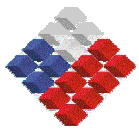


**PLAN REGULADOR COMUNAL
DE LEBU**

FACTIBILIDAD SANITARIA



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE VIVIENDA Y
URBANISMO**



**MUNICIPALIDAD
DE LEBU**

Diciembre 2003

URBE Ltda.

INDICE

1.-	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	4
1.1.-	Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	4
1.2.-	Sistema de Aguas Servidas	6
1.3.-	Sistema de Aguas Lluvias	7
2.-	ESTIMACIÓN DE NECESIDADES	8
2.1.-	Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	8
2.2.-	Sistema de Evacuación de Aguas Servidas	9
2.3.-	Sistema de Aguas Lluvias	10
3.-	IDENTIFICACIÓN DE MACRO-INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS	11
3.1.-	Identificación de Macro-infraestructuras para el abastecimiento de agua potable de ESSBIO S.A.	11
3.2.-	Identificación de Macro-infraestructuras derivadas del presente Plan Regulador Comunal	11
3.3.-	Ideas de Proyectos	12
3.4.-	Prioridad de Inversiones	13

INTRODUCCION

El presente Estudio de Factibilidad forma parte del Plan Regulador Comunal de Lebu y de acuerdo con la O.G.U.C., su propósito consiste en (que sirva) “para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias, cuando corresponda, en relación con el crecimiento urbano proyectado”¹.

De acuerdo con este propósito, sus contenidos se refieren a las localidades urbanas de Lebu, Santa Rosa y Pehuén que son las únicas que están afectas al presente Plan Regulador Comunal.

Este centro urbano posee el tamaño de población actual y proyectada que se indican en tabla N° 1 a continuación, y en relación con la población actual su cobertura de abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas servidas y aguas lluvias son las siguientes:

TABLA N° 1
COMUNA DE LEBU POBLACION Y COBERTURA ACTUAL DE LOS SERVICIOS SANITARIOS

ENTIDAD DE POBLACIÓN	POBLACIÓN TOTAL		COBERTURA ACTUAL		
	ACTUAL AÑO .2002	PROYECTADA AÑO .2015	% AP	% AS	% ALL
LEBU	22.227	25.753	98.1	92.4	0.0
TOTAL URBANO	22.227	25.753	98.1	92.4	0.0
SANTA ROSA	770	849	99.0	0.00	0.0
PEHUEN	980	980	100.0	0.0	0.0
TOTAL RURAL	1.750	1.829	99.5	NO SE	NO SE
TOTAL COMUNA	23.977	27.582	99.2	APLICA	APLICA

Fuente: ESSBIO S.A. Y MOP.

Las localidades rurales de Santa Rosa y Pehuén poseen sistemas de abastecimiento denominado APR cuya población abastecida, proyectada y sus coberturas de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias son las indicadas en la tabla anterior. Estos sistemas de abastecimiento no poseen territorio operacional por ley, por lo tanto no tienen la obligatoriedad de otorgar el servicio.

Consecuentes con el propósito de este estudio, sus contenidos se han desarrollado en base al Plan de Desarrollo presentado por ESSBIO S.A. a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, (Aprobado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en Abril del 2002), a datos complementarios actualizados por esta consultora a través de reuniones con funcionarios de ESSBIO S.A., y al archivo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, se ha estructurado en tres partes o capítulos de la siguiente forma:

- Diagnóstico de la Situación Actual
- Estimación de Necesidades
- Identificación de Macro-infraestructuras Necesarias

¹ Citado del Art.2.1.10, punto 2, de la O.G.U.C.

1.-DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.1. - Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

1.1.1. -Lebu

Esta localidad, posee un sistema abastecido de agua potable por la Empresa de Servicios Sanitarios ESSBIO S.A., y el sistema respectivo se compone de captaciones, estanques de regulación y redes de distribución, tal como se muestra en el croquis N° 1 que sigue.

A la red se conectan en total 5.318 usuarios, con una cobertura de 98.1 % de población urbana.

