



**ESTUDIO TARIFARIO
LAGO PEÑUELAS S.A.
INFORME FINAL**



RESUMEN EJECUTIVO

Lago Peñuelas S.A.

Las empresa Lago Peñuelas S.A. en adelante Concesionaria Peñuelas, opera la concesión de producción, ubicada en la Quinta Región del país.

De acuerdo a lo dispuesto por el DFL N° 70 del Ministerio de Obras Públicas, de 1988 (Ley de Tarifas de Servicios Sanitarios) y el DS N° 453 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 1990 (Reglamento de la Ley de Tarifas), corresponde fijar en el año 2010, nuevas tarifas para los servicios regulados provistos por esta empresa. Las fórmulas tarifarias que se calcularán, tendrán un período de vigencia de cinco años. La aplicación de las nuevas tarifas solo podrá realizarse una vez publicadas en el Diario Oficial, en los términos que establece la Ley.

El costo total de largo plazo y las tarifas de autofinanciamiento resultantes de este estudio se muestran a continuación.

Tarifas de Autofinanciamiento

Tarifas de Autofinanciamiento (\$ Dic. 2008) - Ajuste a Nivel de Etapa por Sistema	
LAGO PENUELAS S.A.	
Producción de AP. sin Flúor	
CV No Punta (\$/m3)	80,56
CV Punta (\$/m3)	80,56
CV Sobreconsumo (\$/m3)	80,56
Producción de AP. con Flúor	
CV No Punta (\$/m3)	82,49
CV Punta (\$/m3)	82,49
CV Sobreconsumo (\$/m3)	82,49



Costo Total de Largo Plazo

Costo Total de Largo Plazo (MM\$ Dic. 2008), Con Impuesto (17%)		
LAGO PEÑUELAS S.A.		
1 PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	VP INV Y REP INSTALACIONES	2.293,91
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	48,29
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	169,28
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	-
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	1.054,24
	VALOR RES PRESENTE INST.	123,89
	VP DEPRECIACION AT	-
	VALOR RES PRESENTE AT	-
	CTLPN	402,82
2 PRODUCCIÓN CON FLÚOR	VP INV Y REP INSTALACIONES	2.334,26
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	50,30
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	173,78
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	-
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	1.086,19
	VALOR RES PRESENTE INST.	125,30
	VP DEPRECIACION AT	-
	VALOR RES PRESENTE AT	-
	CTLPN	412,45
Costo Total de Largo Plazo (MM\$)		412,45



INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes Generales	1
1.2	Descripción General de la Empresa	1
1.3	Marco legal	1
1.4	Objetivos de la Regulación y Procedimiento de Cálculo de Tarifas	2
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	5
3	CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS A TARIFICAR	7
3.1	Introducción	7
3.2	Descripción General del Sistema	7
3.2.1	Descripción General	7
3.3	Agua Potable	7
3.3.1	Sistema de Producción	7
4	ESTUDIO DE DEMANDA	10
4.1	Introducción	10
4.2	Metodología Utilizada en las Proyecciones	10
4.2.1	Coberturas	10
4.2.2	Población Abastecida	11
4.2.3	Clientes de Agua Potable	11
4.2.4	Dotaciones de Agua Potable	11
4.2.5	Facturación de Agua Potable	11
4.2.6	Análisis de Estacionalidad de los Consumos de Agua Potable	11
5	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL	13
5.1	Aspectos Generales	13
5.2	Tasa Interna de Retorno Promedio	13
5.3	Premio por Riesgo	14
5.3.1	Premio por Riesgo Asociado a Tamaño	14
5.3.2	Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario	14
5.4	Resultados	16
6	DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL AGUA CRUDA	17
7	DEFINICIÓN DEL SISTEMA MODELO	18
7.1	Fuentes de información utilizadas.	18
7.2	Sistemas Modelados	18
7.3	Bases de cálculo y criterios de dimensionamiento	19
7.3.1	Coberturas de Agua Potable	19
7.3.2	Aguas no contabilizadas (A.N.C.)	19
7.3.3	Bases de cálculo para el dimensionamiento de obras de agua potable	19
7.4	Modelamiento de la etapa de producción	21



8	DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN Y PROYECTO DE REPOSICIÓN	24
8.1	Proyecto de Reposición	24
8.1.1	Introducción	24
8.1.2	Descripción del proyecto de reposición de cada sistema	24
8.2	Determinación del Costo Total de Largo Plazo (CTLP)	25
8.2.1	Consideraciones para el cálculo del CTLP	25
8.3	Proyecto de Expansión	25
8.4	Valorización de Infraestructura y Otras inversiones	26
8.5	Costos de Operación y Mantenimiento	27
8.5.1	Gastos de Operación y Mantenimiento	27
8.5.2	Determinación de los Gastos Indirectos de Operación	29
8.6	Valorización Infraestructura de Apoyo	29
9	DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE TERCEROS	31
10	DETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS DE AUTOFINANCIAMIENTO	32
11	DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE FINANCIAMIENTO REEMBOLSABLES	33
12	POLINOMIOS DE INDEXACIÓN	34



INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 3.1	8
Captación Lago Peñuelas.....	8
Cuadro N° 3.2	8
Conducciones de Producción Peñuelas	8
Cuadro N° 3.3	9
Plantas Tratamiento de Agua Potable Peñuelas	9
Cuadro N° 3.4	9
Cloración y Fluoración de Agua Potable Peñuelas.....	9
Cuadro N° 4.1	12
Demanda Sistema Peñuelas	12
Cuadro N° 4.2	12
Demanda de Autofinanciamiento.....	12
Cuadro N° 5.1	13
Tasa de interés de los instrumentos del Banco Central de Chile	13
Cuadro N° 5.2	14
Premio por Tamaño	14
Cuadro N° 5.3	15
Premio por riesgo asociado al tipo de usuario.....	15
Cuadro N° 6.1	17
Fuentes Superficiales	17
Cuadro N° 7.1	21
Centros de Cloración y Fluoración.....	21
Cuadro N° 7.2	21
Parámetros para Plantas de Tratamiento	21
Cuadro N° 7.3	22
Conducción de Producción	22
Cuadro N° 8.1	26
Resumen de Costos de Inversión.....	26
Cuadro N° 8.2	27
Precios Productos Químicos.....	27
Cuadro N° 8.3	28
Gasto en productos químicos	28
Cuadro N° 8.4	28
Gastos de Mantención	28
Cuadro N° 8.5	28
Gastos de Operación	28
Cuadro N° 8.6	29
Gasto en Personal	29
Cuadro N° 8.7	30
Valorización Infraestructura de Apoyo	30



ESTUDIO TARIFARIO CONCESIONARIA LAGO PEÑUELAS S.A.

1 Introducción

1.1 Antecedentes Generales

El presente documento representa el estudio de tarifas para la Etapa de Producción de Agua Potable de la concesionaria Lago Peñuelas S.A., realizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N°70.

Las actividades realizadas comprenden la recopilación y análisis de la información contenida en los documentos remitidos por la Empresa, en virtud de la solicitud realizada por esta Superintendencia en las Bases, y la determinación de la propuesta tarifaria de la concesionaria.

