

PLAN SECCIONAL LAGO LANALHUE

(Comunas de Cañete y Contulmo)

TOMO I I

" ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO"

D.D.U.I. - S.R.M. DE  
VIVIENDA Y URBANISMO  
VIII REGION

CONCEPCION, NOVIEMBRE DE 1993



*Señorito Urteaga*

*De C*

15.11.93

Nº 1687

CONCEPCION, 11 NOV 1993

Señor  
Sergio Moffat Lopez  
Secretario Regional Ministerial  
PRESENTE

|                   |            |
|-------------------|------------|
| MINVU             |            |
| OFICINA DE PARTES |            |
| 005723            | 12 NOV. 93 |
| CONCEPCION        |            |

REF.: Certificado de Factibilidad para Dotar de A.P. a para áreas urbanas de la comuna de y Lago Lanalhue.

De nuestra consideración:

Por carta del 22 de Octubre de 1993, usted solicita la factibilidad de la Referencia.

Al respecto se informa lo siguiente:

Es técnicamente factible la conexión a la Red de agua potable existentes en la localidad de Contulmo Centro, Sector Villa Rivas y Población Nueva Esperanza, es decir todos los sectores identificados como ZU-1 y ZU-2 del Plan seccional Lago Lanalhue Lamina Nº 2 adjuntado por usted, si las condiciones topográficas del terreno lo permiten.

Con respecto a la ribera del Lago Lanalhue esta queda fuera del limite de expansión de nuestra Empresa, por lo que deberá considerar un sistema de Abastecimiento Particular de acuerdo a las Normas Vigentes.

El urbanizador, deberá ejecutar a su costa las instalaciones sanitarias con los correspondientes arranques domiciliarios.

|               |            |
|---------------|------------|
| Y URBANISMO   |            |
| DE INFRA-     |            |
| ESTRUCTURAS   |            |
| e id.         |            |
| Anotado fu to | 6 NOV 1993 |
| Cont-stad.    | 12         |

icapel 717  
F-10 223635  
ax 229916  
oncepción



# ESSBIO

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DEL BIO - BIO S.A., FILIAL CORFO

1687

El proyecto correspondiente, debe ser elaborado por un Ingeniero Civil, el cual podrá pedir los antecedentes necesarios en el Depto. de Proyectos, Tucapel 717- 3er. piso, Concepción.

Igualmente, el proyectista deberá verificar previamente, que el terreno queda en cota para ser abastecido desde el punto indicado cumpliéndose con las correspondientes normas de diseño.

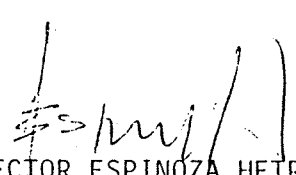
El Urbanizador, deberá verificar y garantizar que los sitios destinados a viviendas, no se ubiquen sobre instalaciones sanitarias existentes.

Los certificados de factibilidad que entrega ESSBIO S.A, están basados en los datos proporcionados por los interesados, por lo que esta Empresa no se hace responsable por los errores que puedan contener estos informes, causados por inexactitudes en estos datos.

ESSBIO S.A., se reserva el derecho a modificar la factibilidad emitida, si por circunstancias no previstas se evidencia la necesidad en la revisión del Proyecto.

Esta Factibilidad tiene una validez de 180 días, contados a partir de esta fecha.

Saluda atentamente a usted,

  
HECTOR ESPINOZA HETREAU  
GERENTE DE OPERACIONES (S)

Tucapel 717  
fono 223635  
Fax 229916  
Concepción



**ESSBIO**

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DEL BIO - BIO S.A., FILIAL CORFO

Desancho Urbe

The 6

Ant, N° 1593 de 22.10.93

Nº 1686

CONCEPCION, 11 NOV 1993

Señor  
Sergio Moffat Lopez  
Secretario Regional Ministerial  
Presente

|            |           |
|------------|-----------|
| MINVU      |           |
| OFICINA    | DE PARTES |
| 005722     | 12 NOV.93 |
| CONCEPCION |           |

REF.: Certificado de Factibilidad para Desague de ALC. A.S.,  
para área urbanos de la Comuna de Contulmo y Lago Lanalhue.