La captación del agua se efectúa por una fuente superficial, cuenta con tres sistemas superficiales pero solo uno, el sistema denominado Lebu, instalado en el río Lebu, se encuentra en operación.

a) Fuentes de Abastecimiento

El sistema de abastecimiento de agua potable de Lebu, se efectúa hasta hoy (año 2003) a través de la fuente siguiente:

Captación Superficial en el Río Lebu: capacidad en el año 2003 de 121 l/s.

b) Sistema de Tratamiento

El tratamiento del agua se efectúa a través de la desinfección con una pre-cloración con gas cloro antes del ingreso del agua a las piscinas de decantación y floculación. El acceso del agua que proviene de la Planta El Rosal y posteriormente del estanque de carga de 1000 m³ de capacidad ingresa a una canaleta donde el agua pre-clorada se dosifica mediante la inyección controlada de sulfato de aluminio en solución. Además se adiciona, hidróxido de calcio. Antes de ingresar a los estanques se efectúa una post-cloración.

Con este tratamiento la calidad del agua cumple con los requisitos establecidos en la norma NCH 409-Of.84.

c) Estanques de Regulación

Existen cinco estanques de regulación, tres semienterrados ubicados en el recinto Planta de Tratamiento, de capacidad de 500 m³ que, abastecen de agua a la red de distribución del sector bajo de la localidad (se denominan estanques Lebu), uno del tipo semienterrado ubicado en el recinto denominado Estanque Medio, de 300 m³ de capacidad, que abastece al sector medio de la localidad y uno ubicado en el recinto denominado Estanque Alto del tipo semienterrado de 100 m³ de capacidad y que abastece al sector alto de la localidad.

d) Distribución

La red de distribución que compone el sistema se encuentra interconectada, está compuesta por cañerías en materiales de cemento asbesto, de PVC y de acero, de diámetros de 63, 75,90, 100,110, 125,140, 150, 160, 200 y de 350 mm.

Con aproximadamente 52.717 ml. de cañerías, de las cuales 31.656 ml son de material de PVC, 20.284 ml son de Asbesto Cemento, 345.0 ml son de acero y de otros materiales 432.0 ml. (Información proporcionada por ESSBIO S.A.)

e) Cobertura y Áreas de Abastecimiento del Servicio de Agua Potable

Las zonas servidas con urbanización completa y/o con urbanización parcial, incluyendo las áreas de expansión propuestas, se encuentran en el Plano N ° 21-B de la localidad de Lebu (Etapa I del Expediente Territorial)

1.1.2.-Santa Rosa, Pehuén

Las localidades de Santa Rosa y Pehuén se abastecen con servicios denominados agua potable rural (APR), ésta forma de organización de los servicios responde a la necesidad de solucionar el abastecimiento de Agua Potable para un grupo pequeño de viviendas, los servicios no poseen Territorio Operacional otorgado por ley.

a) Fuentes de abastecimiento

La localidad de Pehuén se abastece de una fuente superficial con un sistema de captación a través de Dren.

La localidad de Santa Rosa se abastece de una fuente superficial de Vertiente, con un sistema de captación de Barrera.

Las Fuentes de Abastecimiento de éstas localidades son: Santa Rosa, una captación de vertiente y Pehuén se abastece de una fuente superficial.

La capacidad de producción en litros por segundo de las fuentes de agua potable actual, para éstas localidades son:

- . Santa Rosa captación en Vertiente con un caudal de 1.4 l/s.
- . Pehuén con una fuente superficial con un caudal de 1.7 l/s.

b) Tratamiento

El agua es tratada en cada uno de éstos servicios adicionando cloro, siendo apta para el consumo humano

c) Estanques de Regulación

Los estanques de regulación tienen la siguiente capacidad:

Santa Rosa	25 m ³
Pehuén	25 m ³

d) Redes de Distribución

La red de distribución de Santa Rosa, abastece a 770 habitantes con una cobertura de arranques con 99.0 %. Al año 2014 la cobertura sería de 100 %, con una población abastecida de 849 habitantes.

La red de distribución de Pehuén, abastece a 980 habitantes con 100.0 % de población cubierta. Al año 2014 en Pehuén la población abastecida será de igual número de habitantes.

e) Cobertura abastecimiento de agua potable

Santa Rosa	98.1 %
Pehuén	100.0 %

1.1.3.-Alcances Ambientales

Alcances Ambientales

El sistema de tratamiento de agua actualmente, cumple con todos los requisitos para el consumo humano, en conformidad a la reglamentación vigente.

1.2.- Sistema de Aguas Servidas

1.2.1.-Lebu

El servicio de alcantarillado, se encuentra a cargo de ESSBIO S.A.

Lebu posee 4.975 uniones, con una cobertura de 92.4 % de población urbana servida. El sistema se muestra en croquis N ° 2, que sigue.