1.2 Descripción General de la Empresa

La Empresa de Servicios Sanitarios Lago Peñuelas S.A., es una empresa filial de la Corporación de Fomento para la Producción, CORFO; constituida bajo el régimen de sociedad anónima abierta. Los principales accionistas son CORFO con un 64%, el Fisco de Chile con un 35%, y otros 1.654 accionistas con la proporción restante.

La empresa posee Derechos de agua equivalentes a 95 millones de m³ anuales que obtuvo a título gratuito.

La Empresa tiene por objeto producir agua potable y realizar las demás prestaciones relacionadas con dicha actividad, en los términos que señala la Ley General de Servicios Sanitarios, y demás disposiciones complementarias.

1.3 Marco legal

El proceso de fijación tarifaria se realiza de acuerdo con el D.F.L. M.O.P. N° 70/88, su Reglamento el D.S. MINECON N° 453/89 y la Ley 19.549 publicada en el Diario Oficial con fecha 04.02.98.

Las fórmulas tarifarias del servicio de agua potable, correspondientes al proceso de fijación tarifaria en curso, serán válidas por cinco años.

El procedimiento administrativo utilizado para la determinación de fórmulas tarifarias, se rige por lo dispuesto en la normativa vigente y en especial por los artículos 10°, 12° y 13° del DFL N° 70 y lo señalado en el Título I en sus artículos 1° al 9° del Reglamento.



1.4 Objetivos de la Regulación y Procedimiento de Cálculo de Tarifas

La regulación tarifaria existente para el sector sanitario, tiene el objetivo de compatibilizar la conveniencia social de la existencia de un monopolio natural, con la óptima asignación de recursos, lo que implica poner límites a la empresa monopólica, para fijar libremente el precio de venta de los servicios sanitarios que ofrece, a través de establecer por la autoridad, un precio máximo de venta. De esta forma se contrarresta la ineficiencia del monopolio y a su vez se permite a la empresa una gestión autónoma, siendo el rol de la Superintendencia de Servicios Sanitarios meramente normativo y contralor y en ningún caso de gestor.

Conceptualmente, dicho precio máximo de venta es el precio que existiría en un mercado perfectamente competitivo sin distorsiones, es decir, un precio eficiente desde el punto de vista de la asignación de recursos.

La inexistencia práctica de un mercado competitivo obliga a simular el funcionamiento de dicho mercado y estimar el respectivo precio competitivo, basándose en el mismo criterio utilizado por el mercado competitivo: costo marginal de largo plazo.

Parte central de esta simulación es la construcción de una empresa modelo, una empresa nueva que inicia sus operaciones en un mercado perfectamente competitivo, cuyo dimensionamiento y nivel de eficiencia son óptimos.

Esta empresa modelo tiene dos expresiones:

- La primera, dimensionada para satisfacer la demanda en un horizonte de a lo menos, los próximos 15 años, con el objetivo de calcular el Costo Incremental de Desarrollo (CID) y determinar las tarifas de eficiencia.
- La segunda, dimensionada para satisfacer la demanda anualizada de los próximos 5 años, con el objetivo de calcular el Costo Total de Largo Plazo y determinar las tarifas de autofinanciamiento.

Por tanto, la empresa modelo es una construcción teórica en el sentido de que difiere de la empresa real y debe cumplir dos requisitos básicos:

- Requisito de eficiencia, propio de un mercado competitivo, lo que implica una inversión eficiente en función de la senda de expansión óptima para la demanda que la legislación define y una operación eficiente que permita satisfacer la demanda al mínimo costo.
- Requisito de realismo, en el sentido de que la empresa modelo, si bien es una elaboración teórica, debe ser posible de construirse y operarse en el mundo real, al representar una modelación técnica factible que permite satisfacer la demanda pertinente en el marco de las normas vigentes y las tecnologías existentes.
- La consecuencia de lo anterior es que la información de modelamiento, diseños y precios no puede ser autorreferente a la empresa real, que es monopolio natural,



pues precisamente son las distorsiones monopólicas lo que el sistema de tarificación busca evitar y corregir.

Las fuentes de información para el diseño de la empresa modelo son.

Diseños de ingeniería

- Diferentes modelamientos y soluciones reales observadas en los más de 300 servicios sanitarios que se encuentran en operación en el país.
- Optimizaciones de lo existente a través de eliminar ineficiencias observadas en la empresa real tales como, duplicidades, sobredimensionamientos y otros.

El procedimiento que se sigue para el cálculo de las tarifas se resume en los siguientes pasos:

- a) Se proyecta la demanda por servicios de agua potable y de aguas servidas para un período de 15 años. Esta proyección se basa en los consumos observados en los últimos años, los que corresponden por tanto, a las tarifas vigentes.
- b) Se calcula la tasa de costo de capital, que refleja la rentabilidad normal, es decir, la rentabilidad que obtendría la empresa sanitaria si el mercado fuera perfectamente competitivo.
- c) Se calcula el Costo Incremental de Desarrollo (CID) de la forma siguiente:
 - Se diseña una empresa eficiente que satisface la demanda del año base;
 - Se elabora un plan de inversiones destinado a satisfacer la creciente demanda del año 1 al año 15;
 - Se calcula la producción incremental (año i – año 0) para satisfacer la demanda incremental de los próximos 15 años.
 - Se determinan los costos operacionales incrementales asociados a la producción incremental.
 - Se calcula el CID sobre la base de la fórmula establecida en la normativa vigente: ello asegura un VAN incremental igual a cero para la empresa modelo.
- d) Se calculan las tarifas de eficiencia a partir del CID, aplicando las fórmulas establecidas en la normativa vigente. De esta forma se dispone de la estructura tarifaria de eficiencia.
- e) Se determina el Costo Total de Largo Plazo de la empresa modelo dimensionada para satisfacer la demanda anualizada de los próximos 5 años (Q^*).



SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

Dicho monto de recursos anuales corresponde a la recaudación que debiera obtener la empresa modelo para alcanzar un VAN total igual a 0.

f) Si las tarifas de eficiencia que se obtienen a partir del CID aplicadas al Q^* no permiten alcanzar una recaudación equivalente al costo total de largo plazo y por tanto, generan un VAN total distinto a cero, se deberá determinar y aplicar lo que la legislación denomina “factor de ajuste por autofinanciamiento”. Por lo tanto, el factor de ajuste por autofinanciamiento (FAA) es el procedimiento utilizado por el modelo tarifario para pasar de las tarifas de eficiencia, que aseguran una rentabilidad normal sobre activos incrementales (VAN incremental = 0), a las tarifas de autofinanciamiento que aseguran una rentabilidad normal sobre la totalidad de los activos de la empresa (VAN total = 0).

g) Se aplica el FAA a las tarifas de eficiencia obteniéndose las tarifas de autofinanciamiento, que corresponden a las tarifas a pagar por el consumidor, previa agrupación de sistemas sanitarios similares con el objeto de simplificar el esquema tarifario. La legislación reconoce que este factor de ajuste puede ser mayor o menor que uno, es decir, las tarifas de eficiencia pueden ser superiores o inferiores a las de autofinanciamiento.