De nuestra consideración:

Por carta del 22 de Octubre de 1993, usted solicita la factibilidad de la Referencia.

Al respecto se informa lo siguiente:

No existe servicio de Alcantarillado de Aguas Servidas en esa localidad, y esta Empresa no tiene programada instalación de servicio en el corto plazo, por lo tanto, deberá atenerse al Reglamento General de Alcantarillado Particular Decreto Nº 236 del 30 de Marzo de 1926 y Resolución Nº 2553 del 19 de Agosto de 1941 del Servicio de Salud. Sin embargo, actualmente se está elaborando el Diseño de la Instalación de Servicio de Alc. de Aguas Servidas y Planta de Tratamiento por parte de la Municipalidad de Contulmo, al igual que tiene en planes el financiamiento de las obras resultantes del Diseño y que se espera que empiecen a construirse en el periodo 94 - 95.

La evacuación de Aguas Servidas en la actualidad es mediante Fosas Sépticas.

El urbanizador deberá ejecutar a su costa las instalaciones sanitarias y las correspondientes uniones domiciliarias.

Tucapel 717  
Fono 223635  
Fax 229916  
Concepción

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| MUNICIPIO DE VILLALBA Y URBAN |          |
| DEPTO. DE VALPARAISO          |          |
| ESTADISTICA Y CENSO           |          |
| Recibido 16 NOV 1993          |          |
| Anotado folio 61              | Linea 13 |
| Contado                       |          |



# ESSBIO

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DEL BIO - BIO S.A., FILIAL CORFO

1080

El proyecto correspondiente, debe ser elaborado por un Ingeniero Civil, el cual podrá pedir los antecedentes necesarios en el Depto. de Proyectos, Tucapel 717- 3er. piso, Concepción.

Igualmente, el Proyectista deberá verificar previamente, que el terreno se encuentra en cota para desaguar gravitacionalmente, hasta el punto indicado cumpliéndose con las correspondientes normas de diseño.

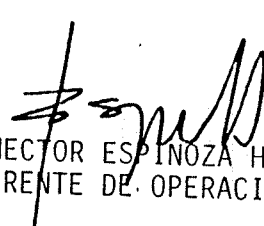
El Urbanizador, deberá verificar y garantizar que las construcciones no se ubiquen sobre instalaciones existentes.

Los certificados de factibilidad que entrega ESSBIO S.A, están basados en los datos proporcionados por los interesados, por lo que esta Empresa no se hace responsable por los errores que puedan contener estos informes, causados por inexactitudes en estos datos relativos a cantidad de uniones, ubicación de predios, distancias, etc.

ESSBIO S.A., se reserva el derecho a modificar la factibilidad emitida, si por circunstancias no previstas se evidencia la necesidad en la revisión del proyecto.

Esta Factibilidad tiene una validez de 180 días, contados a partir de esta fecha.

Saluda atentamente a usted,

  
HECTOR ESPINOZA HETREAU  
GERENTE DE OPERACIONES (S)

capel 717

> 223635

x 229916

Concepción

PLAN SECCIONAL LAGO LANALHUE

(Comunas de Cañete y Contulmo)

TOMO I I

" ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO"

D.D.U.I. - S.R.M. DE

VIVIENDA Y URBANISMO

VIII REGION

---

CONCEPCION, NOVIEMBRE DE 1993

El presente Estudio de Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado fué elaborado en 1991 por los ingenieros civiles señores Alberto Duyvestein S. y Adolfo Burotto M., integrantes del equipo Consultor que realizó los análisis y resultados en que se basa el presente Plan Seccional, referido al entorno del Lago Lanalhue, en las Comunas de Cañete y Contulmo.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

El principal poblado de la comuna de Contulmo es el pueblo de Contulmo que al censo de 1982 contaba con 1.239 habitantes, (1) de los cuales menos de la mitad recibía agua del sistema de la red pública y muy pocos contaban con sistema de alcantarillado aceptable.