La red de recolección está conformada por cañerías de PVC y algunas de Cemento Comprimido. Debido a las características topográficas, hay sectores en los cuales se conducen las aguas servidas en forma gravitacional y otros mediante elevación mecánica hasta los colectores. La localidad de Lebu cuenta con una fosa séptica en la cual se disponen las aguas servidas del 20 % de la población total saneada, ubicada en el lado norte de la localidad, para descargarlas al río Lebu. El resto de las aguas servidas de la localidad son descargadas directamente al río Lebu a través de un emisario sin tratamiento previo. Actualmente el proyecto de la Planta de Tratamiento de las Aguas Servidas se encuentra prácticamente terminado, es posible que se adelante para éste año la construcción.

a) Cobertura de Alcantarillado

La localidad de Lebu, como se dijo anteriormente, posee una red de colectores con 4.975 uniones con una cobertura que alcanza el 92.4 % de su población.

b) Sistema de Tratamiento

El tratamiento de las aguas servidas se efectuará en la Planta de Tratamiento que es posible se construya éste año, diseñada con capacidad proyectada (a 30 años), suficiente para el saneamiento de la localidad. Las aguas residuales se dispondrán finalmente al río Lebu, previa desinfección del efluente descargado.

1.2.2.-Santa Rosa y Pehuén

Las localidades de Santa Rosa y Pehuén no poseen sistema de alcantarillado ni disposición final de las aguas servidas

1.2.3.-Alcances Ambientales

La Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, se construirá en conformidad a la reglamentación vigente. La construcción de dicha Planta significará la descontaminación de las aguas del río Lebu.

1.3-Sistema de Aguas Lluvias

En Arauco no existe sistema de evacuación de Aguas Lluvias propiamente tal, el escurrimiento se efectúa a través de sus calles tal como se describe en el plano del expediente Territorial Plano Síntesis Ambiental C3-B (Etapa II Síntesis Diagnóstica).

En atención a que “Los Planes Maestros que definirán las redes primarias de evacuación y drenaje de aguas lluvias en las ciudades y centros poblados de más de 50.000 habitantes, deberán ser aprobados dentro del plazo máximo de 5 años,”² la localidad de Lebu queda al margen de poseer un Plan Maestro de Aguas Lluvias

Sin perjuicio de lo anterior, el presente Plan Regulador Comunal ha contemplado la identificación de áreas anegables por causa de las aguas lluvias, antecedente que se ha cruzado con la información de las áreas inundables por ríos, esteros y áreas de protección de quebradas, con el fin de evitar el emplazamiento de construcciones en dichas zonas que son un riesgo para la población.

1.3.1.-Alcances Ambientales

Las áreas de protección identificadas en el presente Plan Regulador permitirán evitar el emplazamiento de construcciones en zonas de riesgos por causa de las aguas lluvias.

² Citado de la Ley 19.525 Regula Sistemas de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias

2.-ESTIMACIÓN DE NECESIDADES

2.1.- Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

2.1.1. Lebu

El sistema de abastecimiento de agua potable actual de Lebu abastece a 5.318 clientes.

En Lebu de acuerdo a las proyecciones de población de ESSBIO S.A. al año 2015 se abastecerá a 25.753 habitantes con 5.630 clientes, con un 100 % de cobertura, con una dotación de consumo de 136 l/hab/día.

Las zonas servidas y áreas de expansión del territorio operacional se pueden ver en Plano N° 21-B de la localidad de Lebu el que se muestra en página siguiente.

a) Capacidad de las fuentes

Para la población proyectada la demanda de producción será en Diciembre del año 2015 de 60.1 l/s , la fuente posee una capacidad actual de 121 l/s por lo tanto no existe déficit en la fuente.

b) Capacidad Tratamiento

En el año 2002 se ha mejorando la Planta de Tratamiento en base a coagulación, decantación, filtración y desinfección . El caudal de diseño de ésta Planta de Tratamiento es de 86 l/s por lo tanto posee capacidad suficiente para acoger a la población proyectada al año 2015, con un excedente de 25.9 l/s.

c) Capacidad de los Estanques

En la localidad de Lebu existen cinco estanques de regulación, tres del tipo semienterrado de 500 m³ de capacidad que distribuyen el agua a la red del sector bajo de la localidad y uno del tipo semienterrado de 300 m³ de capacidad que distribuyen el agua a la red del sector medio de la localidad y otro del tipo semienterrado de 100 m³ de capacidad que distribuyen el agua a la red del sector alto de la localidad

Para la demanda al año 2015 los estanques poseen capacidad suficiente para el abastecimiento de la demanda..

d) Capacidad de Distribución

Existe la necesidad de reforzar la red de distribución de la localidad, en la actualidad se está presurizando por ESSBIO S.A. sectores que tenían baja presión ESSBIO S.A.