En síntesis, se puede concluir lo siguiente:

- La tarificación según costo marginal de largo plazo contenida en el modelo tarifario chileno, busca una eficiente asignación de recursos junto a una estabilidad de precios reales de los servicios sanitarios en el largo plazo.
- La demanda proyectada a la tarifa calculada debe necesariamente ser satisfecha por la empresa sanitaria.
- La empresa modelo representa el competidor eficiente de la empresa real, elaborado no a partir de la realidad de ésta, sino de configuraciones óptimas pero alcanzables en el mundo real.



2 Descripción General del Estudio

El presente estudio, elaborado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios contiene las tarifas definitivas aplicables a la Concesionaria Lago Peñuelas S.A. En el estudio se presentan los antecedentes y criterios utilizados para el cálculo tarifario de los sistemas de agua potable y alcantarillado de aguas servidas.

El informe se ha estructurado, siguiendo el mismo orden establecido en las Bases Definitivas del proceso tarifario, en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Introducción: Este capítulo contiene los antecedentes generales del Estudio tarifario y una breve descripción del marco legal vigente que rige el proceso de fijación tarifaria. Incluye también un resumen de los objetivos de la regulación y del procedimiento de cálculo de la tarifa.

Capítulo 2: Descripción General del Estudio: En este capítulo, se entrega un resumen del contenido de cada uno de los capítulos del informe.

Capítulo 3: Caracterización de los Sistemas a Tarificar: En este capítulo se presenta una descripción de la infraestructura del sistema de la Empresa.

Capítulo 4: Proyección de Demanda: Contiene la información utilizada y los criterios adoptados para el cálculo de la demanda de agua potable.

Capítulo 5: Determinación de la Tasa de Costo de Capital: Se presenta la metodología de cálculo de la tasa de costo de capital para el siguiente período tarifario, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

Capítulo 6: Determinación del Valor del Agua Cruda: En este capítulo se muestra algunos comentarios propios de este estudio.

Capítulo 7: Definición del Sistema Modelo: Comprende los criterios técnicos utilizados para la optimización de la infraestructura de la Empresa Real y las bases de cálculo y criterios de dimensionamiento adoptados y el planteamiento de alternativas para el diseño de la Empresa Modelo.

Capítulo 8: Definición del Proyecto de Expansión y Proyecto de Reposición: En este capítulo se encuentra el dimensionamiento y valorización de la solución técnica de producción de agua. Se incluye el dimensionamiento y valorización de las obras de infraestructura, vidas útiles, determinación de los costos de administración, Costos de Operación y Mantenimiento, y se calcula el Costo Total de Largo Plazo. Además se obtienen los Costos Incrementales de Desarrollo y se calculan las tarifas eficientes.

Capítulo 9: Determinación de los Aportes de Terceros.

Capítulo 10: Determinación de las Tarifas de Autofinanciamiento: Corresponde el cálculo de las tarifas de autofinanciamiento de la empresa modelo.



Capítulo 11: Determinación de Aportes de Financiamiento Reembolsables: Se presenta la metodología y los resultados obtenidos respecto a los aportes financieros reembolsables.

Capítulo 12: Polinomios de Indexación: Contiene el procedimiento y cálculo de los polinomios de indexación para los distintos cargos tarifarios.



3 Caracterización de los Sistemas a Tarificar

3.1 Introducción

A partir de la información proporcionada por la concesionaria en el periodo de las bases, se realizó la caracterización del sistema a tarificar.

3.2 Descripción General del Sistema

La Empresa de Servicios Sanitarios Lago Peñuelas S.A. fue constituida en 1998, siendo sus principales accionistas CORFO (64%), el Fisco de Chile (35%), y otros 1.654 accionistas con la proporción restante. La estructura de propiedad mencionada se mantiene en la actualidad, la cual vende agua cruda a ESVAL S.A

3.2.1 Descripción General

Esta fuente se ubica al sureste de Valparaíso, aproximadamente en las coordenadas 71° 32' de longitud Este y 33° 09' de Latitud Sur, encontrándose en la cuenca del Estero El Sauce, cuya desembocadura está en la localidad de Laguna Verde, 7 kilómetros al sur de Valparaíso.

Este embalse tiene una capacidad aproximada de 95 millones de m³, 18 m de profundidad máxima y 20 Km² de superficie, y cuenta con un sistema de extracción de aguas que funciona desde principios de siglo. El sistema alimenta en la actualidad una planta de filtros, desde donde las aguas son transportadas hasta el estanque El Vigía, mediante un acueducto cuya capacidad máximo ha sido estimada en 600 l/s.

3.3 Agua Potable

3.3.1 Sistema de Producción

El sistema de producción de la concesionaria está compuesto por una obra de captación del embalse, una planta de tratamiento de agua potable convencional, que consta de un sistema de filtros rápidos y lentos y sistemas de cloración y fluoración. Luego la entrega a la empresa ESVAL, midiendo la facturación a través de un macromedidor a la salida de la planta.

Tiene una capacidad de producción máxima puntual de 450 [lt/s]. Cabe destacar que a fines del año 1997 y principios del 1998 se mejoraron las instalaciones de la planta, aumentando el caudal máximo tratado de 300 a 450 [l/s]. Sin embargo, esta capacidad sólo es sostenible por cortos periodos de tiempo por el embalse, dado que sufre de un mermado aporte desde su hoya tributaria de sólo 89 Km² y altas tasas de evaporación (1,05 m/año), lo que atenta contra su primitivamente esperada regulación multianual.



El derecho de agua superficial constituido a favor de ESVAL S.A. de 95.000.000 m³/año, que numéricamente equivalen a 3.012 l/s continuos, y que ciertamente no son respaldados por el potencial hidrológico de la cuenca: la estimación de capacidad máxima para seguridad 90% indica que la operación multianual permite una extracción de 159 l/s.

La captación desde el lago se realiza mediante una torre circular de 1,8 m de diámetro, de fierro fundido, unida al muro presa mediante un pequeño muelle. Desde la torre nace una tubería que entrega el agua a la cámara de rejillas, desde donde comienza el proceso de potabilización.

La instalación de tratamiento de agua consta de una planta original de filtros lentos y una planta relativamente moderna de filtros rápidos, con 200 l/s y 450 l/s de capacidad respectivamente, posteriormente se agrega cloro (gas cloro) y fluoruro (silicofluoruro de sodio), para lo cual se cuenta con un cono de saturación y finalmente se ubica un macromedidor a la salida de la planta.

La calidad de las aguas embalsadas se afecta de la proliferación de algas, favorecida por la escasa profundidad y alta insolación, lo que hace que el tratamiento en filtros lentos sea el más apropiado para eliminar olores y color de origen orgánico, y el fierro y manganeso que se acumulan en su forma reducida en los niveles inferiores del lago y son extraídos al término del período de estacional de explotación.