Actualmente la situación es que el suministro de agua es bastante aceptable. El abastecimiento se produce con agua de esteros que nacen de la cordillera de la costa, con agua de muy buena calidad.

En cuanto a cantidad y calidad los problemas que se observan pueden resolverse por medio de mejoras que se refieren más bien a limpieza y mantención periódica del servicio.

En la disposición de aguas servidas la situación es bastante deficiente como quedará expuesto más adelante.

La evacuación de aguas de lluvia se realiza normalmente y el desague se produce por el Estero Peral que cruza el pueblo en una gran extensión.

---

(1) Según el Censo de Población de 1992, la localidad urbana de Contulmo tiene 2.243 habitantes.



La evacuación de aguas de lluvia no es y no será problema al considerar las nuevas áreas de extensión que figuran como ZE-1, para los próximos 10 años, es decir hasta el año 2.000.

#### AGUA POTABLE:

En el plano N° de 1 proyecto SENDOS N° 1787 del año 1988 se incluye la red de agua potable de Contulmo y las mejoras necesarias para dejar el servicio en condiciones de abastecer a casi toda la población.

Las Zonas de Expansión de futuro inmediato del pueblo, están adyacentes a la red actual y su abastecimiento de agua potable podrá realizarse con extensiones de la red actual, ya que el crecimiento de la población lo estimamos entre un 20 y un 30% de la actual. Para dicha población el abastecimiento podrá seguir realizándose con la misma fuente de agua. Para planes futuros podrá recurrirse a mejorar la fuente actual y a reforzarla con la ayuda de otras fuentes superficiales. No se ve la necesidad de recurrir en este caso a fuentes subterráneas u otras, a no ser que en el entorno (en las hoyas hidrográficas) hubiesen cambios sustanciales.

En cuanto a las zonas turísticas (ZT) que rodean el Lago Lanalhue, éstas podrán recurrir a las fuentes superficiales de los

esteros existentes y ofrecer un servicio adecuado aunque restringido en verano. Queda el gran recurso de agua desde el mismo lago para la eventualidad de que esas zonas crecieran muy rápidamente.

Lógicamente la rapidez de dicho crecimiento será función de que la calidad del agua del lago se conserve y/o se mejore con respecto a su calidad actual.

La disposición de excretas para la situación anterior deberá ser estudiada muy especialmente y será necesario contar con tratamiento adecuado, cuidando de no permitir ninguna descarga directa al lago.

#### ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS:

Uno de los problemas agudos de actualidad en Contulmo es el de la disposición adecuada de las excretas y aguas servidas.

Se puede decir que el 90% del pueblo posee pozos negros, lo que habla del estado de atraso de la infraestructura sanitaria en este aspecto.

En el plano adjunto se aprecia el proyecto elaborado en el año 1981 que no se ha concretado en obras hasta ahora. Si la duda ha

estado en el sistema de tratamiento proyectado para no realizar las obras, se ve que es urgente diseñar un sistema que asegure la no contaminación del lago. En todo caso puede comenzarse con las obras de colocación de tuberías a las cuales deben descargar las aguas servidas de la población actual y con una extensión del servicio poder sanear las áreas de extensión de futuro próximo, indicadas con ZE-1.

La memoria y cálculos que acompañan al plano indicado resumen la situación del estado actual y las obras por realizar.

Algunos de los tratamientos de aguas servidas que pueden considerarse para evitar la contaminación del lago pueden ser los siguientes:

- Zanjas de oxidación.
- Lagunas de estabilización.
- Filtros percoladores o
- Fosas sépticas para sectores de no más de 300 personas cada una.

En cuanto a las zonas turísticas ubicadas en los márgenes del lago, vale lo dicho en el acápite anterior. Deberán considerarse pequeños sistemas separados de saneamiento de aguas servidas en cada uno de esos lugares cuando se observe un crecimiento sostenido de infraestructura turística.