2.1.2.-Santa Rosa y Pehuén

a) Capacidad de las fuentes

La capacidad de producción en litros por segundo de las fuentes de agua potable actual es limitada para éstas localidades debido a que los sistemas fueron diseñados para un abastecimiento con consumos con características rurales.

b) Capacidad de Tratamiento

La capacidad del tratamiento es limitada.

c) Capacidad de los Estanques

En la localidad de Santa Rosa existe un estanque de regulación de 25 m³ de capacidad , que distribuye el agua a la localidad, cuya capacidad es limitada .

En la localidad de Pehuén existe un estanque de regulación de 25 m³ de capacidad, que distribuye el agua a la localidad, cuya capacidad es limitada .

d) Capacidad de Distribución

Existe la necesidad de que exista una red de distribución con características urbanas.

2.1.3.- Alcances Ambientales

El sistema de tratamiento de agua actualmente, cumple con todos los requisitos para el consumo humano, en conformidad a la reglamentación vigente.

2.2.- Sistema de Evacuación de Aguas Servidas

2.2.1.-Lebu

Al sistema actual de Evacuación de Aguas Servidas de Lebu se conectan 4.975 clientes. En Lebu de acuerdo a las proyecciones de población de ESSBIO S.A. al año 2015 se saneará a 25.753 habitantes con un 100 % de cobertura en evacuación de aguas servidas.

Las aguas servidas provenientes de la localidad de Lebu confluirán a la Planta de Tratamiento de aguas servidas que se construirá éste año.

Las zonas saneadas y áreas de expansión del territorio operacional se pueden ver en Plano N° 21-B de la localidad de Lebu, el que se muestra en la página siguiente.

a) Sistema de Tratamiento

El tratamiento de las aguas servidas como se dijo anteriormente, se efectuará en la Planta de Tratamiento futura con capacidad proyectada suficiente para el saneamiento de la localidad de Lebu (contemplada con capacidad para la demanda a 30 años). Las aguas residuales se dispondrán finalmente al río Lebu, previa desinfección del efluente descargado.

b) Recolección

Los colectores que componen la red de recolección de aguas residuales poseen la capacidad suficiente para portear los caudales de aguas residuales recolectados en los distintos sectores de la localidad de Lebu tanto cuando comience el funcionamiento de la Planta de Tratamiento como en la situación futura.

2.2.2.-Santa Rosa y Pehuén

No existiendo sistema de alcantarillado, es necesario un sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas con características urbanas.

2.2.3.-Alcances Ambientales

El sistema de tratamiento de agua actualmente, cumple con todos los requisitos para el consumo humano, en conformidad a la reglamentación vigente.

2.3.-Sistema de Aguas Lluvias

Con las áreas de restricción propuestas el sistema debe funcionar evacuando los caudales de aguas lluvias en eventos no catastróficos, éstas minimizan los riesgos para ello a nivel de las localidades las áreas de riesgos se han materializado en plano Síntesis Ambiental C3-B. (Etapa II Síntesis Diagnóstica) y en éste se caracterizan las áreas de Riesgo en Esteros, ríos y quebradas.

Las áreas de protección para las localidades de la Comuna de Lebu, se identifican en Planos PRCLB-01. Estas franjas de protección permitirían que el sistema natural de aguas lluvias pueda tener un libre escurrimiento de los caudales en crecidas no catastróficas.

Por otra parte es posible levantar dichas restricciones, previa presentación de estudios y proyectos específicos de las obras de defensas necesarias para protegerlos, debidamente aprobados por el Ministerio de Obras Públicas

3.-IDENTIFICACIÓN DE MACRO-INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS

3.1- Identificación de Macro-infraestructuras para el abastecimiento de agua potable de ESSBIO S.A.

Para acoger la población futura el abastecimiento de agua potable de la localidad de Lebu, ESSBIO S.A. efectuará todos los años hasta el año 2015 el reforzamiento y el reemplazo de cañerías con presupuesto de su empresa.

3.2.- Identificación de Macro-infraestructuras derivadas del presente Plan Regulador Comunal

La identificación de Macro-infraestructuras de agua potable e, inversiones debido a las proposiciones de zonificación del presente Plan Regulador Comunal en la Comuna de Lebu son las que aparecen en las Tablas N° 4 y N° 5 N° 6 y N° 7.

