por año a partir del 2007 y hasta el 2016. Asimismo se ha considerado una reducción en los gastos durante los años 2007, 2008 y 2009 con un monto de US\$ 50,000 por año

Para el caso del escenario optimista, se ha considerado además, la incorporación de nuevas conexiones a razón de 1,000 por año desde

el 2007 hasta el 2016, así como una reducción de gastos de US\$ 150,000 para cada año desde el 2007 hasta el 2009.

En función a esto y con un costo de capital de 13.6%²⁵, se ha efectuado el cálculo del VAN y TIR encontrando los siguientes resultados:

Cuadro 19
Resumen de resultados del VAN y TIR

ESTADO	FINANCIERO		ECONOMICO	
	VAN	TIR	VAN	TIR
Pesimista	360,639	17.18%	-12,346,196	4.39%
Esperado	3,145,296	-----	-9,561,539	6.86%
Optimista	5,248,904	-----	-7,457,931	8.58%

Fuente. Archivos del proyecto

Se puede apreciar del anexo No. 13, que se presenta el flujo financiero acumulado, que indica que el pago de la deuda estaría garantizado en los escenarios esperados y optimistas. En tanto que en el escenario pesimista, existe un desfase de US\$ 40 mil dólares aproximadamente, monto que es muy pequeño frente al nivel de endeudamiento de la EPS Loreto.

²⁵ Fuente: SUNASS Estudio Técnico: "Costo de Oportunidad del Capital del Sector Saneamiento en Perú"; 1998

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- a. Es factible la aplicación de un modelo de gestión como el propuesto, sin que signifique un mayor incremento organizacional, y por ende mayor presupuesto. Por el contrario, el sistema propuesto permitirá una mejora en la performance profesional y técnica de la supervisión del proyecto.

- b. El modelo permitirá registrar con mayor orden y precisión los hechos y acontecimientos ocurridos durante la ejecución del proyecto, de manera que estén a disposición durante la operación de la nueva infraestructura.

- c. El Sistema de Monitoreo y Control, en esencia es un sistema de información, para su desarrollo e implementación es necesario ejecutar las actividades indicadas en cada una de sus componentes. En él se describen las fuentes de información necesarias para el cálculo de los indicadores y su asociación con los objetivos del proyecto.

- d. En nuestro país, es usual que las obras públicas presenten desfases respecto a la planificación de inicio, motivando sobrecostos innecesarios. Este modelo reducirá el nivel de riesgo de que estos

desfases se produzcan, ya que está orientado al cumplimiento de los objetivos iniciales referidos al plazo, costo y calidad.

- e. El modelo a través de sus indicadores, comunica los logros que se consiguen durante la ejecución de las obras, permitiendo el aprendizaje, de manera de obtener la mejor decisión frente a alguna desviación.
- f. El impacto social del proyecto es sumamente importante para la población de Iquitos, por cuanto permitirá que el servicio de agua potable llegue a la mayor población posible con pequeñas inversiones, minimizando la ocurrencias de enfermedades estomacales y permitiendo que el poblador pueda disponer de mayor tiempo para actividades productivas.

6.2 RECOMENDACIONES

- a. En la implementación del Sistema de Monitoreo y Control es importante el compromiso y participación de sus integrantes de acuerdo a sus roles y responsabilidades asignada en la organización del proyecto.
- b. Crear y desarrollar en los directivos del proyectos las aptitudes y capacidades en materia de monitoreo y control, la que comprende el análisis de la información a través de indicadores, a efectos de adoptar las decisiones adecuadas orientadas a mejorar los niveles de eficiencia y eficacia del proyecto.
- c. Respecto de la evaluación del impacto de la nueva infraestructura, es necesario un mejoramiento en la gestión de la EPS, a fin de lograr los flujos necesarios para el pago de la deuda.

- d. El Convenio de Préstamo firmado entre el Gobierno Peruano y el JBIC, tiene como condición que la EPS cumpla con determinados indicadores de gestión. En este caso particular, el indicador de agua no contabilizada debe ser fijado en niveles no superiores a 45%, para permitir una mejor performance de la empresa.

- e. Aún cuando no ha sido materia de este informe, debemos considerar que el “Proyecto de agua para la ciudad de Iquitos” garantiza la producción de agua por lo menos para los próximos 50 años. Además, respecto a nuevas conexiones, los costos de éstas no serán significativos ya que solo deberá financiarse los que tengan que ver con la distribución del fluido, provocando por otro lado que los ingresos se incrementen de manera importante frente a estos costos (economía de escala).

- f. Finalmente se recomienda a la EPS, la ejecución del plan de acción propuesto en el presente estudio, a fin de garantizar la sostenibilidad e impactos positivos previstos en el proyecto.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **AGENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:** En la EPS LORETO, responsable de implementar el proyecto.
2. **AGUA NO FACTURADA:** Indica la cantidad de agua potable producida que no llega a facturarse por pérdidas de carácter operacional o de comercialización.
3. **BALANCED SCORECARD:** es un esquema metodológico mediante el cual se relaciona de manera integral la estrategia y su ejecución empleando indicadores y objetivos. Además, por medio de señales de alerta, permite detectar desviaciones con sus causas y responsables ligados al nivel inmediato inferior de la función directiva. Se pueden integrar cuadro conceptos:
 - Relacionar la estrategia con su ejecución definiendo objetivos en el corto, medio y largo plazo.
 - Tener una herramienta de control que permita la toma de decisiones de manera ágil.
 - Comunicar la estrategia a todos los niveles de la organización consiguiendo así alinear a las personas con la estrategia.
 - Tener una clara visión de las relaciones causa-efecto de la estrategia.
4. **CONSULTORA:** es una empresa contratada por la EPS LORETO y PARSSA, que brinda los servicios de revisión y aprobación de expediente técnico, de asesoría durante la licitación de obras, la **supervisión** de las obras del Proyecto y asistencia técnica y puesta en marcha del Proyecto para la Ciudad de Iquitos.

5. **CONTRATISTA:** Es una empresa contratada por la EPS LORETO y PARSSA con la finalidad de ejecutar las obras de construcción y puesta en marcha del sistema de agua potable de la ciudad de Iquitos.
6. **EPS LORETO:** La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de agua potable y alcantarillado de Loreto S.A. – EPS SEDALORETO S.A., es la empresa prestadora de los servicios básicos de Agua Potable y Alcantarillado a la población de la Región Loreto.
7. **IMPACTO:** Es el efecto del logro de los objetivos en el corto, mediano y largo plazo, en el informe, empleamos el concepto aplicado del impacto social y económico.
8. **INDICADOR:** Expresión cuantitativa que nos permite evaluar el grado de avance de un plan, proceso ó proyecto.
9. **JBIC :** Japan Bank for International Cooperation, entidad financiera
10. **MACROPROCESO:** Es un conjunto de proceso relacionados lógicamente con un fin en común.
11. **MAPA DE PROCESO:** Es una representación secuencial y ordenada de procesos. En él se muestra el flujo de trabajo global del proyecto (lógica), la entidad responsable de su ejecución, las entradas (input) y salidas (output) de cada proceso
12. **MICROMEDICIÓN:** se refiere al porcentaje de conexiones de agua que cuentan con un medidor que registra el consumo realizado frente al total de conexiones domiciliarias instaladas.
13. **MODELO DE GESTIÓN:** conjunto de procedimientos, herramientas, acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella.
14. **MONITOREO:** es la evaluación continua de la ejecución de los proyectos en relación con un plan de actividades y de utilización de insumos, infraestructura y servicios por parte del proyecto.

15. **NECA:** es un ciclo de control aplicado por la gerencia de procesos, que significa: **N**ormalización, **E**jecutar, **C**omprobar, **A**ctuar.
16. **PROCESO:** se pueden definir como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas (informaciones, especificaciones), para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes los han solicitado, es decir los clientes de cada proceso.
17. **PROYECTO:** Es el medio para alcanzar los objetivos, las metas y los resultados buscados por la comunidad y las autoridades responsables del desarrollo en las localidades meta. Es una propuesta para efectuar una inversión con el propósito de satisfacer una necesidad, modificar los factores de riesgo de los principales problemas de la población y/o mejorar la calidad de vida y el bienestar social
18. **SANEAMIENTO BÁSICO:** se entiende por Saneamiento Básico a la prestación de servicios de agua potable y desagüe, sin considerar otros servicios tales como el de limpieza pública. Adicionalmente, el ámbito de prestación de estos servicios ha estado dividido en dos áreas:
 - El medio urbano, entendiéndose como tal a todas aquellas poblaciones con más de 2,000 habitantes y
 - El medio rural en el cual se agrupan todas aquellas localidades con menos de 2,000 habitantes.
19. **SISTEMA:** es un todo organizado y complejo; un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario. Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia. Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad.
20. **UNIDAD EJECUTORA:** Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Saneamiento (PARSSA) que estará adscrito al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ARLETTE, Beltrán. y HANNY, Cueva; Evaluación Privada de Proyectos; Universidad del Pacífico; 2a edición; Lima; 2003.
- BREALEY Richard A. y MYERS Stewart C.; Principios de Finanzas Corporativas; Editora McGraw-Hill; 4a edición; México; 1995.
- KAFKA Folke; Evaluación Estratégica de Proyectos de Inversión; Universidad del Pacífico; 2a edición; Lima; 1993.
- KAPLAN, Robert S. y NORTON David P.; The Balanced Scorecard; Ediciones Gestión 2000 S.A.; 1a edición; Barcelona; 1997.
- KAPLAN, Robert S. y NORTON David P.; Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral; Ediciones Gestión 2000 S.A.; 1a edición; Barcelona; 2001.
- KAST, Fremont y ROSENZWEIG James; Administración en las Organizaciones, Enfoque de Sistemas y Contingencia; McGraw-Hill; 4a edición; Mexico;1997.
- MADDALA, G.S. y MILLER Ellen; Micro Economía; Editora McGraw-Hill; 1a edición; México; 1991.
- MINTZBERG, Henry; La Estructura de las Organizaciones; Editorial Ariel S.A.; 1a edición; España; 1988.
- MINTZBERG, Henry y QUINN, James; El Proceso Estratégico; Editorial Prentice-Hall Hispanoamericano S.A.; 1a edición; México D.F.; 1993.
- NAVARRETE Hernando; Gerencia de Procesos; Alfaomega grupo editorial; 3a reimpresión; Colombia; 2003.
- PORTER, Michael E.; Estrategia Competitiva; Compañía Editorial Continental S.A.; 1a edición; México; 1982.

RUMMLER Geary. y BRACHE Alan; Improving Performance; Jossey Bass Publishers; 2a edición; San Francisco; 1995.