El proyecto de ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DE CONTULMO a que hemos hecho referencia se expone a partir de la página siguiente.

## P R O Y E C T O

### ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS DE CONTULMO

#### 1. GENERALIDADES:

Contulmo, capital de la comuna del mismo nombre se encuentra ubicado en el extremo Oriente del Lago Lanalhue a los pies de la Cordillera de Nahuelbuta y a pocos kilómetros de la ribera del lago.

La cercanía de la cordillera que lo protege de los vientos fríos del sur y la influencia del lago hace que esa zona tenga un micro clima muy benigno y apropiado para gran variedad de flores y frutales y muy apetezido turísticamente por los habitantes del valle central de esa latitud, tales como Angol, Renaico, Victoria, etc..

La población de Contulmo es aproximadamente de 2.000 personas. En general se aprecia un predominio de población adulta y escasa juventud motivada tal vez por la escasez del trabajo.

La actividad económica principal de la zona es la agricultura y ganadería. Como actividad económica de temporada, se puede considerar el turismo que sólo dura 30 o 40 días al año. Tal vez una de las causas que más impide el desarrollo tanto de Contulmo

como de sus alrededores es la falta de buenos caminos.

## 2. SOLUCION GENERAL:

La topografía del lugar de emplazamiento de Contulmo corresponde a un terreno plano con pendiente suave hacia el lago, condición favorable que se aprovechó en la solución gravitacional de la red de alcantarillado.

La evacuación de las aguas servidas que por condición de cota, perfectamente, es posible hacerla gravitacionalmente al Estero El Peral, fué desechada por la contaminación del lago en su descarga, justo en lugar de recreación y bañistas.

Es por las razones anteriormente expuestas que se dió especial importancia en la búsqueda de una solución de Planta de Tratamiento que permitiera la evacuación del efluente sin peligro de contaminación. En esta búsqueda se seleccionó la del tipo "Balsas filtrantes con filtros intermitentes de arena" que tiene las siguientes importantes ventajas: a) Necesita poca altura; b) Su funcionamiento es sencillo, no necesita de personal especializado; c) El efluente es de excelente calidad, tanto en D.B.O. como en número de colibacilar, por lo que se puede prescindir de la cloración posterior; d) No existen problemas de insectos y las molestias de olores son insignificantes; e) No presenta problemas su construcción.

### **3. DESCRIPCION DEL SISTEMA.**

#### **3.1 RED:**

Se proyecta como red gravitacional en toda su extensión. Se utiliza cañería de cemento comprimido por no existir napa freática.

#### **3.2 PLANTA ELEVADORA:**

Para compensar la pérdida de altura necesaria en la Planta de Tratamiento, se eleva las aguas desde el punto de llegada hasta la parte superior de los filtros. Se consulta el uso de bombas sumergidas tipo Flygt.

#### **3.3 PLANTA DE TRATAMIENTO:**

Se utiliza el sistema de "Balsas Filtrantes" con tratamiento final de filtros intermitentes de arena.

### **4. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO:**

#### **4.1 PLAZO DE PREVISION DE LAS OBRAS:**

Se ha considerado prudente y de acuerdo a las recomendaciones de SENDOS para obras similares, considerar como plazo de previsión de las obras el año 2.000.

#### 4.2 POBLACION:

Poder predecir la población de Contulmo para el año 2.000 con un cierto grado de exactitud es muy difícil. Más aún si no hay datos estadísticos de años anteriores, por lo cual y considerando que la red de alcantarillado proyectado abarca sólo el plano, la población para el año 2.000 se hace principalmente en base a una mayor densificación de lo actualmente habitado, y que si existe un crecimiento brusco estas nuevas poblaciones se radicarán fuera del radio urbano actual.

|                    | <u>ACTUAL</u> | <u>FUTURO</u> |
|--------------------|---------------|---------------|
| Nº DE VIVIENDAS    | 180           | 250           |
| Nº DE HAB/VIVIENDA | 6             | 6             |
| Nº DE HABITANTES   | 1.080         | 1.500         |

#### 4.3 DOTACION:

Contulmo cuenta con un buen abastecimiento de agua potable y de muy buena calidad.