El Acueducto Peñuelas tiene una longitud de 19 km, hasta el estanque Vigía, en su recorrido abastece a Placilla de Peñuelas y Curauma, su capacidad de porteo teórica es de 600 l/s y está limitada por el sifón Fábrica.

Las características de la captación se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 3.1
Captación Lago Peñuelas**

Nombre	Tipo Captación	Longitud Barrera (m)	Altura Barrera (m)	Desarenador	Capacidad Instalada (l/s)
Peñuelas	Embalse	0	0	No	450

En el siguiente cuadro se muestra la conducción de producción con sus principales características:

**Cuadro N° 3.2
Conducciones de Producción Peñuelas**

Identificación	Tipo	Diám. (mm)	largo (m)
Conducción Torre Captación - Cámara de rejillas	A	762	180

Las Plantas de tratamiento de agua potable se presentan en el Cuadro a continuación:



Cuadro N° 3.3
Plantas Tratamiento de Agua Potable Peñuelas

Nombre Identificación	Tipo Planta Producción	Caudal Diseño (l/s)
Peñuela Filtro	FR: Filtros Rápidos	450
Peñuela Filtro	FL: Filtros Lentos	200

Los centros de cloración y fluoración para esta captación son los siguientes:

Cuadro N° 3.4
Cloración y Fluoración de Agua Potable Peñuelas

Nombre Identificación	Nombre Obra	Caudal Diseño (l/s)
Cloro	Desinfección Gas Cloro	500
Flúor	Fluoración	500



4 Estudio de Demanda

4.1 Introducción

La determinación de demanda para la Concesionaria Lago Peñuelas S.A. se obtuvo de acuerdo al modelamiento eficiente de producción de la empresa ESVAL S.A. para el abastecimiento de las localidades de Curauma y Placilla de Peñuelas pertenecientes al sector tarifario N° 1, del sistema Gran Valparaíso.

A Peñuelas se le asigna el consumo proveniente de la proyección de los consumos y caudales de agua potable para el período 2010-2024, siendo el año base el 2009 y el periodo a tarifificar el comprendido entre los años 2010 – 2015.

La metodología de trabajo se basa en revisar los datos de clientes y consumo anual del SIFAC (Sistema de Facturación de la SISS) del periodo 2004-2008 de las localidades mencionadas, a partir de los cuales se define una proyección de clientes y se determina una dotación de consumo representativa por cliente para el periodo a tarifificar. Una vez obtenida la proyección de clientes y la dotación adoptada, es posible conocer las proyecciones de caudales medios de consumo.

A partir de estos valores y considerando los factores de pérdidas establecidos en las Bases del Estudio tarifario, se obtienen los caudales de distribución y de producción. Además, con los factores de demanda máxima mensual, diaria y horaria, se calculan los caudales máximos diarios y horarios.

Además, a partir de los datos del censo del INE del año 2002, se obtuvo el índice habitacional de cada localidad, el cual representa el número de habitantes por unidad habitacional, homologándose al índice de habitantes por cliente. Con este índice y conocida la proyección de clientes, se obtuvo la población proyectada del periodo.

4.2 Metodología Utilizada en las Proyecciones

4.2.1 Coberturas

Las coberturas propuestas para las localidades que abastece Lago Peñuelas S.A. en este estudio se basan en información oficial de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, publicada en el "Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios".

Los criterios de proyección se obtuvieron de las bases del estudio tarifario. Para agua potable se aplica una meta de 100% al año 5.



4.2.2 Población Abastecida

Para determinar la población abastecida por cliente y empresa se utiliza la información calculada en los puntos precedentes. Tales como población proyectada dentro del territorio operacional y coberturas proyectadas para la empresa modelo. La población abastecida se obtiene multiplicando la población total al interior del territorio operacional por la cobertura de agua potable.

4.2.3 Clientes de Agua Potable

De acuerdo a lo establecido en las bases, "cuando el consumo no residencial alcance una proporción sobre el 20% del total de la localidad, se proyectarán en forma independiente los clientes residenciales y los no residenciales". Aplicando este criterio resulta que las demandas de Lago Peñuelas S.A. se deben proyectar sin distinguir tipos de clientes.

El número de clientes AP se obtiene dividiendo la población abastecida por el índice de habitantes por clientes.

4.2.4 Dotaciones de Agua Potable

La dotación AP histórica de los habitantes para cada empresa, se calcula como el cociente entre el consumo de un determinado año (en litros) y el número de habitantes abastecidos dividido por 365.

Los resultados obtenidos son consistentes, observándose un comportamiento relativamente homogéneo con tendencia al alza. Para la proyección se optó por mantener la tendencia en forma atenuada.

4.2.5 Facturación de Agua Potable

Para determinar la facturación de AP futura en cada concesionaria, se multiplica en cada año la proyección de población abastecida y la de dotación de AP.

4.2.6 Análisis de Estacionalidad de los Consumos de Agua Potable

Lago Peñuelas S.A., es una concesionaria de producción cuya fuente permite abastecer una parte menor de la demanda de agua potable del sistema Gran Valparaíso. La oferta de agua depende de la capacidad sustentable de extracción del recurso. Esta fuente corresponde a la solución de mínimo costo determinada, por lo tanto es la primera en entrar a operar para dicho sistema, y en atención a que el porcentaje de la demanda a cubrir es menor, resulta ser independiente de la estacionalidad del consumo. Por lo tanto, se han considerado tarifas parejas para este sistema de producción.



Cuadro N° 4.1
Demanda Sistema Peñuelas

Variable	Unidad	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo A.P. Anual	m3/Año	5.000.000	5.000.002	5.000.004	5.000.006	5.000.008	5.000.010	5.000.012	5.000.014	5.000.016	5.000.018	5.000.020	5.000.022	5.000.024	5.000.026	5.000.028	5.000.030

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la demanda de autofinanciamiento en el presente Estudio para Lago Peñuelas S.A.:

Cuadro N° 4.2
Demanda de Autofinanciamiento

		Q*
CONSUMO AP ANUAL	m3/año	5000003



5 Determinación de la Tasa de Costo de Capital

5.1 Aspectos Generales

De acuerdo a la legislación vigente, la tasa de costo de capital corresponderá a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile, para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igualo mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior a 3% ni inferior a 3,5%. En todo caso, la tasa de costo de capital no podrá ser inferior al 7%.

5.2 Tasa Interna de Retorno Promedio

En virtud de lo señalado en las bases definitivas del estudio tarifario; lo informado en el oficio SISS N° 2366, del 22 de julio de 2009, la serie temporal de datos seleccionada para establecer el promedio, es la contenida en el Cuadro 5.1:

Cuadro N° 5.1
Tasa de interés de los instrumentos del Banco Central de Chile
BCU-(10 años)

Mes	Tasa	Mes	Tasa	Mes	Tasa
Ene-06	2,93	Ene-07	2,58	Feb-08	2,84
Feb-06	2,96	Feb-07	2,81	Mar-08	2,66
Mar-06	3,01	Mar-07	2,57	Abr-08	2,67
Abr-06	2,94	Abr-07	2,59	May-08	3,15
May-06	3,15	May-07	2,96	Jun-08	3,38
Jun-06	3,33	Jun-07	3,21	Jul-08	3,38
Jul-06	3,21	Jul-07	3,12	Ago-08	3,33
Ago-06	3,05	Ago-07	3,14	Sep-08	3,36
Sep-06	3,03	Sep-07	2,96	Oct-08	3,22
Oct-06	2,94	Oct-07	3,01	Nov-08	3,19
Nov-06	2,72	Nov-07	2,93	Dic-08	3,29
Dic-06	2,54	Ene-08	2,92	Ene-09	2,71

Fuente: Banco Central de Chile

En consecuencia, se determina que la tasa interna de retorno promedio para el prestador es de 3,04%, la que se obtiene utilizando las series de tasas antes detalladas, considerando el promedio de treinta y seis meses.