SUNASS; Memoria; Sunass; Lima; 2002.

PÁGINAS WEB

BCRP	:	http://www.bcrp.gob.pe
CONSUCODE	:	http://www.consucode.gob.pe
INEI	:	http://www.inei.gob.pe
PARSSA	:	www.vivienda.gob.pe/parssa/index.htm
SEDALORETO	:	www.sedaloreto.com.pe
SUNASS	:	http://www.sunass.gob.pe

ANEXOS

ANEXO No. 01 a

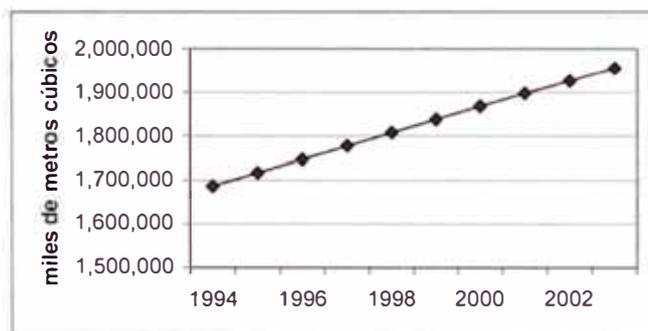
Crecimiento Poblacional, Oferta y Demanda (Nivel Nacional)

	Producción de Agua (Miles de metros cúbicos)	Producción de Agua Subterránea (Miles de metros cúbicos)	Producción total de agua (Miles de metros cúbicos)	Población Total	Demanda de agua en miles de metros cúbicos (*)
1994	890,135	235,388	1,125,523	23,421,416	1,686,342
1995	832,849	254,285	1,087,134	23,836,867	1,716,254
1996	850,351	247,294	1,097,645	24,257,671	1,746,552
1997	814,792	262,326	1,077,118	24,681,045	1,777,035
1998	868,019	232,011	1,100,030	25,104,276	1,807,508
1999	854,592	217,122	1,071,714	25,524,613	1,837,772
2000	858,352	190,315	1,048,668	25,939,329	1,867,632
2001	845,877	176,609	1,022,487	26,346,840	1,896,972
2002	847,555	163,623	1,011,178	26,748,972	1,925,926
2003	860,166	127,370	987,536	27,148,101	1,954,663

Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima

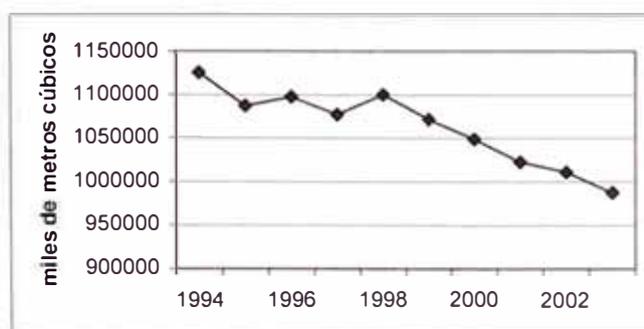
(*) Considerando 200 litros por habitante y por día (Reglamento Nacional de Construcciones)

Gráfico del anexo No 01a "Demanda de Agua" (Población)



Fuente: INEI

Gráfico del anexo No 01a "Oferta de Agua" (Producción)



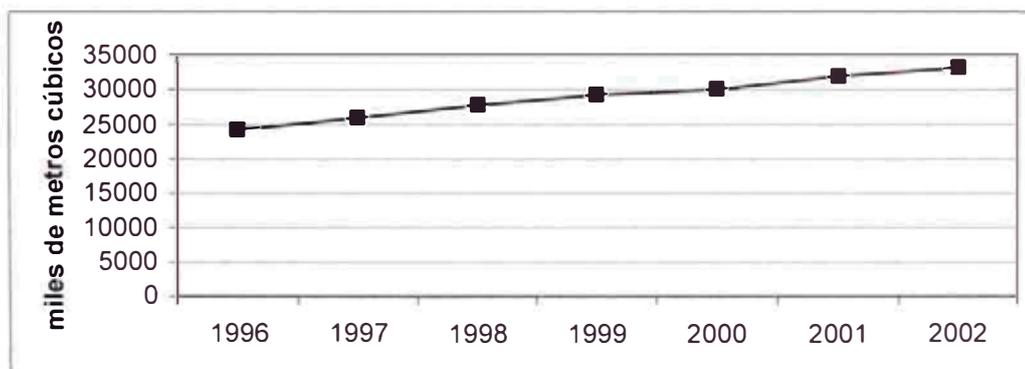
Fuente: SUNASS

ANEXO No. 01 b
Crecimiento Poblacional, Oferta y Demanda
(En el ámbito de la EPS Loreto)

	INEI	EPS LORETO	EPS LORETO	EPS LORETO
	Población Loreto	Población en el ámbito EPS	Demanda de agua (miles de metros cúbicos)	Producción de agua potable (Miles de metros cúbicos)
1990	688,438			
1995	788,527			
1996	807,774	331,187	24,177	24,084
1997	826,960	355,593	25,958	24,357
1998	845,645	380,540	27,779	20,493
1999	863,390	400,486	29,235	23,424
2000	879,754	411,144	30,014	26,119
2001	894,307	437,308	31,923	24,593
2002	907,341	453,671	33,118	23,104
2003	919,505			
2004	931,444			
2005	943,807			
2010	1,007,658			
2015	1,071,324			

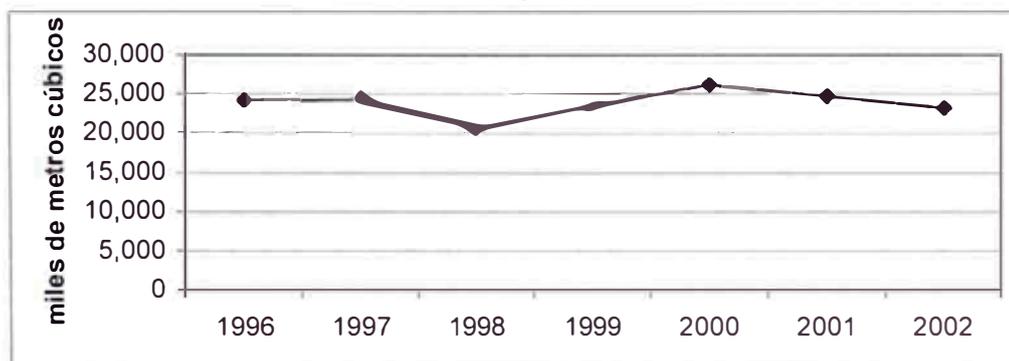
Fuente: INEI; SUNASS

Gráfico del anexo No 01b "Demanda de agua potable en el ámbito del EPS LORETO"



Fuente: SUNASS

Gráfico del anexo No 01b "Producción de agua potable en el ámbito de la EPS LORETO"



Fuente: SUNASS

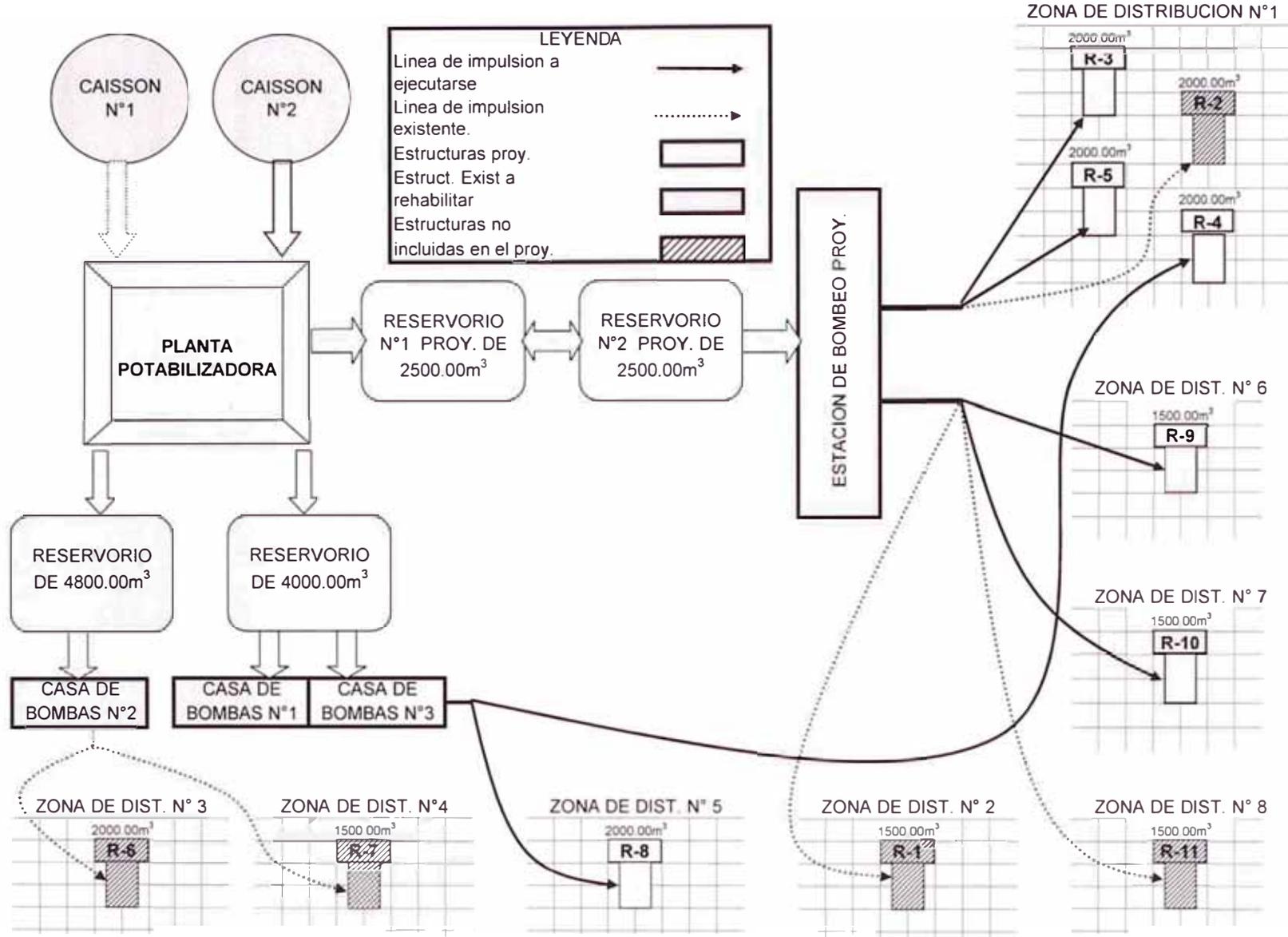
ANEXO No. 02

Indicadores de Gestión de la EPS Loreto S.A.

INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODOS			
		1999	2000	2001	2002
DE CALIDAD Y PRECIO DEL SERVICIO					
CONTINUIDAD					
Promedio Aritmético	horas/día	16	17	15	15
Clientes con continuidad mínima	%	17	16	S.I.	0.04
CALIDAD DEL AGUA POTABLE					
Presencia de Cl residual en el agua potable distribuida	%	82	90	91	99
Turbiedad del agua potable distribuida	%	6	3	5	4
COBERTURA DE AGUA POTABLE					
Por conexiones domiciliarias	%	62	65	61	61
CONEXIONES ACTIVAS	%	74	83	85	85
TARIFA MEDIA	S./m3	1.21	1.22	1.24	1.25
RECLAMOS RECIBIDOS POR CADA 1000 CONEX	Und	101	111	72	58
INDICE DE RECLAMOS ATENDIDOS	%	89	90	75	91
DE EFICIENCIA EN LA GESTION					
NIVEL DE MICROMEDICION	%	15	21	36	41
PRODUCCION UNITARIA	l/hab/día	352	322	298	271
	m3/conex/mes	64	64	57	52
CONSUMO UNITARIO MEDIDO	l/hab/día	131	156	122	110
	m3/conex/mes	24	31	23	21
VOLUMEN FACTURADO UNITARIO	l/hab/día	119	116	109	107
	m3/conex/mes	22	23	21	20
FACTURACION PROMEDIO	S./conex/mes	26.28	27.91	26.03	25.49
AGUA NO CONTABILIZADA	%	66	64	63	61
	m3/km/día	208	186	194	173
	m3/conex/mes	31	34	31	27
NIVEL DE MOROSIDAD	meses	14.6	12.3	7.2	10.2
ROTURAS EN LA RED DE DISTRIBUCION	rot/km/año	3.06	3.72	11.33	3.1
	rot/conex/año	0.015	0.022	0.059	0.02
COSTO OPERATIVO / M3 PRODUCIDO (sin provision)	S./m3	0.49	0.56	0.54	0.71
COSTO OPERATIVO / M3 FACTURADO (sin provision)	S./m3	1.46	1.55	1.46	1.8
COSTO OPERATIVO / M3 FACTURADO	S./m3	1.66	1.61	1.46	
COSTO PERSONAL / COSTO OPERATIVO	%	37	28	34	25
COSTO SERVICIOS TERCEROS (Personal) / COSTO OPERATIVO	%	4	44	0	33
UTILIZACION DEL PERSONAL					
Por cada 1000 conexiones de agua potable	personal	3.8	5.3	5.1	2
FINANCIEROS					
RELACION DE TRABAJO		0.94	0.83	0.94	1.25
PASIVO CORRIENTE / INGRESOS OPERACIONALES		0.44	0.32	0.41	0.44
PASIVO NO CORRIENTE / INGRESOS OPERACIONALES		0.82	0.88	0.75	0.40
INVERSIONES					
Inversiones / Ingresos Operacionales	%	9.71	9.18	10.30	9.37
Promedio de inversiones por habitante servido	S./hab	3.98	4.25	4.58	4.14

Fuente: SUNASS - Gerencia de Supervisión y Fiscalización

ANEXO No. 03
ESQUEMA GENERAL DE PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE AGUA POTABLE DE IQUITOS



ANEXO No. 04

ALCANCE DEL PROYECTO

Obras civiles generales

Captación existente río Nanay

En la captación N°1 se ha previsto renovar todo el equipamiento.

En la captación N° 2, además de la renovación de todo el equipamiento, se ha previsto un reforzamiento de las estructuras.

Planta de potabilización

La nueva planta de tratamiento de agua proyectada tendrá una capacidad de tratamiento para un caudal de 700 l/s, y se ubicará dentro de las instalaciones de Sedaloretto S.A.

Reservorios de almacenamiento de agua tratada (cisternas)

En el proyecto se encuentran dos reservorios de concreto de idénticas características, con una capacidad de almacenamiento de 2,500 m³ de capacidad cada uno.

Rehabilitación de las estructuras de almacenamiento de agua tratada (cisternas) existentes

El proyecto contempla que las actuales cisternas deberán ser rehabilitadas por la presencia de falla estructural.

Rehabilitación de las estaciones de bombeo existentes

El Proyecto contempla el cambio y mejoramiento del equipamiento de las 3 estaciones de bombeo existentes.

Estación de Bombeo Nueva

Se ha proyectado una nueva estación de bombeo que servirá para alimentar los reservorios elevados indicados en el Esquema del Proyecto.

Reservorios Elevados

El proyecto contempla la construcción de seis (06) reservorios elevados de concreto armado, de fuste circular y cuba, de 2000 m³ de capacidad (R-3, R-4, R-5 y R-8) y de 1500 m³ de capacidad (R-9 y R-10).²⁶

Obras de redes de distribución y conexiones

Redes de distribución

Las redes de distribución están conformadas por tuberías y accesorios de PVC, para diámetros de entre 63 mm y 250 mm y Fierro Fundido Dúctil para diámetros entre 100 y 450 mm.

La propuesta de priorización contempla la ejecución de los 6 reservorios mencionados anteriormente, los cuales están asociados a las zonas de distribución ZD-1, ZD-5, ZD-6 y ZD-7. En la información contenida en los planos del proyecto se encuentra que:

El proyecto contempla la colocación de 58 Km. de tubería nuevas y 15 Km. de rehabilitación de tuberías existentes.

Conexiones domiciliarias

El proyecto contempla el cambio de 5,800 conexiones domiciliarias y 1,100 reconexiones. Asimismo, se instalarán 5,800 medidores.

Líneas impulsión proyectada de agua tratada

El agua tratada será bombeada mediante tres líneas de impulsión que alimentarán a los Reservorios. La primera que alimenta a los reservorios R-2 (existente), R-3 y R-5; la segunda alimenta a los reservorios R-1 (existente), R-9 y R-10; y la tercera que alimenta a R-4 y R-8. La longitud total de líneas de impulsión es 16 Km.

Obras electromecánicas e hidromecánicas

En este rubro se incluyen todas las obras electromecánicas que señala el proyecto.

Se incluyen los siguientes equipos, sistemas y/o materiales:

- Equipos de bombeo.
- Tableros eléctricos.
- Válvulas y accesorios para líneas de impulsión.
- Agitadores electromecánicos.
- Sistema SCADA.²⁷
- Grupos electrógenos.
- Alimentación de energía eléctrica.

²⁶ Se utiliza la letra R para la denominación de los reservorios.

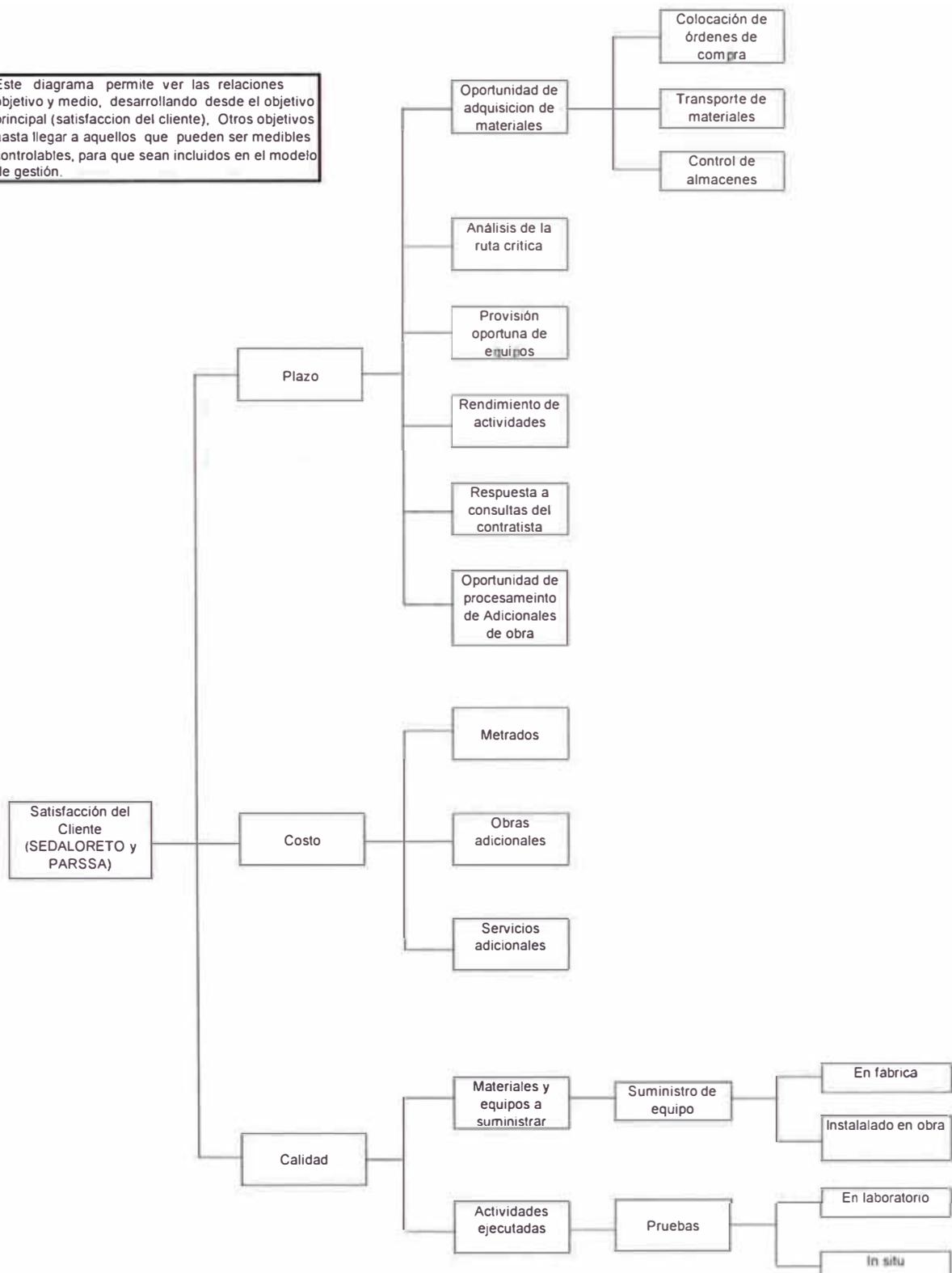
²⁷ SCADA se refiere al funcionamiento automático de todo el sistema de agua.