Se ha considerado una dotación de 180 l/d/hab. que corresponde a un consumo bajo debido a que las viviendas por ser antiguas no están dotadas de servicios apropiados por el momento.



#### 4.4 COEFICIENTE DE RECUPERACION:

Se ha considerado un coeficiente uniforme de 0,8 tanto para el consumo actual como para el futuro.

#### 4.5 CAUDALES:

|          | <u>ACTUAL</u> | <u>FUTURO</u> |
|----------|---------------|---------------|
| DOTACION | 180 l/D/H     | 250 l/D/H     |
| Q DIARIO | 155 M3/DIA    | 300 M3/DIA    |

#### 5. RED DE ALCANTARILLADO:

Se consulta sistema separado. El funcionamiento es gravitacional. Se utilizará cañería de cemento comprimido en toda su extensión, a pesar de descargar a planta elevadora por estar la napa freática a gran profundidad.

El dimensionamiento se hace con los caudales máximos establecidos según La Boston Society y Harmon según corresponda y los diámetros y velocidades según fórmula Ganguillot y Kutter.

6. PLANTA ELEVADORA:

|                               | <u>ACTUAL</u> | <u>FUTURO</u> |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| A. POBLACION                  | 1.080         | 1.500         |
| B. DOTACION                   | 180 1/D/H     | 250 1/D/H     |
| C. Q MED                      | 1,80 1/SEG    | 3,47 1/SEG    |
| D. Q MIN. HORARIO 50% Q MED   | 0,90 1/SEG    | 1,74 1/SEG    |
| E. Q MAX. (HARM. 3,78 Y 3,68) | 6,80 1/SEG    | 12,77 1/SEG   |

6.1 CAPACIDAD DEL POZO DE ACUMULACION:

Se proyecta para que no exceda de 10 minutos el gasto medio futuro.

$Q = 3,47 \times 10 \times 60 = 2.082$  LITROS. Se comprobará posteriormente una vez elegido el equipo de bombeo.

Se utilizará pozo circular de diámetro 1,80 m. con el fin de aprovechar los moldajes normales de cámara de inspección.

6.2 BOMBAS:

Se instalarán dos bombas sumergidas de iguales características capaces de evacuar el caudal máximo horario actual.

$Q_{\text{max. horario}} = 0,80$  1/seg. (Pto. 6.)

### 6.3 ALTURA DE ELEVACION:

|                                         |       |    |
|-----------------------------------------|-------|----|
| Cota de elevación máxima.....           | 16,96 | m. |
| Cota de radier pozo acumulación.....    | 9,80  | m. |
| <hr/>                                   |       |    |
| Diferencia de cota.....                 | 7,16  | m. |
| Pérdida de carga en cañería 1 = 36 m.   |       |    |
| D = 100 mm. V= 1,5 m/seg : J = 001..... | 0,36  | m. |
| 50% de aumento.....                     | 0,18  | m. |
| Altura total de elevación.....          | 7,70  | m. |

### 6.4 ELECCION DE LAS BOMBAS:

Con los antecedentes de puntos 6.2 y 6.3, se seleccionó en el catálogo de bombas sumergidas del tipo Flygt Serie 3126 Modelo CF Curva 463.

Se consulta dos bombas iguales quedando permanentemente una de reserva, la que también entra a funcionar en casos que el caudal aumente a tal punto que hiciera necesario el uso del rebalzo.

La bomba Nº 1 entrará automáticamente cuando el nivel del agua alcance la cota 11,30 m. y se detendrá cuando ésta alcance la cota 10,20. La bomba Nº 2 entrará en funcionamiento cuando el nivel de agua alcance la cota 11,50 y se detendrá en cota 10,20. La regulación definitiva se conseguirá después de algún tiempo de funcionamiento.