5.3 Premio por Riesgo

El artículo 39 del mencionado reglamento especifica la determinación del premio por riesgo, que corresponde a la suma ponderada del premio por riesgo asociado al tamaño y el premio por riesgo asociado al tipo de usuario. Según se detalla a continuación, el premio por riesgo para Peñuelas S.A., es de 3,38%.

5.3.1 Premio por Riesgo Asociado a Tamaño

El premio por riesgo asociado a tamaño se determina con la suma simple del Patrimonio, los Activos y las Ventas de la empresa, para el año 2008. Esta información se obtiene de los Estados Financieros de la Empresa para 2008, el cual se presenta en UF al 31 de Diciembre de 2008. Dado el tamaño de la empresa, ésta se clasifica por el siguiente cuadro:

Cuadro N° 5.2
Premio por Tamaño
(Estados Financieros a Dic de 2008)
UF = \$21.452,57

Tamaño (MUF)	Premio por Tamaño (%)
<=4.500	3,5
4.501 – 9.000	3,4
9.001 – 13.500	3,3
13.501 – 18.000	3,2
18.001 – 24.500	3,1
>=24.501	3,0

La suma de los antecedentes entrega un valor menor a MUF 4.500, la cual determina un premio asociado a tamaño para las concesionarias de 3,5%.

5.3.2 Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario

El premio asociado al tipo de usuario se determina tomando en cuenta dos variables: porcentaje de facturación de clientes residenciales sobre el total facturado y el porcentaje de consumo estacional de balnearios sobre el consumo total. Para esta concesionaria este Premio es igual a 3,25%, lo cual corresponde al promedio del componente residencial con el de efecto de estacionalidad por balnearios.

Porcentaje de facturación de clientes residenciales sobre el total facturado

Con la estadística de facturación se obtiene el porcentaje de clientes residenciales que tiene la empresa, el cual se clasifica por la siguiente tabla.

Cuadro N° 5.3
Premio por riesgo asociado al tipo de usuario
(Facturación Año 2008)

% m3 facturados a clientes tipo residencial	Premio por Riesgo asociado al tipo de usuario (%)
<65,01	3,5
65,01 – 70,00	3,4
70,01 – 75,00	3,3
75,01 – 80,00	3,2
80,01 – 85,00	3,1
>=85,01	3,0

El porcentaje asociado a clientes residenciales es inferior a 65,01%, lo que indica un premio de 3,5% para la empresa Lago Peñuelas S. A.

Porcentaje de consumo de balnearios con alta estacionalidad

El consumo de algunos balnearios es más sensible al ciclo económico que el resto de los servicios de las empresas. Esto se explica presumiblemente porque la decisión de tomar vacaciones es sensible a la situación económica.

En tal sentido el consumo de balnearios tendría una mayor correlación con el ciclo económico que otro tipo de localidades, lo que involucra un riesgo no diversificable que debería ser considerada en el premio por riesgo del cálculo de la tasa de costo de capital. Para ello se introduce esta componente del premio por riesgo a través de la siguiente metodología.

Con la estadística de facturación de consumo de 2008 se determina el porcentaje de consumo de los sectores con alta estacionalidad sobre el total de consumo de la empresa. Para determinar el premio asociado a esta variable se determinó lo siguiente: se ordenan todas las empresas y se relativiza en forma lineal el premio con aquella que obtenga el máximo porcentaje cota superior de 50%.

$$\frac{Y \cdot 0,5}{Z} + 3,0 = \text{Premio}$$

Donde:

- Y: porcentaje obtenido por la Empresa (0%)
- Z: Variable de escala que indica el porcentaje más alto obtenido por una empresa (10,82%).
-

El porcentaje de consumo balneario con alta estacionalidad sobre el total para la empresa Lago Peñuelas S.A. es 0%, lo que implica un premio de 3,00% por balnearios de alta estacionalidad.

Así, el premio por riesgo por tipo de cliente, para las concesionarias, es de 3,25%, suma de residencial y estacional en balnearios.



5.4 Resultados

La suma de la tasa interna de retorno (3,04%) más el premio por riesgo (3,38%), alcanza a un 6,42% para la empresa Lago Peñuelas S.A., por lo que la tasa de costo de capital es 7,0%, de acuerdo a lo dispuesto por la normativa vigente (DFL N°70/88 y DS N°453/89).



6 Determinación del valor del agua cruda

El valor del agua cruda se debe calcular de acuerdo a la metodología descrita en las Bases definitivas.

Las Bases Definitivas establecen que “Solamente se calculará el valor del agua cruda (VAC) en aquellas fuentes que no haya posibilidad de obtener nuevos derechos de agua, por la vía de solicitarlos a la DGA. Para el caso contrario, el VAC será igual a cero”.

En el caso de la Empresa Peñuelas se hicieron las siguientes consultas a la Dirección General de Aguas (DGA):

Mediante los Oficios Ord. N° 1001 de fecha 1 de abril de 2008 y Ord. N° 554 de fecha 6 de marzo de 2009 la SISS consultó a la Dirección General de Aguas por la disponibilidad de derechos de agua superficiales y subterráneos de la V Región, entre ellos el Embalse Peñuelas.

A través de los oficios Ord. N° 353 del 21 de abril del 2008 y Ord. N° 237 del 20 de abril del 2009 la Dirección General de Aguas informó, entre otros, que el Estero Laguna Verde fuente a la cual pertenece el Embalse Peñuelas, se encuentra sin evaluar. Ello se informó en el primer Oficio de la DGA y fue posteriormente confirmado en el Oficio Ord. 237 antes señalado.

A la situación sin evaluar se agrega que analizando la base de transacciones acordada con ESVAL para el V Proceso, no se detectan transacciones para esta fuente. Por lo tanto ambas situaciones apuntan a que no existe mercado para los derechos que posee la empresa en esta captación por lo cual se ha establecido que el VAC = 0.

Identificación de fuentes y mercado relevante

Las fuentes superficiales de agua cruda consideradas en la empresa modelo y los sistemas que abastecen son los siguientes:

Cuadro N° 6.1
Fuentes Superficiales

Fuentes Superficiales	Sistema que abastece	Disponibilidad DGA
Embalse Peñuelas	Peñuelas	Sin Evaluar



7 Definición del Sistema Modelo

En el Artículo 8 del DFL N°70/88 se señala que para determinar las fórmulas tarifarias, la SISS realizará estudios donde “sólo deberán considerarse los costos indispensables para producir y distribuir agua potable y para recolectar y disponer aguas servidas”.