ANEXO No. 05
CRONOGRAMA DETALLADO DEL PROYECTO
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE IQUITOS

Item	Actividad	Duración (Meses)	AÑO 2004												AÑO 2005														
			Jul. 1	Ago. 2	Set. 3	Oct. 4	Nov. 5	Dic. 6	Ene. 7	Feb. 8	Mar. 9	Abr. 10	May. 11	Jun. 12	Jul. 13	Ago. 14	Set. 15	Oct. 16	Nov. 17	Dic. 18	Ene. 19	Feb. 20	Mar. 21	Abr. 22	May. 23	Jun. 24	Jul. 25	Ago. 26	Set. 27
A.	ADMINISTRACION Y COORDINACION DEL PROYECTO	27.0	[Gantt bar]																										
B.	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACITACION	11.0	[Gantt bar]																										
I.	REVISIÓN Y APROBACION DE EXPEDIENTE LICITACION Y LICITACION DE OBRA	7.0	[Gantt bar]																										
11	Revisión, Actualización y Aprobación de Expediente Licitación	10	[Gantt bar]																										
12	Asesoría en el Proceso de Licitación	60	[Gantt bar]																										
a	Proceso de Licitación, Evaluación Sobre N° 1 y Preparación Informe al JBIC	30	[Gantt bar]																										
b	NO Objeción del JBIC	10	[Gantt bar]																										
c	Evaluación Sobre N° 2 y Preparación Informe al JBIC	0.5	[Gantt bar]																										
d	NO Objeción del JBIC	10	[Gantt bar]																										
e	Buena PRO y Firma Contrato	0.5	[Gantt bar]																										
II.	SUPERVISION EN LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS	18.0	[Gantt bar]																										
21	Obras Civiles Generales	18.0	[Gantt bar]																										
e	Obras en Zona de Producción	18.0	[Gantt bar]																										
-	Replanteo Nueva Planta Tratamiento	2.0	[Gantt bar]																										
-	Construcción de Nueva Planta de Tratamiento	11.5	[Gantt bar]																										
-	Rehabilitación de la Captación - CAISSON N° 1	3.0	[Gantt bar]																										
-	Linea Conducción Captación - Planta Tratamiento	2.0	[Gantt bar]																										
-	Rehabilitación de Sistemas Existentes	3.0	[Gantt bar]																										
b	Obras en Zona de Distribución	12.5	[Gantt bar]																										
-	Definición de Terrenos y Replanteo	3.0	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-3	4.0	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-4	4.0	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-5	5.0	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-8	3.5	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-9	3.0	[Gantt bar]																										
-	Reservorio R-10	3.0	[Gantt bar]																										
22	Lineas Impulsión, Redes de Distribución y Conexiones	15.0	[Gantt bar]																										
a	Lineas de Impulsión	15.0	[Gantt bar]																										
-	Replanteo de Lineas	3.5	[Gantt bar]																										
-	Suministro de Tubería y Accesorios	4.0	[Gantt bar]																										
-	Linea Impulsión R-3 y R-5 (5.83km)	4.0	[Gantt bar]																										
-	Linea Impulsión R-4 y R-8 (4.83km)	3.5	[Gantt bar]																										
-	Linea Impulsión R-1, R-9 y R-10 (5.50km)	3.8	[Gantt bar]																										
-	Pruebas Hidráulicas	4.5	[Gantt bar]																										
b	Redes de Distribución y Conexiones	14.0	[Gantt bar]																										
-	Definición y Replanteo de Redes y Conexiones	4.5	[Gantt bar]																										
-	Suministro de Materiales	4.0	[Gantt bar]																										
-	Redes y Conexiones Domésticas	12.5	[Gantt bar]																										
-	Pruebas de Redes	4.0	[Gantt bar]																										
23	Obras Electromecánicas e Hidráulicas	15.0	[Gantt bar]																										
a	Obras en Zona Producción	15.0	[Gantt bar]																										
-	Replanteo de Planta	2.5	[Gantt bar]																										
-	Suministro de Equipos, Tubería y Mat	5.5	[Gantt bar]																										
-	Planta de Tratamiento Nueva	6.5	[Gantt bar]																										
-	Equipamiento de la Captación	2.0	[Gantt bar]																										
-	Interconexiones Hidráulicas en Pla. Exist	1.5	[Gantt bar]																										
-	Sistema Eléctrico en Planta Tratamiento	5.5	[Gantt bar]																										
-	Red Eléctrica de Alimentación Primaria	1.0	[Gantt bar]																										
-	Pruebas del Sistema Eléctrico	1.0	[Gantt bar]																										
-	Pruebas y Puesta en Operación Provisional de Nueva Planta	1.0	[Gantt bar]																										
b	Obras en Zona Distribución	13.0	[Gantt bar]																										
-	Suministro de Equipos, Tuberías y Materiales	3.5	[Gantt bar]																										
-	Equip. Reservorios R-3 y R-5	4.0	[Gantt bar]																										
-	Equip. Reservorios R-4 y R-8	3.5	[Gantt bar]																										
-	Equip. Reservorios R-9 y R-10	3.0	[Gantt bar]																										
-	Pruebas Hidráulicas y Eléctricas	3.0	[Gantt bar]																										
III.	PUESTA EN MARCHA Y LIQUIDACION DE OBRA	2.0	[Gantt bar]																										
31	Puesta en Marcha de las Obras	1.0	[Gantt bar]																										
32	Liquidación de la Obra	2.0	[Gantt bar]																										

ANEXO No. 06 DIAGRAMA ARBOL: OBJETIVO – MEDIO

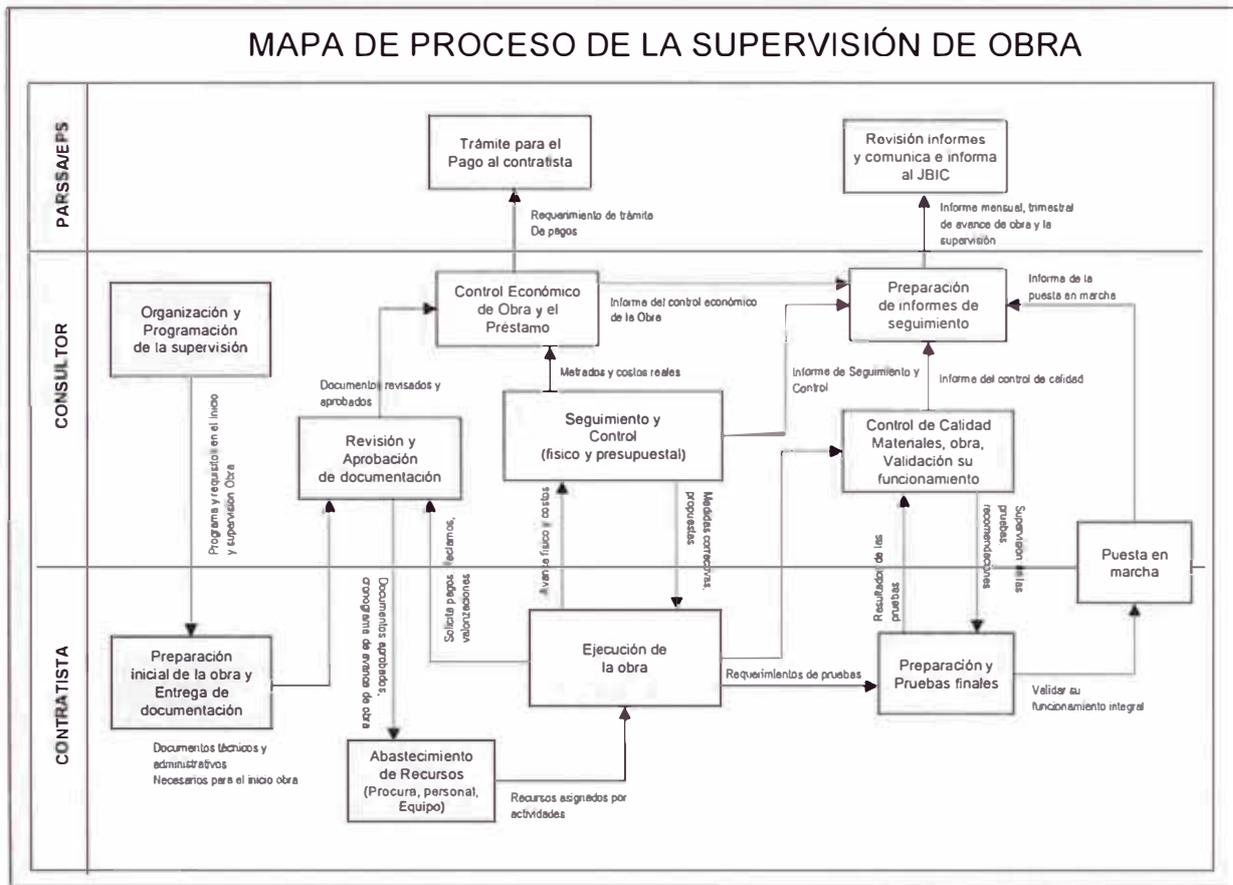
Este diagrama permite ver las relaciones objetivo y medio, desarrollando desde el objetivo principal (satisfacción del cliente), Otros objetivos hasta llegar a aquellos que pueden ser medibles controlables, para que sean incluidos en el modelo de gestión.