7. GALERIA DE IMPULSION:

Será de cemento asbesto tipo AW de diámetro  $D = 100$  mm. suficiente para evacuar el gasto de la bomba  $Q = 6,8$  l/seg.

8. PLANTA DE TRATAMIENTO:

Se compone de Balsas Filtrantes y de filtros de arena intermitentes.

8.1 BALSAS FILTRANTES:

El sistema adaptado consiste en hacer circular las aguas servidas sobre filtros de arena (balsas) semejantes a las eras de secado de fangos, con lo cual se consigue que estos se depositen sobre la arena y una vez que el espesor alcance más o menos 20 cm. se suprime el escurrimiento a través de esta era pasándose a la siguiente. El fango sobre la era, ahora de secado se deja hasta que se seque. El fango seco se extrae después del tiempo estipulado y se deposita en cancha. Las aguas filtradas en las eras se pasan a través de un filtro de arena para su tratamiento aeróbico posterior desde donde se descargan al río.

### 8.1.1

Caudal horario a tratar. Para este efecto se supone como caudal horario el caudal diario dividido por 18, lo que nos da el caudal horario diurno.

$$Q = 1.080 \times 180 \times 0,80/18 = 8,64 \text{ M}^3 \text{ hora}$$

### 8.1.2

Superficie de decantación. Período de decantación en:

los filtros 30 minutos.

Altura del agua útil  $h = 0,10 \text{ m.}$

Altura total del agua incluyendo fangos =  $0,30 \text{ M.}$

$$S = \frac{8,64}{2 \times 01} = 43,20 \text{ m.}$$

Utilizando balsas de  $5,40 \text{ m.}$  de ancho se obtiene un largo de  $8 \text{ m.}$  para cada balsa.

### 8.1.3

Velocidad de escurrimiento del agua en la balsa.

$$V = \frac{8}{30 \times 60} = 4,4 \text{ mm/seg} \quad 20 \text{ mm/seg}$$

#### 8.1.4

Superficie de secado de fango. Considerando una cantidad de fango húmedo de 1,08 l/h/d se tiene para el total de la población actual una cantidad de 1,08 = 1.166 l/d, luego el sedimento diario en una balsa es de  $1.166 / 43,20 = 0,02$  m. y para un periodo de 7 días es de  $7 \times 0,20 = 0,14$  m. los que, se habrán espesado hasta  $\pm 8$  cm.

Siempre funcionarán dos balsas una detrás de otra. La primera después de 7 días, se deja fuera de servicio en fase de secado una vez que se han depositado 0,15 m. de fango espeso. Entonces entra en servicio la balsa que estaba en segunda posición y se dispone a continuación una nueva. El proyecto considera en su primera fase la construcción de 6 balsas con lo cual el fango tiene más o menos 20 días para secarse.

#### 8.1.5

Construcción de las balsas: Las paredes laterales y divisorias serán de albañilería estucada las que se elevan 30 cm. por encima de la superficie de la arena. Los lechos se componen de una capa de arena de 30 cm. de espesor, de preferencia con un tamaño efectivo entre 0,4 y 0,6 mm. y con un coeficiente de uniformidad mayor de 4. Esta capa de arena descansa sobre una capa de grava de 20 cm. de espesor, con partículas entre 3 y 6 mm. la que cubre las cañerías de plástico perforado que sirven de drenes.

Toda la superficie que cubren las balsas estará cubierta con plástico, para lo cual se consulta las estructuras que se venden para invernaderos por algunas industrias de la zona.

## **8.2 FILTROS INTERMITENTES DE ARENA:**

Las aguas residuales sedimentadas se aplican intermitentes a la superficie de la arena mediante operación manual de las válvulas y a medida que las aguas pasan a través de la misma, los sólidos en suspensión quedan eliminados y retenidos en la superficie de los granos. La acción intermitente permite la entrada de aire y por lo tanto la conservación de las condiciones aeróbicas.