Por otra parte, la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado debe garantizar un servicio en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y seguridad, considerando las restricciones geográficas, demográficas, tecnológicas, normativas y reglamentarias en las cuales se debe enmarcar su operación.

La definición de la Empresa Modelo está sujeta a las definiciones y restricciones anteriores y las Bases del Estudio tarifario de la Concesionaria Lago Peñuelas S.A, los cuales constituyen el marco global para dicha definición.

El presente capítulo corresponde a la definición de los siguientes puntos:

7.1 Fuentes de información utilizadas.

Las fuentes de información y antecedentes utilizados para el desarrollo de esta actividad son los siguientes:

- Bases Tarifarias.
- Información entregada por ESVAL S.A., como representante de la Empresa Lago Peñuelas, para el presente Proceso tarifario.
- Normativa aplicable vigente.
- Antecedentes específicamente requeridos para la elaboración del Estudio.
- Planos y antecedentes recopilados por la SISS.

Adicionalmente, se utilizan los resultados de las actividades desarrolladas previamente en este informe tarifario, específicamente:

- Caracterización de la infraestructura actual y proyectada.
- Estudio de capacidad de fuentes.
- Definición de la demanda.

7.2 Sistemas Modelados

Dado que la empresa Lago Peñuelas S.A. tiene sólo la concesión de la etapa de Producción, sólo se modelaran las obras asociadas a dicha etapa.



7.3 Bases de cálculo y criterios de dimensionamiento

A continuación se presentan las bases de cálculo que se utilizan para el dimensionamiento de las obras modeladas en los sistemas de las concesionarias.

Cabe destacar que los criterios de dimensionamiento aquí presentados se complementan con los ya incluidos para la normalización de obras del Sistema de Valorización de Infraestructura de la SSS.

7.3.1 Coberturas de Agua Potable

En lo que respecta a las coberturas de servicio de agua potable, éstas corresponden a las definidas en el estudio de demanda. En este caso se asigna el 100%.

7.3.2 Aguas no contabilizadas (A.N.C.)

A continuación se indica el nivel de aguas no contabilizadas máximo para la empresa modelo:

a) En el sistema de producción

Los niveles máximos en las plantas de tratamiento consideradas en los modelamientos son las siguientes:

- 0% si no existe planta de tratamiento;
- 5% si la planta es de filtros convencionales o en presión.
- 25% si la planta es de Osmosis Inversa.

7.3.3 Bases de cálculo para el dimensionamiento de obras de agua potable

7.3.3.1 Coeficientes de Consumo Máximo Diario y Máximo Horario

El factor del día de máximo consumo (FDMC) corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).

$$\text{FDMC} = \text{CMMC} * \text{CDMC}$$

El coeficiente CMMC se determina a partir de las estadísticas de consumo mensuales y se entrega en capítulo de demanda, mientras que el coeficiente CDMC se considera igual a 1,1.



En lo que se refiere al factor de la hora de máximo consumo (FHMC) se adopta un valor de FHMC = 1,5.

7.3.3.2 Caudales de Producción

Los caudales de producción corresponden a: caudal medio, caudal máximo diario y caudal máximo horario.

Las expresiones de cálculo son las siguientes:

a) Caudal Medio de Producción

$$Q_{med} = \frac{P * D * Cob}{86.400 * (1 - Pérd)}$$

Donde:

- Qmed = Caudal medio de producción (l/s)
- P = Población total (hab)
- D = Dotación de consumo (l/hab/día)
- Cob = Cobertura
- Pérd = en distribución, 15% máximo.

En producción, máximo:

- 0% si no existe planta de tratamiento
- 5% si existe planta de filtros convencional o en presión
- 25% si existe planta de osmosis inversa

b) Caudal Máximo Diario

$$Q_{maxd} = Q_{med} * FDMC$$

Donde:

- Qmaxd = Caudal máximo diario (l/s)
- Qmed = Caudal medio (l/s)
- FDMC = Factor del día de máximo consumo

c) Caudal Máximo Horario

$$Q_{maxh} = Q_{maxd} * FHMC$$

Donde:

- Qmaxh = Caudal máximo horario (l/s)
- Qmaxd = Caudal máximo diario (l/s)
- FHMC = 1,5



7.4 Modelamiento de la etapa de producción

a) Captación

La superficie modelada para el embalse es igual a 1004,8 (há). El sistema de captación de la empresa modelo corresponderá a un embalse, con una barrera de 100 m de longitud y 7,6 m de altura, con un caudal de diseño de 159 l/s.

b) Cloración y fluoración

Esta infraestructura se modela agrupando dichas instalaciones en un sólo recinto.

Cuadro N° 7.1
Centros de Cloración y Fluoración

Empresa	Designación	Capacidad Modelada (l/s)
Peñuelas S.A.	Peñuelas	159,0

c) Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

Se modela una PTAP convencional con las siguientes características:

Cuadro N° 7.2
Parámetros para Plantas de Tratamiento

Sistema	Designación	Parámetros a Abatir
Peñuelas	Peñuelas	Turbiedad (UTN)
		Fe (mg/l)
		Mn (mg/l)

d) Plantas elevadoras de agua potable (PEAP)

No se consideran plantas elevadoras de agua potable.

e) Estanques de producción

No se consideran estanques en la etapa de producción.

f) Conducciones de agua potable

El siguiente cuadro muestra la conducción de producción con sus principales características:



Cuadro N° 7.3
Conducción de Producción

Descripción	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Conducción Torre Captación - Cámara de rejas	180	400

g) Infraestructura de Apoyo

Macromedidores

Esta infraestructura está considerada con el objetivo de apoyar la gestión y operación del sistema productivo. Se valorizan en función del diámetro de acuerdo a las características necesarias para la correcta operación en la empresa modelo, y a la existencia según lo informado por la Empresa.

Equipo generador, Telemetría y Control

La empresa modelo considerará la situación real optimizada informada por la Empresa durante el proceso de entrega de información, con el fin de respaldar el abastecimiento eléctrico de instalaciones que lo requieran.

Dispositivos Amortiguadores de Golpe de Ariete

No se considera este tipo de obra

Estaciones Reductoras de Presión

No se considera este tipo de obra





8 Definición del Proyecto de Expansión y Proyecto de Reposición

8.1 Proyecto de Reposición

8.1.1 Introducción

En el presente capítulo se define el proyecto de reposición del sistema Lago Peñuelas, que permitirá satisfacer la demanda de autofinanciamiento y se define la infraestructura requerida para este alcanzar este objetivo.

A partir de las proyecciones de demanda y con los criterios de optimización y dimensionamiento de obras detallados en el Capítulo 3, se efectúa el dimensionamiento de la infraestructura de producción del sistema. Posteriormente se realizará la valorización de las distintas instalaciones que lo componen.