ANEXO No. 07 DEFINICIÓN DE PROCESOS

Nombre Proceso	Supervisión de Obra	
Descripción	El CONSULTOR, brinda el servicio de Supervisión y Control para las Obras de Mejoramiento y Expansión del Abastecimiento de Agua Potable en la ciudad de Iquitos. Específicamente los servicios comprenden: la supervisión, inspección, control técnico, económico y administrativo de las actividades del proceso constructivo de acuerdo a los Términos de Referencia y procedimientos vigentes.	
Objetivo	Garantizar el logro de los objetivos estratégicos del proyecto, como son: Calidad, Tiempo y Costo.	
Factor Crítico de Éxito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empleo de un Sistema de Monitoreo y Control de obra. ▪ Contar con la información relevante en el momento oportuno. ▪ Gestión de contingencia. 	
Dueño Proceso: Director del Proyecto		Cliente: EPS LORETO
Entrada	Procesos	Salida
<u>Información:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de avance de obra, en físico y costos (contratista). ▪ Informe del sistema de monitoreo y control (interno). ▪ Valorizaciones. ▪ Adelantos y adicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización y programación de la supervisión. ▪ Revisión y aprobación de la documentación entregada por el contratista. ▪ Seguimiento y Control. ▪ Control de Calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de supervisión a PARSSA, EPSLORETO y JBIC. En aspectos técnicos, económico y administrativo

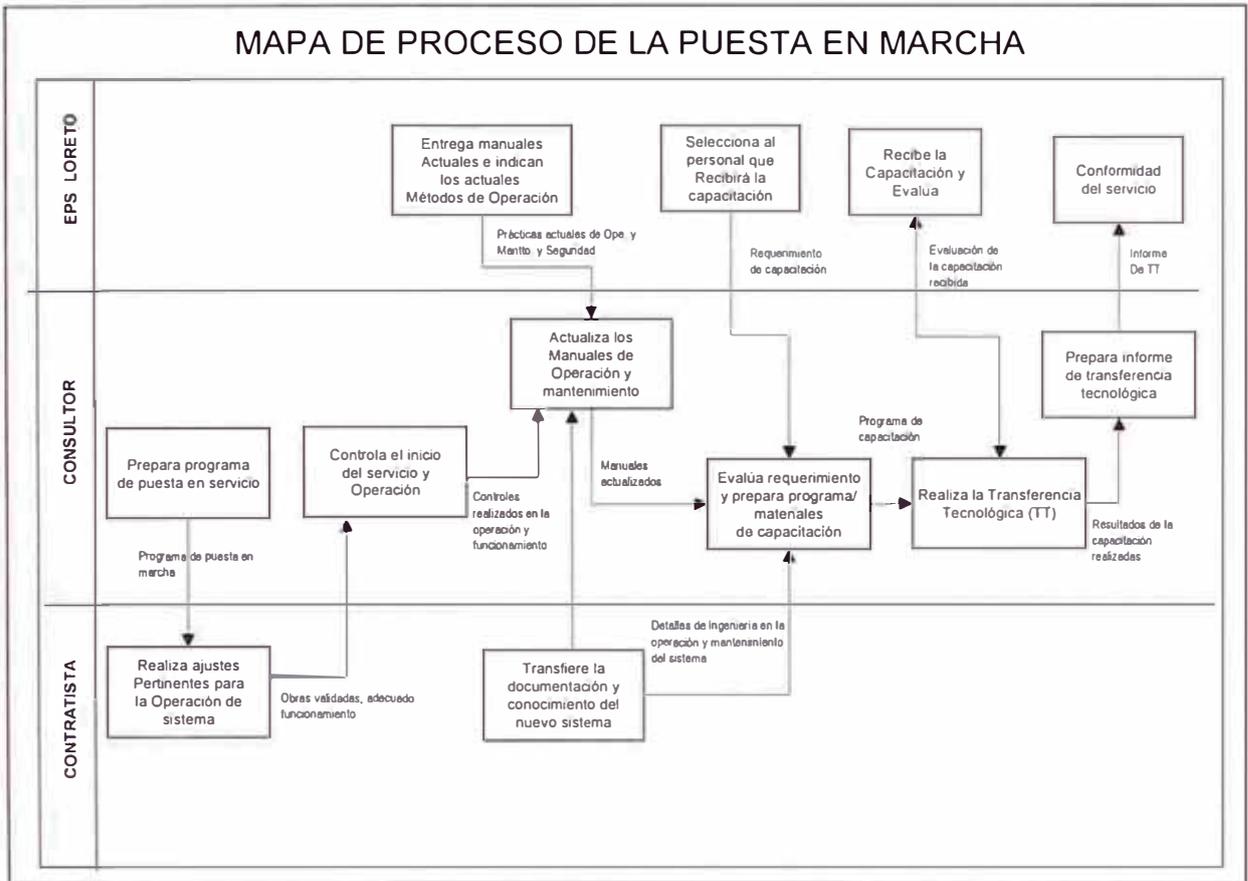
Nombre Proceso		Supervisión de Obra	
<u>Mecanismos:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Monitoreo y Control ▪ Sistemas de Información ▪ supervisores, asistentes, controladores de recursos, control de calidad. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control Económico de la Obra y del préstamo. ▪ Preparación de Informes periódicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones preventivas y correctivas. ▪ Toma de decisiones y Autorizaciones.
<u>Control:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presupuesto. ▪ Normas Técnicas de aplicación. ▪ TDR del contratista. 			
<u>Indicadores:</u>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ % avance físico real vs. programado. ▪ % avance costos ejecutado vs. programado. ▪ Recursos empleados(real) vs. Programado. ▪ N° tareas, actividades reconstruidas. ▪ N^a Acciones preventivas y correctivas al mes. 	



Nombre Proceso	Puesta en Marcha
Descripción	Se realiza la inspección y validación del adecuado funcionamiento de las obras terminadas. Se asegura que el Contratista entregue la documentación necesaria para la Operación y Funcionamiento del sistema de agua potable. Se procede a realizar la capacitación y transferencia tecnológica al personal del EPS que se encargará de la operación y mantenimiento.
Objetivo	Lograr eficientemente la transferencia tecnológica al personal de la EPS, a cargo de la Operación y Mantenimiento
Factor Crítico de Éxito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspecciones finales de las obras terminadas para validar su adecuado funcionamiento ▪ Contar con los manuales y el detalle de ingeniería del sistema.

		<ul style="list-style-type: none"> Capacitación continua en el puesto de trabajo. 	
Dueño Proceso: Director del Proyecto		Cliente: EPS LORETO	
Entrada	Procesos		Salida
<u>Información:</u> <ul style="list-style-type: none"> Características Técnicas del nuevo sistema de agua potable. Prácticas actuales de Monitoreo, Operación, Mantenimiento y Seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del programa de puesta en marcha del servicio. Actualiza los Manuales de Operación y Mantenimiento. Realiza la Transferencia Tecnológica. Prepara informe de Transferencia Tecnológica. Controla el inicio del servicio y Operación. 	<ul style="list-style-type: none"> Transferencia Tecnológica al personal a cargo de la operación y mantenimiento de la EPS LORETO. Manuales de Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable. 	
<u>Mecanismos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Plan de Trabajo. Métodos y herramientas de capacitación. Personal adiestrado con el conocimiento suficiente en la operación y mantenimiento del sistema. 			
<u>Control:</u> <ul style="list-style-type: none"> Presupuesto. Nivel de conocimiento y adiestramiento requerido. Normas Técnicas de aplicación (manuales). 			
Indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> Horas de capacitación. % de grado de conocimiento adquirido del personal de Operación y Mantenimiento de la EPS. Grado de detalle de los manuales. 		

MAPA DE PROCESO DE LA PUESTA EN MARCHA



ANEXO No. 08**RELACION DE RESOLUCIONES EMITIDAS POR EL CONSUCODE****Resolución 006/2000.TC-S1**

Obra: Carretera Pisco – Ayacucho, tramo IV Puente Niñacho – Ayacucho
Plazo contractual: 18 meses. Plazo real: 24 meses.

Resolución 012/2000.TC-S2

Obra: Rehabilitación y mejoramiento a nivel de asfaltado con carpeta asfáltica en caliente de la carretera Cuzco – Cunyac Abancay
Plazo contractual: 14 meses. Plazo real: 22 meses.

Resolución 029/2000.TC-S2

Obra: Pampa Baja Tramo III – Revestimiento del vaso pulmón, Arequipa.
Plazo contractual: 5 meses. Plazo real: 18 meses.

Resolución 037/2000.TC-S2

Obra: Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Nazca – Puquio, Km 140 a km 155.92.
Plazo contractual: 4 meses. Plazo real: 24 meses.

Resolución 042/2000.TC-S1

Obra: Carretera Piura – Huancabamba, tramo 65 – Buenos Aires
Plazo contractual: 8 meses. Plazo real: 21 meses.

Resolución 045/2000.TC-S1

Obra: Construcción de 2 aulas, dirección y SSHH del CEI Flor de Shanghari
Plazo contractual: 1.5 meses. Plazo real: 3 meses.

Resolución 053/2000.TC-S2

Obra: Equipamiento para una caseta de bombeo para pozo, modificaciones eléctricas en pozo existente, rehabilitación de reservorios existentes, instalación línea de impulsión de los pozos tubulares.
Plazo contractual: 3.5 meses. Plazo real: 12 meses.

Resolución 061/2000.TC-S2

Obra: Líneas y redes primarias en 22.9/13.2 kV del Pequeño Sistema Eléctrico Ayacucho – Circuito II.

Plazo contractual: 5 meses. Plazo real: 16 meses.

ANEXO No. 09

DEFINICIÓN DE INDICADORES

PROCESO: Supervisión de la Construcción de Obra

Indicadores del Proceso:

Durante el proceso de construcción se evalúan los siguientes aspectos:

- Procesos internos
- Personal y ambiente de trabajo

En ese sentido es necesario implementar una serie de indicadores que permitirán al CONSULTOR prever los posibles problemas que podrían presentarse al CONTRATISTA a fin de tomar las medidas correctivas en el momento oportuno.

Procesos internos

Entre los cuales tenemos:

- a) Productividad de los recursos.
- b) Control de avance de obra.
- c) Abastecer de recursos con calidad en el tiempo oportuno
- d) Control de Calidad de Obra.

a) Productividad de los recursos

El CONTRATISTA procura utilizar eficientemente los recursos disponibles en el proyecto buscando cumplir con los Términos de Referencia y la calidad del servicio. Un exceso en el empleo de los recursos podría generar un desfinanciamiento del proyecto y por ende peligrará cumplir con los plazos de ejecución del proyecto

Los indicadores a monitorear son:

INDICADOR	RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA
Objetivo	Evaluar la eficiencia del empleo de la mano de obra de construcción civil.
Aspectos cubiertos	Eficiencia
Forma de cálculo	$([\$ \text{ de mano de obra ejecutado} / \text{sumatoria [metrado ejecutado} * \text{costo unitario]}) / ([\$ \text{ de mano de obra}$

	programado / sumatoria [metrado programado * costo unitario])
Unidad de medida	Unidad
Indicador de alerta	Bueno: [0 ... 1] Regular: [1 ..1,1] Malo: [1,1 .. +]
Fuente	Presupuesto del proyecto Informe del soporte técnico administrativo
Frecuencia de medición	Semanal

INDICADOR	RENDIMIENTO DE MATERIALES
Objetivo	Evaluar la eficiencia del empleo de materiales
Aspectos cubiertos	Eficiencia
Forma de cálculo	\$ material empleado por obra / Sumatoria [metrado ejecutado * costo unitario] / \$ material programado por obra / sumatoria [metrado programado * costo unitario]
Unidad de medida	Unidad
Indicador de alerta	Bueno: [0 ... 1] Regular: [1 ..1,1] Malo: [1,1 .. +]
Fuente	Presupuesto del proyecto Inventario valorizado
Frecuencia de medición	Semanal

INDICADOR	RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS
Objetivo	Evaluar la eficiencia del empleo de maquinarias y equipos.
Aspectos cubiertos	Eficiencia
Forma de cálculo	[[HM ejecutado por maquina * \$ costo por hora y por máquina] / Sumatoria [metrado ejecutado *

	costo unitario] / [sumatoria [HM programado por maquina * \$ costo por hora y por máquina] / Sumatoria [metrado programado * costo unitario]
Unidad de medida	Unidad
Indicador de alerta	Bueno: [0 ... 1] Regular: [1 ..1,1] Malo: [1,1 .. +]
Fuente	Informe de operatividad
Frecuencia de medición	Semanal

b) Control de avance de obra

Este control es básico para determinar si el CONTRATISTA están cumpliendo con los plazos de ejecución y entrega establecidos en los Términos de Referencia, por lo que el monitoreo se realizará a las actividades que se encuentran en la ruta crítica, así como a la ejecución del total de actividades programadas.