La tasa de filtración para aguas residuales sedimentadas fluctúa entre 1.000 y 1.400 m<sup>3</sup>/día, en este proyecto se ha adoptado la tasa inferior 1.000 m<sup>3</sup>/días utilizando como material filtrante arena fresca limpia con un tamaño efectivo entre 0,4 y 0,6 mm. con un coeficiente de uniformidad no mayor de 4. El lecho de arena tendrá un espesor de 80 cm.

Los tubos distribuidores serán de C.C. D = 100 mm. con uniones sin emboquillar y los colectores serán de plástico perforados (tipo drenaplex) de D= 100 mm.

Superficie de drenes (según 4,5)

Actual 1.730 m<sup>2</sup> 3 Lechos de 15 x 40

Futura 2.400 m<sup>2</sup> 4 Lechos de 15 x 40

Sobre la capa de arena del filtro se ha colocado una capa de grava fina (3/4) para evitar daños en días lluviosos.

### 8.3. CLORACION:

A la salida de los filtros el afluente se clora (sólo en verano) con hipoclorito en una cantidad tal que se obtenga un residual de cloro de 0,5 a 1,0 p.p.m.

### 8.4 DESCARGA AL RIO:

Una vez clorado el efluente se descarga al Estero Perales conforme se indica en los planos de obras de descarga.

## 9. OPERACION DE LA PLANTA:

Para la dosificación del agua residual que llega a los filtros, el operario debe accionar las válvulas dispuestas a la salida de los estanques reguladores para conseguir las intermitencias precisas y los periodos de reposo necesarios. El operario deberá

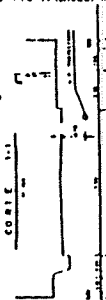
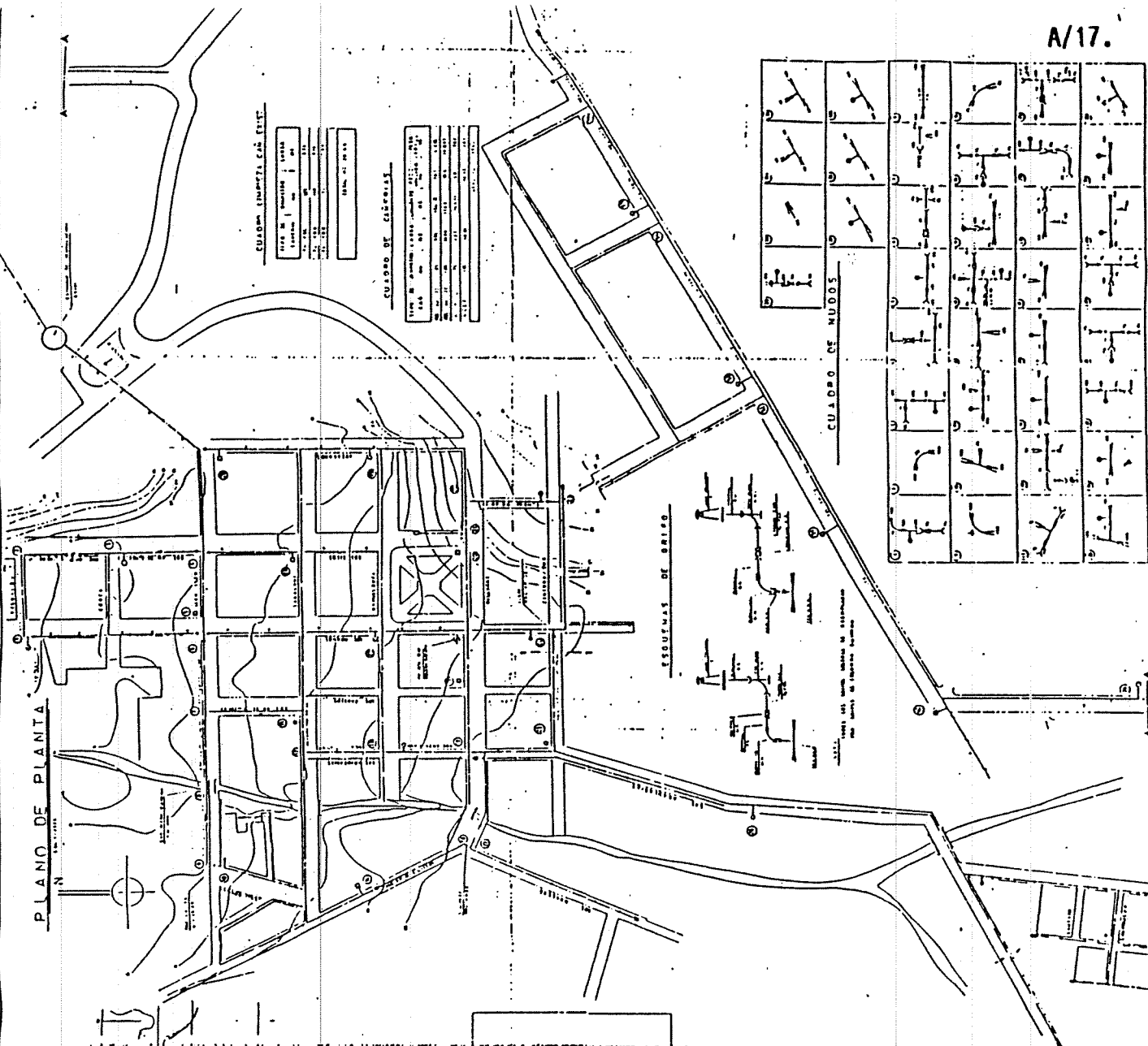