Estas obras se determinaron calculando los consumos de los habitantes futuros a instalar por zonas con los datos de superficie en hectáreas y densidad o en el caso de zonas sin definición de densidades las superficies mínimas prediales en m², vertidos en la tabla N° 2 y Tabla N° 3 siguientes:

TABLA N° 2
SUPERFICIES Y DENSIDADES POR ZONAS EN LEBU DEL PRC

LOCALIDAD	ZONA	SUPERFICIE HA	DENSIDAD HAB/HA
LEBU	A1	138.13	160
	A2	126.53	115
	A3	20.1	90
	A4C	16.74	40
	A5C	41.05	100
	B1	26.2	80
	B2	1.67	400 m ²
	B3	4.06	800 m ²
	B4	33.93	100
	B5	4.25	Cementerio
	BCD1	4.12	100
	BCD2	1.61	1.500 m ²
	BCD3	24.51	1.500 m ²
	E	14.05	5.000 m ²
	EB	8.09	5.000 m ²
BA	41.28	200	

Fuente: Ordenanza Plan Regulador

TABLA N ° 3
SUPERFICIES Y DENSIDADES POR ZONAS DEL PRC EN SANTA ROSA, PEHUÉN

LOCALIDAD	ZONA	SUPERFICIE HA	DENSIDAD HAB/HA
SANTA ROSA	A1	61.96	160
	B1	2.64	80
	BCD2	16.83	1.500 m ²
PEHUÉN	E	3.41	5.000 m ²
	A1	53.87	160
	B1	2.64	80
	B3	4.68	800 m ²
	E	2.92	5.000 m ²

Fuente: Ordenanza Plan Regulador

Considerando en cada zona las superficies o las densidades o la subdivisión mínima mostradas en las dos tablas anteriores, se puede decir que las necesidades de infraestructura sanitaria de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado y sus inversiones son las siguientes:

3.3.- Ideas de Proyectos

En las tablas insertas a continuación se indican las obras y las inversiones estimadas a efectuar en cada localidad urbana del Plan Regulador:

3.3.1.-Necesidades de infraestructura sanitaria Lebu

TABLA N ° 4
NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN LEBU

LOCALIDAD	OBRAS	CAPACIDAD	INVERSIÓN UF	TOTAL UF
LEBU	Estanque	1.000 m ³	17.000	50.160
	Cañería de Porteo	200 mm	1.800	
	Captación	70 l/s	1.500	
	Producción y Tratamiento	-----	10.000	
	Alcantarillado y Planta de Tratamiento de A.S.	-----	18.360	
	Otros	-----	1.500	

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.-Necesidades de infraestructura sanitaria Santa Rosa

TABLA N° 5

NECESIDADES INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN INVERSIONES SANTA ROSA

LOCALIDAD	OBRAS	CAPACIDAD	INVERSIÓN UF	TOTAL UF
SANTA ROSA	Estanque	400 m ³	10.000	37.660
	Cañería de Porteo	200 mm	1.800	
	Captación	43 l/s	1.000	
	Producción y Tratamiento	-----	10.000	
	Alcantarillado y Planta de Tratamiento de A.S.	-----	12.360	
	Otros	-----	2.500	

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.-Necesidades de infraestructura sanitaria Pehuén

TABLA N° 6

NECESIDADES INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN PEHUÉN

LOCALIDAD	OBRAS	CAPACIDAD	INVERSIÓN UF	TOTAL UF
PEHUÉN	Estanque	400 m ³	10.000	37.660
	Cañería de Porteo	200 mm	1.800	
	Captación	43 l/s	1.000	
	Producción y Tratamiento	-----	10.000	
	Alcantarillado y Planta de Tratamiento de A.S.	-----	12.360	
	Otros	-----	2.500	

Fuente: Elaboración Propia

3.4.- Prioridad de Inversiones

Todas las obras anteriores son prioritarias, pero la oportunidad de su ejecución dependerá de donde se vaya instalando la población en el tiempo. Previsiblemente, primero en Lebu y después en las demás localidades.

En el área de concesión de ESSBIO S. A. las obras planteadas se van a efectuar posterior al año 2015 y posteriormente la empresa sanitaria debe efectuar un Plan de Desarrollo cada 10 años, en el que nuevamente planteará otras obras de acuerdo a nuevos comportamientos de la población .

En el caso de las localidades con APR es necesario que los sistemas sean construidos con características urbanas, o sea con dotaciones de 200 l/hab/día.