INDICADOR	RUTA CRITICA
Objetivo	Monitorear el cumplimiento de los plazos propuestos por el CONTRATISTA en las actividades que forman parte de la ruta crítica del proyecto
Aspectos cubiertos	Operatividad
Forma de cálculo	Metrado ejecutado de la actividad de la ruta crítica / Metrado programado de la actividad de la ruta crítica * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: 100% Regular: [70% .. 99%]

	Malo: <70%
Fuente	Informe de ejecución de obra
Frecuencia de medición	Semanal
INDICADOR CONTROL DE AVANCE DE OBRA	
Objetivo	Monitorear el cumplimiento de los plazos propuestos por el CONTRATISTA
Aspectos cubiertos	Operatividad
Forma de cálculo	Sumatoria del metrado ejecutado por actividad por el costo de cada actividad / Sumatoria del metrado programado por actividad por el costo de cada actividad * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: >90% Regular: [70% .. 90%] Malo: <70%
Fuente	Informe de ejecución de obra
Frecuencia de medición	Semanal

Debemos de tener en cuenta que el indicador RUTA CRITICA será utilizado para monitorear cada una de las actividades que forman parte de la ruta crítica del proyecto, a diferencia del indicador del control de avance de obra que mide el avance global del proyecto.

INDICADOR	VALORIZACIONES
Objetivo	Monitorear si la empresa CONTRATISTA elabora y presenta sus valorizaciones en los plazos establecidos en el contrato
Aspectos cubiertos	Operatividad
Forma de cálculo	Fecha en que se presentó la valorización – Fecha programada para presentar la valorización

Unidad de medida	Días de retraso
Indicador de alerta	Bueno: <0
	Regular: 1
	Malo: >1
Fuente	Informe de ejecución de obra
Frecuencia de medición	Semanal

c) Abastecer de recursos con calidad en el tiempo oportuno

Una de las funciones básicas de la CONSULTORA es que la obra se realice en el tiempo previsto y con la calidad comprometida, para esto se debe adoptar una nueva filosofía en que la producción es esencialmente un flujo de materiales y/o información, desde la materia prima hasta el producto final.

Un objetivo puede ser establecer que las actividades que no agregan valor al flujo se reduzcan, para lo cual se hace necesario evaluar constantemente el tiempo que utiliza el flujo en mención y la oportunidad en la entrega de los materiales o información requerida. La medida en este caso esta dada por el tiempo utilizado.

Los indicadores propuestos para evaluar este objetivo son los siguientes:

- Gestión de compras.
- Reducción de inventarios.
- Grado de utilización de la capacidad de planta.

c.1) Gestión de compras

Optimizar la gestión de compras es un objetivo estratégico que la CONSULTORA exigirá al CONTRATISTA. La gestión puede ser medida en precio, calidad y oportunidad de entrega, se puede efectuar un control de los precios pagados y la calidad del producto comparándolos con los existentes en el mercado.

Mantener los costos dentro de lo presupuestado implica una correcta gestión de suministros, no solo, en su concepción sino, en su desempeño, por lo que se requiere de un programa de obra que demande insumos, personal y capital de trabajo con un desagregado suficiente para poder detectar las posibles causas de atrasos y sobrecostos de la obra.

El atraso y la mala calidad en sí, son siempre responsable de mayores costos financieros que, en general no pueden recuperarse si el precio de mercado esta fijado con antelación. La gestión de compra es uno de los procesos más importantes de todo proyecto, por ese motivo la CONSULTORA evalúa este proceso con el siguiente indicador:

INDICADOR	GESTION DE COMPRAS
Objetivo	Garantizar que las compras se realicen a los mejores precios del mercado
Aspectos cubiertos	Eficiencia de las compras y abastecimiento
Forma de cálculo	Sumatoria [costo unitario del material * cantidad de material comprada] / Presupuesto del material a comprar * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: <100% Regular: [100% .. 105%] Malo: >105%
Fuente	Presupuesto del proyecto Facturas
Frecuencia de medición	Cada vez que se realiza la compra de un producto
INDICADOR	CALIDAD DE MATERIALES E INSUMOS
Objetivo	Garantizar que los materiales adquiridos cumplan

	con las especificaciones del proyecto
Aspectos cubiertos	Calidad de materiales
Forma de cálculo	Costo de los materiales rechazados por mala calidad / Costo total de la compra al proveedor cuyo material fue rechazado * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: [0 .. 5%] Regular: [5% .. 20%] Malo: >20%
Fuente	Información logística
Frecuencia de medición	Diario

INDICADOR	EFICIENCIA DEL ABASTECIMIENTO
Objetivo	Garantizar que los materiales adquiridos ingresen a los almacenes del CONTRATISTA en los plazos programados
Aspectos cubiertos	Eficiencia
Forma de cálculo	[Fecha de entrega real – Fecha de entrega pactada]
Unidad de medida	Días de retraso
Indicador de alerta	Bueno: 0 Regular: 1 Malo: >1
Fuente	Información logística
Frecuencia de medición	Diario

c.2) Nivel de inventarios óptimos

Permite a la CONSULTORA evaluar el nivel de consumo de los materiales, así como la velocidad de reposición de los mismos, de acuerdo a un nivel mínimo dado, a fin de cumplir el objetivo de mantener la continuidad de las operaciones.

INDICADOR	STOCK DE ALMACEN
Objetivo	Medir si los materiales críticos se encuentran por el límite mínimo exigido de stock.
Aspectos cubiertos	Control de stocks
Forma de cálculo	(Inventario del producto - stock de seguridad) / stock de seguridad * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: [20% .. 100%] Regular: [10% .. 20%] Malo: [0% .. 10%]
Fuente	Inventario de obra Punto de equilibrio por almacén
Frecuencia de medición	Diario

c.3) Grado de utilización de la capacidad de planta

Permite a la consultora evaluar si existe un adecuado uso de las maquinarias y equipos o si se está cargando costos al proyecto de equipos que se mantienen inoperativos debido a una mala programación de la obra.

INDICADOR	GRADO DE UTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE PLANTA
Objetivo	Medir si los equipos asignados al proyecto se encuentran 100% en funcionamiento
Aspectos cubiertos	Operatividad
Forma de cálculo	Horas máquinas trabajadas por máquina / Horas máquinas programadas por máquina * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: >100% Regular: [70% .. 99%]

	Malo: <70%
Fuente	Informes de operatividad
Frecuencia de medición	Diario

d) Control de Calidad

El Proceso de Control de Calidad, será desarrollado por la CONSULTORA en conformidad con los estándares de Ingeniería, ISO 9001 y otros pertinentes. Para esto se preparará un Programa de Control de Calidad de las actividades principales de la Ruta Crítica. Posteriormente se realizarán las Inspecciones periódicas (Diarias, Semanales, dependiendo del caso), y registros de hallazgos que procuren corregir y superar las deficiencias encontradas. Así mismo, se asegurará que el Contratista cumpla con los detalles sobre Rendimientos y los estándares de puesta en Servicio del Sistema de Agua Potable.

INDICADOR	CALIDAD DE LA OBRA (SISTEMA)
Objetivo	Garantizar que la Obra cumpla con los estándares de calidad pertinentes, ISO 9001.
Aspectos cubiertos	Calidad de Obra (Productos)
Forma de cálculo	Costo de los trabajos rechazados por mala calidad / Costo total de la actividad * 100
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: [0 .. 5%] Regular: [5% .. 20%] Malo: >20%
Fuente	Información supervisión
Frecuencia de medición	Diario

Personal y ambiente de trabajo

A fin de garantizar el éxito del proyecto, es necesario que la CONSULTORA evalúe el nivel de preparación técnico profesional del personal. El proyecto

exige contar con personal altamente especializado, en trabajos específicos y con un ambiente de trabajo donde sus capacidades creativas puedan ser movilizadas a favor de la consecución de los objetivos del proyecto.

Siendo por lo tanto un objetivo estratégico, que la CONSULTORA supervise que el CONTRATISTA se preocupe de crear un clima favorable para tales fines, se plantean los siguientes indicadores:

- Personal calificado – puesto clave.
- Ambiente de trabajo propicio

a) Personal calificado - puestos clave

La CONSULTORA evalúa el riesgo que correría la CONTRATISTA en el caso de que un personal considerado como clave dejara de trabajar para la misma, debido a que en las empresas del sector se considera un factor importante el contar con el personal apropiado en el momento oportuno dada la necesidad de ejecutar sus actividades en forma sincronizada a fin de garantizar su eficiencia.

INDICADOR	PERSONAL CALIFICADO – PUESTO CLAVE
Objetivo	Monitorear la permanencia del personal clave en el proyecto a fin de garantizar el logro de los objetivos
Aspectos cubiertos	Competitividad del personal
Forma de cálculo	Evaluación de puesto * Factor de riesgo
Unidad de medida	Unidad
Fuente	Informes de personal y operaciones
Frecuencia de medición	Quincenal

b) Ambiente de trabajo

Abarca dos aspectos; por un lado el aspecto físico relacionado a las condiciones donde se desarrollan los trabajos de campo y por otro lado el aspecto organizacional que se relaciona con el ambiente de trabajo, la

capacidad y productividad del personal. Debe existir una armonía entre ambos para que exista un ambiente de trabajo propicio que eviten reclamos y huelgas.

Por este motivo el CONSULTOR realiza en forma periódica evaluaciones que permitan determinar la apreciación que tiene el personal del ambiente laboral.