A continuación se presenta la anualidad de la demanda actualizada, para los cinco años comprendidos en el período de fijación tarifaria (2010 – 2015). Esta demanda se utiliza para el dimensionamiento de la infraestructura y para la determinación de los gastos asociados.

8.1.2 Descripción del proyecto de reposición de cada sistema

Este sistema abastece a las siguientes localidades: Curauma, Placilla de Peñuelas y parte del sector alto de Valparaíso, correspondientes al sector tarifario N° 1, de acuerdo al estudio de Tarifas de ESVAL S.A.

a) Sistema de Agua Potable

- El abastecimiento de las localidades mencionadas anteriormente, se modela a través de la operación del agua del Embalse Peñuelas con las obras en el capítulo anterior.



8.2 Determinación del Costo Total de Largo Plazo (CTLP)

El costo total de largo plazo corresponde al valor anual constante requerido para cubrir los costos de explotación eficiente y los de inversión de un proyecto considerando la vida útil técnica de las instalaciones, su reposición y el valor residual al término de ésta, así como las depreciaciones y tributación imputables.

La expresión a utilizar para su cálculo se establece en el artículo N° 24 del Reglamento de Tarifas.

Al Costo Total de Largo Plazo se le descuenta la rentabilidad de los aportes de terceros considerados en el cálculo tarifario. El resultado corresponde al Costo Total de Largo Plazo Neto (CTLPN), el cual se determina utilizando la fórmula indicada en el decreto modificado N° 182 del 31 de Marzo de 1995:

8.2.1 Consideraciones para el cálculo del CTLP

Inversiones

Las inversiones para cada obra se determinan considerando que se debe abastecer la demanda de autofinanciamiento (Q^*).

Aportes de Terceros

No existen aportes de terceros.

Tasa de Costo de Capital

La tasa de costo de capital utilizada es de 7,00%, la cual se ha determinado en el capítulo N° 5, del presente documento.

El valor resultante del CTLP se muestra en el Anexos.

8.3 Proyecto de Expansión

El plan de Expansión optimizado se determina con el balance Oferta-Demanda del sistema, considerando las capacidades de las distintas obras, la proyección de demanda y los criterios de dimensionamiento.

Una vez determinados los requerimientos de capacidad futura dentro del período de expansión, se identifican las nuevas obras y se valorizan sus inversiones. El plan de expansión se determina considerando además, la vida útil técnica y su valor residual.



8.4 Valorización de Infraestructura y Otras inversiones

Para determinar la valorización de infraestructura se han definido instalaciones tipo, a partir de las cuales se han construido matrices de costo. Las obras tipo definidas cumplen un amplio rango de tamaños y distintas condiciones de instalación, esto con el objeto de obtener la mejor aproximación posible al costo real de la obra.

El costo de la obra está relacionado con una variable representativa del tamaño de la instalación.

Considerando la diversidad de tecnologías y tipos de obras que existen para cumplir una misma función, para la valorización se han definido tecnologías normalizadas, que representan una solución eficiente de la infraestructura.

Las condiciones de instalación de la obra normalizada, se ajustan a las exigencias de las normas vigentes, respetando la particularidad de cada sistema en cuanto a: tipo de suelo, presencia de napa, presión de trabajo en cañerías, entre otras, las cuales corresponden a lo informado por la empresa.

El procedimiento de valorización consta de los siguientes pasos:

- i. Definición de variables relevantes por instalación
- ii. Información de las instalaciones reales, entregada por la Empresa.
- iii. Definición de Obras tipo Normalizadas, que representan las instalaciones eficientes de la empresa.
- iv. Conformación de una base de precios unitarios para valorizar instalaciones “tipo” normalizadas, acorde a la realidad regional.
- v. Obtención de los costos totales (UF) y costos unitarios (UF/(l/s)) o (UF/m³) de las obras “tipo”. Construcción de matrices de costos unitarios.
- vi. Asimilación de la instalación real a una instalación normalizada eficiente y valorización mediante la matriz de costos.

Información de respaldo de este modelo en anexo “Captación Peñuelas”. A continuación se presenta el cuadro resumen de la valorización de las obras.

Cuadro N° 8.1
Resumen de Costos de Inversión

Descripción	Componentes de Costo en UF				TOTAL	TOTAL
	Equipos	IIEE	OCC	Tuberías	(UF)	(M\$)
Planta Convencional Peñuelas	5155,30	1005,42	21080,85	3196,24	30437,81	652.969,23
Cloro Peñuelas	1369,76	615,86	270,94	0,00	2256,56	48.409,10
Flúor Peñuelas	597,07	490,14	142,34	0,00	1229,55	26.376,98
Embalse Peñuelas	0	0	53309,60	0	53309,60	1.143.628,00
Aducción Peñuelas-Deriv. Curauma	4,37	0,00	310,64	524,73	839,73	18.014,41
TOTAL	7.126,50	2.111,43	21.804,76	3.720,96	88.073,26	1.889.397,72

Valor UF: \$21.452,57



8.5 Costos de Operación y Mantención

8.5.1 Gastos de Operación y Mantenimiento

Costos Operacionales Directos

Se determinaron los costos de Productos Químicos para las siguientes obras:

- Centro de Cloración.
- Centro de Fluoruración.
- Planta de Tratamiento de agua potable.

Para determinar las dosificaciones se consideró la información enviada por la empresa en el anexo 5.

Los Precios utilizados para determinar los gastos son los siguientes:

Cuadro N° 8.2
Precios Productos Químicos

Producto Químico	Unidad	\$/kg_corr
CAL APAGADA	Kg	86,0
CARBÓN ACTIVADO	Kg	1.105,9
CLORURO FÉRRICO	Kg	256,2
HIPOCLORITO DE CALCIO	Kg	197,0
PERMANGANATO DE POTASIO	Kg	2.333,8
POLIELECTROLITO ANIÓNICO	Kg	2.166,7
POLIELECTROLITO CATIÓNICO	Lt	2.951,2
SODA CAÚSTICA	Lt	273,8
SULFATO DE ALUMINIO	Kg	212,3
CILINDROS	Kg	649,3
CONTENEDOR	Kg	649,3
HIPOCLORITO DE SODIO	Kg	197,0
FLUORSILICATO	Kg	418,2
FLUORURO	Kg	418,2
SAL REGENARADORA	Kg	65,9
SILICOFLUORURO	Kg	418,2

El gasto total en productos químicos es:



Cuadro N° 8.3
Gasto en productos químicos

Obra	Monto M\$ /anual	\$/m3
PTAP	123.377,31	35,3
Cloración	7.292,36	5,3
Fluoración	2.843,17	0,6

Total	133.472,84
UF Dic/2008	21.452,6
Total MUF	6,2

La energía eléctrica considerada corresponde a la utilizada por la planta de tratamiento de agua potable la cual alcanza un valor de **M\$ 32.434,97**.

Costos Operacionales

- Mantenimiento y Operación

El gasto de mantenimiento y operación se determinó de acuerdo a valores unitarios asociados al tipo de obra.