INDICADOR	CONDICIONES COMO SE REALIZA EL TRABAJO DE CAMPO – OPINION DEL TRABAJADOR
Objetivo	Garantizar que el empleado y obrero realice sus actividades en un ambiente de trabajo adecuado y con las condiciones apropiadas
Aspectos cubiertos	Clima organizacional
Forma de cálculo	Se realizarán entrevistas aleatorias tanto a empleados y obreros con la finalidad de conocer su percepción con respecto a las condiciones que le otorga el CONTRATISTA para realizar su trabajo
Unidad de medida	Opinión favorable con respecto a su condición de trabajo
Indicador de alerta	Bueno: 100% de entrevistados Regular: [70% .. 99%] de entrevistados Malo: <70% de entrevistados
Fuente	Encuestas realizadas al trabajador (empleado y obrero)
Frecuencia de medición	Semanal

INDICADOR	CONDICIONES COMO SE REALIZA EL TRABAJO DE CAMPO – OPINION DEL CONSULTOR
Objetivo	Garantizar que el empleado y obrero realice sus actividades en un ambiente de trabajo adecuado y con las condiciones apropiadas
Aspectos cubiertos	Clima organizacional
Forma de cálculo	El CONSULTOR realizará inspecciones a las instalaciones del proyecto a fin de verificar si le están dando una atención adecuada a su trabajador
Unidad de medida	Informe del consultor
Indicador de alerta	Bueno: Cumple con los estándares existentes Regular: Tiene algunas deficiencias en el cumplimiento de los estándares existentes Malo: No cumple con los estándares
Fuente	Inspecciones realizadas por el CONSULTOR
Frecuencia de medición	Quincenal

PROCESO: Puesta en Marcha

INDICADOR	Nivel de Conocimiento Técnico adquirido por SEDALORETO
Objetivo	Capacitación al personal técnico que tendrá a su cargo la Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable Implementado.
Aspectos cubiertos	Operatividad
Forma de cálculo	El CONSULTOR realizará una encuesta al

	personal capacitado con la finalidad de evaluar el grado de conocimiento técnico adquirido, que le permita la Operatividad y Mantenimiento del Sistema.
Unidad de medida	Porcentaje
Indicador de alerta	Bueno: 100% de aceptación Regular: [70% .. 99%] de aceptación Malo: <70% de aceptación
Fuente	Encuesta realizada al personal técnico de SEDALORETO
Frecuencia de medición	Culminado la Puesta en marcha del Sistema de Agua Potable

ANEXO No 10 INDICADORES VS. ÁREAS FUNCIONALES

	Dirección del Proyecto	Residencia	Supervisión	Contratos	Operaciones	Soporte Técnico Profesional	Oficina Técnica	Soporte Administrativo	Soporte Especializado NJS	Coordinador con JBIC
Rendimiento de mano de obra		○	●				●	○		
Rendimiento de materiales		○	●				●	○		
Rendimiento de maquinarias y equipos		○	●				●	○		
Ruta crítica	●	●							○	
Control de avance de obra	●	●		○				○	○	○
Valorizaciones	○	●		○			●			
Gestión de compras			●				●	○		
Calidad de materiales e insumos		○	●				●			
Calidad de Obra	○	●			○				○	○
Eficiencia del abastecimiento			●							
Stock de almacén			●							
Grado de utilización de la capacidad de planta		●								
Control de mermas			●							
Personal calificado en puestos claves	●	○								
Condiciones como se realiza el trabajo de campo – trabajador			●							
Condiciones como se realiza el trabajo de campo – consultor			●							
Nivel de Conocimiento adquirido por la EPS					●	○				○

Leyenda: Indicador Principal ● ; Indicador Secundario: ○

ANEXO NO. 11

PRINCIPALES RATIOS DE GRANDES EMPRESAS (40 A 200 MIL CONEXIONES)
AÑO 2002

EMPRESA	Utilidad op / Ing. op.	Agua no contab.	Gtos vtas y adm / Ing. operativos	Tarifa media	Indice de endeudam.	Vtas/Activos
SEDACHIMBOTE S.A.	35.63%	54.13%	37.60%	0.97	68.62%	27.98%
EPS SEDACUSCO S.A.	33.54%	49.87%	31.31%	1.88	42.02%	12.69%
SEDALIB S.A.	35.48%	44.93%	42.98%	1.70	86.47%	20.16%
EPS TACNA S.A.	57.67%	32.41%	49.11%	1.24	13.13%	29.01%
SEDAPAR S.A.	15.47%	48.26%	37.37%	1.19	62.79%	11.96%
EPSEL S.A.	31.53%	47.58%	54.16%	1.04	53.22%	8.08%
EPS SEDALORETO S.A.	28.29%	60.66%	71.59%	1.25	29.43%	25.05%
EPS GRAU S.A	15.91%	64.76%	64.96%	2.01	346.38%	10.06%
Promedio	31.69%	50.33%	48.64%	1.41	87.76%	18.12%

Fuente SUNASS

Anexo No. 12

FLUJO DE FINANCIAMIENTO EN US\$

Concepto	Monto de préstamo	AÑOS													
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Ejecución de obras	21,458,000		-12,874,800	-8,583,200											
Amortización préstamo					580,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000
Intereses de obras			218,872	364,786	364,786	354,926	335,206	315,486	295,766	276,046	256,326	236,606	216,886	197,166	
Consultoría	3,909,000	-1,172,700	-1,563,600	-1,172,700											
Amortización préstamo								64,080	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160
Intereses de consultoría		8,795	20,522	29,318	29,318	29,318	29,318	29,318	28,837	27,876	26,915	25,953	24,992	24,031	
Amortización total					580,000	1,160,000	1,160,000	1,224,080	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160
Intereses totales		8,795	239,394	394,104	394,104	384,244	364,524	344,804	324,603	303,922	283,241	262,559	241,878	221,197	
Amortización + Intereses		8,795	239,394	394,104	974,104	1,544,244	1,524,524	1,568,884	1,612,763	1,592,082	1,571,401	1,550,719	1,530,038	1,509,357	

Concepto	Años													
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ejecución de obras														
Amortización préstamo	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,160,000	1,158,000					
Intereses de obras	177,446	157,726	138,006	118,286	98,566	78,846	59,126	39,406	19,686					
Consultoría														
Amortización préstamo	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160
Intereses de consultoría	23,070	22,109	21,147	20,186	19,225	18,264	17,303	16,341	15,380	14,419	13,458	12,497	11,535	10,574
Amortización total	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,288,160	1,286,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160
Intereses totales	200,516	179,835	159,153	138,472	117,791	97,110	76,429	55,747	35,066	14,419	13,458	12,497	11,535	10,574
Amortización + Intereses	1,488,676	1,467,995	1,447,313	1,426,632	1,405,951	1,385,270	1,364,589	1,343,907	1,321,226	142,579	141,618	140,657	139,695	138,734

Concepto	Años									
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Ejecución de obras										
Amortización préstamo										
Intereses de obras										
Consultoría										
Amortización préstamo	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,280
Intereses de consultoría	9,613	8,652	7,691	6,729	5,768	4,807	3,846	2,885	1,923	962
Amortización total	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,160	128,280
Intereses totales	9,613	8,652	7,691	6,729	5,768	4,807	3,846	2,885	1,923	962
Amortización + Intereses	137,773	136,812	135,851	134,889	133,928	132,967	132,006	131,045	130,083	129,242

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO PESIMISTA)

Concepto	Años												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inversión	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900										
Ingresos marginales													
Ing.x eficiencia agua no fact.				444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000
Ing. marginal nvas conex.				23,250	46,500	69,750	93,000	116,250	139,500	162,750	186,000	209,250	232,500
Incremento de tarifas				103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000
Efecto del proyecto				631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales													
Egre. x eficiencia agua no fact.				-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000
Egre. marginal nvas conex.				6,250	12,500	18,750	25,000	31,250	37,500	43,750	50,000	56,250	62,500
Egresos por efecto proyecto				178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos				-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000	-50,000
Inversion nuevas conex.				37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500
Flujo de caja Económico	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900	1,262,204	1,279,204	1,296,204	1,263,204	1,280,204	1,297,204	1,314,204	1,331,204	1,348,204	1,365,204
Préstamo	1,172,700	14,438,400	9,755,900										
Amortización e intereses	-8,795	-239,394	-394,104	-974,104	-1,544,244	-1,524,524	-1,568,884	-1,612,763	-1,592,082	-1,571,401	-1,550,719	-1,530,038	-1,509,357
Escudo fiscal				197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	1,163,905	14,199,006	9,361,796	-777,104	-1,347,244	-1,327,524	-1,371,884	-1,415,763	-1,395,082	-1,374,401	-1,353,719	-1,333,038	-1,312,357
Flujo de caja Financiero	-8,795	-239,394	-394,104	485,100	-68,040	-31,320	-108,680	-135,559	-97,878	-60,197	-22,515	15,166	52,847
Flujo financiero acumul.	-8,795	-248,189	-642,293	-157,193	-225,233	-256,553	-365,233	-500,792	-598,670	-658,867	-681,382	-666,216	-613,369

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO PESIMISTA)

Concepto	Años													
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inversión														
Ingresos marginales														
Ing. x eficiencia agua no fact.	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000
Ing. marginal nvas conex.	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500
Incremento de tarifas	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000
Efecto del proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales														
Egre. x eficiencia agua no fact.	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000
Egre. marginal nvas conex.	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos														
Inversion nuevas conex.														
Flujo de caja Económico	1,402,704	1,402,704	1,402,704	1,402,704	1,402,704	1,402,704								
Préstamo														
Amortizacion e intereses	-1,488,676	-1,467,995	-1,447,313	-1,426,632	-1,405,951	-1,385,270	-1,364,589	-1,343,907	-1,321,226	-142,579	-141,618	-140,657	-139,695	-138,734
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	-1,291,676	-1,270,995	-1,250,313	-1,229,632	-1,208,951	-1,188,270	-1,167,589	-1,146,907	-1,124,226	54,421	55,382	56,343	57,305	58,266
Flujo de caja Financiero	111,028	131,709	152,391	173,072	193,753	214,434	235,115	255,797	278,478	1,457,125	1,458,086	1,459,047	1,460,009	1,460,970
Flujo financiero acumul.	-502,341	-370,632	-218,241	-45,169	148,584	363,018	598,133	853,930	1,132,408	2,589,533	4,047,619	5,506,666	6,966,675	8,427,645

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO PESIMISTA)

Concepto	Años										
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041-2056 16 años
Inversión											
Ingresos marginales											
Ing. x eficiencia agua no fact.	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000	444,000
Ing. marginal nvas conex.	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500	232,500
Incremento de tarifas	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000	103,000
Efecto del proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales											
Egre. x eficiencia agua no fact.	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000	-233,000
Egre. marginal nvas conex.	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos											
Inversion nuevas conex.											
Cambio de equipam.		4,000,000									
Flujo de caja Económico	1,402,704	-2,597,296	1,402,704								
Préstamo											
Amortizacion e intereses	-137,773	-136,812	-135,851	-134,889	-133,928	-132,967	-132,006	-131,045	-130,083	-129,242	
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	59,227	60,188	61,149	62,111	63,072	64,033	64,994	65,955	66,917	67,758	197,000
Flujo de caja Financiero	1,461,931	-2,537,108	1,463,853	1,464,815	1,465,776	1,466,737	1,467,698	1,468,659	1,469,621	1,470,462	1,599,704
Flujo financiero acumul.	9,889,576	7,352,468	8,816,321	10,281,136	11,746,912	13,213,649	14,681,347	16,150,006	17,619,627	19,090,089	