Cuadro N° 8.4
Gastos de Mantenimiento

Obra Tipo	Unidad	\$ Unitario	Total \$/año
Captación Embalse	1	300.000	300.000
Conducciones AP Impulsiones y Aducciones	180	118	21.240
Cloración	1	1.156.327	1.156.327
Flúor	1	739.763	739.763
PTAP Convencional	1	337.863	337.863
Macromedidor	1	103.495	103.495
Generador	1	445.941	445.941
Telemetría	1	118.098	118.098
Total			\$ 3.222.727

(Valores incluyen Mano de Obra, Materiales y Vehículos); servicio externalizado

Cuadro N° 8.5
Gastos de Operación

Obra Tipo	Unidad	\$ Unitario	Total
Captación Embalse	1	200.000	200.000
Conducciones AP Impulsiones y Aducciones	180	-	-
Cloración	1	1.616.476	1.616.476
Flúor	1	919.452	919.452
PTAP Convencional	1	1.651.725	1.651.725
Macromedidor	1	25.733	25.733
Generador	1	195.572	195.572
Telemetría	1	41.952	41.952
Total			\$ 4.650.910

(Valores incluyen Mano de Obra, Materiales y Vehículos); servicio externalizado.



El costo total por concepto de mantención y operación asciende a **M\$ 7.874**.

Nota: Los valores unitarios correspondientes a Operación & Mantención para cada tipo de obra han sido desarrollados tomando como base

- Información SCOGA disponible en esta Superintendencia correspondiente a empresas del mismo nivel de prestaciones (Considerando debidamente la depuración de actividades correspondientes a mantenciones correctivas y/o mantenciones mayores)
- Modelación de actividades y frecuencias correspondientes a “Estudio Gastos SISS” desarrollado para V Proceso tarifario.

8.5.2 Determinación de los Gastos Indirectos de Operación

Las dotaciones de personal y sus gastos asociados son los siguientes:

Cuadro N° 8.6
Gasto en Personal

Identificación personal	N° de Trabajadores	Jornada	Rem total (\$/mes)	Rem total (\$/año)
Jefe Sección	1	JP (1)	2.026.236	12.157.418
Encargado Planta	2	JC	750.906	18.021.754
Operario	1	JC	504.081	6.048.972
Administrativo	1	JC	538.490	6.461.883
TOTAL				42.690.028

(1) Jornada Parcial para este cargo.

Fuente: Elaboración Propia

Para la determinación de los gastos generales, se estimó como porcentaje del 17,8% de la remuneración bruta. El valor considerado es \$ 7.610.631.

El valor total de costos indirectos es \$/año **50.300.659**.

8.6 Valorización Infraestructura de Apoyo

Introducción

Se considera infraestructura de apoyo a todas aquellas otras inversiones que no corresponden a sistemas de producción, consideradas en el modelamiento de la empresa eficiente.

Por ejemplo, dentro de la infraestructura de apoyo se considera el terreno, vehículos, camiones y maquinarias, sistemas informáticos (software y hardware), estudios, gastos de puesta en marcha, mobiliario, oficinas, servidumbre, bodegas, talleres y herramientas, junto



con otras inversiones necesarias para la operación normal y la adecuada prestación del servicio.

Cálculo de la Valorización

Los terrenos sobre los cuales se emplaza la planta de tratamiento de Agua Potable de Peñuelas, se estimaron en 7.000 m² y para su valorización se consideró el precio de 0.14 UF/m² que corresponde a valorización de los terrenos rurales de la comuna de Valparaíso.

Dentro del recinto donde se emplaza la planta de tratamiento se consideró una oficina con un escritorio, una silla giratoria, 2 sillas de visita, un estante y un PC con las características detalladas en el cuadro N°8.7.

Una vez analizada la información, se procedió a determinar los gastos asociados a los ítems que constituyen la Infraestructura de Apoyo. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8.7
Valorización Infraestructura de Apoyo

Descripción	Características	Cantidad	Precio unitario (\$)	Costo (M\$)	Costo (UF)
Macromedidor	D=250 mm	1	\$ 7.666.729	\$ 7.667	357,38
Grupo electrógeno	SPAP, 40 KVA	1	\$ 26.056.000	\$ 26.056	1.214,59
Telemetría	Subestación vía radio	1	\$ 6.173.473	\$ 6.173	287,77
Hardware	PC Compac Presario G2509 LA	1	\$ 388.292	\$ 388	18,10
Software	Office standard	1	\$ 353.967	\$ 354	16,50
	Norton 360	1			
Vehículos	Peugeot Partner	1	\$ 4.633.755	\$ 4.634	216,00
Mobiliario	Oficina	1	\$ 2.171.000	\$ 2.171	101,20
TOTAL			\$47.443.216	\$ 47.443	2.221.54

Fuente: Elaboración Propia con antecedentes de la Empresa.



9 Determinación de los Aportes de Terceros

La Concesionaria Lago Peñuelas S.A. no tiene obras aportadas por terceros por lo que este estudio no contempla esta valorización.



10 Determinación de las Tarifas de Autofinanciamiento

De acuerdo a lo dispuesto en los artículos N° 30 al N° 34 del Reglamento se han estructurado las tarifas eficientes con las fórmulas allí presentadas, para cada tipo de cobro a realizar. De esta forma se calculan las tarifas eficientes para cada una de las etapas a tarificar.

Etapas de Producción

- a) Cargo variable por metro cúbico en período punta: $CVP1+(Mp/12)*CVP3$
- b) Cargo variable por metro cúbico en período no punta: $CVP2+(Mp/12)*CVP3$
- c) Cargo variable por metro cúbico de sobreconsumo período punta: $CVP2+CVP3$

Donde Mp corresponde al número de meses del período punta



11 Determinación de los Aportes de Financiamiento Reembolsables

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo N° 46 del Reglamento de la Ley de Tarifas, se determina los valores de capacidad, en términos de valores por metro cúbico, a cobrar a un interesado por concepto de aportes de financiamiento reembolsables.

Según se indica en el citado artículo, "el costo promedio de inversión a utilizar en el cálculo del monto del aporte reembolsable por capacidad, será el que resulte de aplicar las fórmulas correspondientes al costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema según corresponda, al consumo estimado actualizado del interesado.

Para efectos del cálculo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$AC = CVC \cdot \left(\frac{(1+r)^{35} - 1}{(1+r)^{35} \cdot r} \right)$$

Donde:

- AC = monto máximo del aporte de financiamiento reembolsable por capacidad.
- CVC = costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema.
- q = consumo punta estimado del interesado, expresado en metros cúbicos.
- r = tasa de costo de capital.

Los resultados se presentan en el Anexo.



12 Polinomios de Indexación

Los polinomios de indexación son los coeficientes que podrán aplicar los prestadores para reajustar sus tarifas, de acuerdo a lo estipulado en la legislación.

Estos indexadores son representativos de las variaciones de costos de los insumos. Se calculan polinomios para los distintos cargos determinados en el proceso tarifario.

Los polinomios de indexación calculados se presentan en Anexo.



ANEXO 6
FORMULAS TARIFARIAS



ANEXO 7
DETALLE DE INVERSIONES Y GASTOS