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO ESPERADO)

Concepto	Años												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inversión	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900										
Ingresos marginales													
Ing.x eficiencia agua no fact.				700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000
Ing. marginal nvas conex.				46,500	93,000	139,500	186,000	232,500	279,000	325,500	372,000	418,500	465,000
Incremento de tarifas				193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000
Ingresos por efecto proyecto				631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales													
Egre.x eficiencia agua no fact.				-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000
Egre. marginal nvas conex.				12,500	25,000	37,500	50,000	62,500	75,000	87,500	100,000	112,500	125,000
Egresos por efecto proyecto				178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos				-50,000	-50,000	-50,000							
Inversion nuevas conex.				75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
Flujo de caja Económico	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900	1,722,704	1,756,704	1,790,704	1,774,704	1,808,704	1,842,704	1,876,704	1,910,704	1,944,704	1,978,704
Préstamo	1,172,700	14,438,400	9,755,900										
Amortizacion e intereses	-8,795	-239,394	-394,104	-974,104	-1,544,244	-1,524,524	-1,568,884	-1,612,763	-1,592,082	-1,571,401	-1,550,719	-1,530,038	-1,509,357
Escudo fiscal				197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	1,163,905	14,199,006	9,361,796	-777,104	-1,347,244	-1,327,524	-1,371,884	-1,415,763	-1,395,082	-1,374,401	-1,353,719	-1,333,038	-1,312,357
Flujo de caja Financiero	-8,795	-239,394	-394,104	945,600	409,460	463,180	402,820	392,941	447,622	502,303	556,985	611,666	666,347
Flujo financiero acumul.	-8,795	-248,189	-642,293	303,307	712,767	1,175,947	1,578,767	1,971,708	2,419,330	2,921,633	3,478,618	4,090,284	4,756,631

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO ESPERADO)

Concepto	Años													
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inversión														
Ingresos marginales														
Ing x eficiencia agua no fact.	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000
Ing marginal nvas conex.	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000
Incremento de tarifas	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000
Ingresos por efecto proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales														
Egre x eficiencia agua no fact	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000
Egre. marginal nvas conex.	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos														
Inversion nuevas conex.														
Flujo de caja Económico	2,053,704	2,053,704	2,053,704	2,053,704	2,053,704	2,053,704								
Préstamo														
Amortizacion e intereses	-1,488,676	-1,467,995	-1,447,313	-1,426,632	-1,405,951	-1,385,270	-1,364,589	-1,343,907	-1,321,226	-142,579	-141,618	-140,657	-139,695	-138,734
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	-1,291,676	-1,270,995	-1,250,313	-1,229,632	-1,208,951	-1,188,270	-1,167,589	-1,146,907	-1,124,226	54,421	55,382	56,343	57,305	58,266
Flujo de caja Financiero	762,028	782,709	803,391	824,072	844,753	865,434	886,115	906,797	929,478	2,108,125	2,109,086	2,110,047	2,111,009	2,111,970
Flujo financiero acumul.	5,518,659	6,301,368	7,104,759	7,928,831	8,773,584	9,639,018	10,525,133	11,431,930	12,361,408	14,469,533	16,578,619	18,688,666	20,799,675	22,911,645

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO ESPERADO)

Concepto	Años											
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041-2056 16 años	
Inversión												
Ingresos marginales												
Ing x eficiencia agua no fact.	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000
Ing. marginal nvas conex.	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000
Incremento de tarifas	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000
Ingresos por efecto proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales												
Egre x eficiencia agua no fact.	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000	-368,000
Egre. marginal nvas conex.	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos												
Inversion nuevas conex.												
Cambio de equipam.		4,000,000										
Flujo de caja Económico	2,053,704	-1,946,296	2,053,704	2,053,704								
Préstamo												
Amortizacion e intereses	-137,773	-136,812	-135,851	-134,889	-133,928	-132,967	-132,006	-131,045	-130,083	-129,242		
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	59,227	60,188	61,149	62,111	63,072	64,033	64,994	65,955	66,917	67,758	197,000	197,000
Flujo de caja Financiero	2,112,931	-1,886,108	2,114,853	2,115,815	2,116,776	2,117,737	2,118,698	2,119,659	2,120,621	2,121,462	2,250,704	2,250,704
Flujo financiero acumul.	25,024,576	23,138,468	25,253,321	27,369,136	29,485,912	31,603,649	33,722,347	35,842,006	37,962,627	40,084,089		

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO OPTIMISTA)

Concepto	Años												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inversión	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900										
Ingresos marginales													
Ing.x eficiencia agua no fact.				835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000
Ing.marginal nvas conex.				93,000	186,000	279,000	372,000	465,000	558,000	651,000	744,000	837,000	930,000
Incremento de tarifas				204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000
Efecto del proyecto				631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales													
Egre.x eficiencia agua no fact.				-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000
Egre. marginal nvas conex.				25,000	50,000	75,000	100,000	125,000	150,000	175,000	200,000	225,000	250,000
Egresos por efecto proyecto				178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos				-150,000	-150,000	-150,000							
Inversion nuevas conex.				150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Flujo de caja Económico	-1,172,700	-14,438,400	-9,755,900	2,019,704	2,087,704	2,155,704	2,073,704	2,141,704	2,209,704	2,277,704	2,345,704	2,413,704	2,481,704
Préstamo	1,172,700	14,438,400	9,755,900										
Amortización e intereses	-8,795	-239,394	-394,104	-974,104	-1,544,244	-1,524,524	-1,568,884	-1,612,763	-1,592,082	-1,571,401	-1,550,719	-1,530,038	-1,509,357
Escudo fiscal				197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	1,163,905	14,199,006	9,361,796	-777,104	-1,347,244	-1,327,524	-1,371,884	-1,415,763	-1,395,082	-1,374,401	-1,353,719	-1,333,038	-1,312,357
Flujo de caja Financiero	-8,795	-239,394	-394,104	1,242,600	740,460	828,180	701,820	725,941	814,622	903,303	991,985	1,080,666	1,169,347
Flujo financiero acumul.	-8,795	-248,189	-642,293	600,307	1,340,767	2,168,947	2,870,767	3,596,708	4,411,330	5,314,633	6,306,618	7,387,284	8,556,631

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO OPTIMISTA)

Concepto	Años													
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inversión														
Ingresos marginales														
Ing x eficiencia agua no fact.	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000
Ing. marginal nvas conex.	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000
Incremento de tarifas	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000
Efecto del proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales														
Egre x eficiencia agua no fact.	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000
Egre. marginal nvas conex.	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos														
Inversion nuevas conex.														
Flujo de caja Económico	2,631,704	2,631,704	2,631,704	2,631,704	2,631,704	2,631,704								
Préstamo														
Amortizacion e intereses	-1,488,676	-1,467,995	-1,447,313	-1,426,632	-1,405,951	-1,385,270	-1,364,589	-1,343,907	-1,321,226	-142,579	-141,618	-140,657	-139,695	-138,734
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	-1,291,676	-1,270,995	-1,250,313	-1,229,632	-1,208,951	-1,188,270	-1,167,589	-1,146,907	-1,124,226	54,421	55,382	56,343	57,305	58,266
Flujo de caja Financiero	1,340,028	1,360,709	1,381,391	1,402,072	1,422,753	1,443,434	1,464,115	1,484,797	1,507,478	2,686,125	2,687,086	2,688,047	2,689,009	2,689,970
Flujo financiero acumul.	9,896,659	11,257,368	12,638,759	14,040,831	15,463,584	16,907,018	18,371,133	19,855,930	21,363,408	24,049,533	26,736,619	29,424,666	32,113,675	34,803,645

ANEXO No. 13

FLUJOS DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO EN US\$ (ESTADO OPTIMISTA)

Concepto	Años											
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041-2056 16 años	
Inversión												
Ingresos marginales												
Ing. x eficiencia agua no fact.	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000	835,000
Ing. marginal nvas conex.	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000	930,000
Incremento de tarifas	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000
Efecto del proyecto	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200	631,200
Egresos marginales												
Egre x eficiencia agua no fact.	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000	-460,000
Egre. marginal nvas conex.	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
Egresos por efecto proyecto	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496	178,496
Reducción de gastos												
Inversión nuevas conex.												
Cambio de equipam.		4,000,000										
Flujo de caja Económico	2,631,704	-1,368,296	2,631,704	2,631,704								
Préstamo												
Amortización e intereses	-137,773	-136,812	-135,851	-134,889	-133,928	-132,967	-132,006	-131,045	-130,083	-129,242		
Escudo fiscal	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000	197,000
Flujo de financiamiento	59,227	60,188	61,149	62,111	63,072	64,033	64,994	65,955	66,917	67,758	197,000	197,000
Flujo de caja Financiero	2,690,931	-1,308,108	2,692,853	2,693,815	2,694,776	2,695,737	2,696,698	2,697,659	2,698,621	2,699,462	2,828,704	2,828,704
Flujo financiero acumul.	37,494,576	36,186,468	38,879,321	41,573,136	44,267,912	46,963,649	49,660,347	52,358,006	55,056,627	57,756,089		

NOTA BIOGRÁFICA

MIGUEL JACINTO CASMA SALCEDO, nació en la ciudad de Ica. Realizó estudios universitarios en la Universidad Nacional de Ingeniería entre los años 1985 y 1993 donde se graduó y obtuvo el grado de Bachiller en Ingeniería de Sistemas. En el año 2004 concluyó sus estudios de postgrado en la Maestría en Administración de la Universidad del Pacífico, habiendo realizado también otros estudios de especialización en procesos y generación de valor. Durante su trayectoria profesional, se ha desempeñado como consultor en diversas empresas del sector privado: CosapiSoft S.A. con importantes proyectos tales como: Reingeniería y Diseño de Sistemas de información del SENATI, Plan de Sistemas de Información de San Gabán S.A., en Quipudata S.A. empresa del grupo BACKUS Y JOHNSTON S.A. Así también en Instituciones del estado: Banco Central de Reservas del Perú, Superintendencia de Banca y Seguro, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social y actualmente trabaja como consultor en el Banco de la Nación, en la Gerencia de Planeamiento y Desarrollo.