observar las condiciones en que se encuentran los lechos para dejarlos fuera de servicio cuando exijan reposo o limpieza. Si se deposita una carga de sólidos sobre la arena, se debe raspar o limpiar. Cuando la obstrucción llega a ser más pronunciada, es necesario quitar una capa de 5 a 7,5 cm. de la parte superior de la arena y reemplazarla con material limpio.

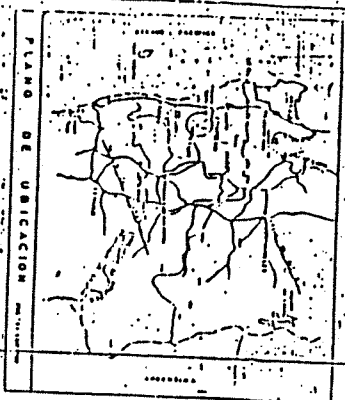
  
RAIMUNDO PINTO ARAÑEDA  
INGENIERO CIVIL  
DIRECTOR DE OBRAS  
I MUNICIPALIDAD DE CAÑETE



HERRERA SEPULVEDA  
CONSTRUCTOR CIVIL  
DIRECTOR DE OBRAS  
I MUNICIPALIDAD DE CONTULMO

[illegible][illegible][illegible]

1. TITULO: **PROYECTO DE PLANO DE**  
 2. FECHA: **1958**  
 3. LUGAR: **CIUDAD DE GUAYMA**  
 4. AUTOR: **ING. J. G. GARCIA**  
 5. APROBADO: **ING. J. G. GARCIA**  
 6. ESCALA: **1:50,000**  
 7. PROYECTO: **PLANO DE**  
 8. HOJA: **1**



PLANO DE UBICACION

1. TITULO: **PROYECTO DE PLANO DE**  
 2. FECHA: **1958**  
 3. LUGAR: **CIUDAD DE GUAYMA**  
 4. AUTOR: **ING. J. G. GARCIA**  
 5. APROBADO: **ING. J. G. GARCIA**  
 6. ESCALA: **1:50,000**  
 7. PROYECTO: **PLANO DE**  
 8. HOJA: **1**

CIUDAD DE GUAYMA

| CLASE | NUMERO | DESCRIPCION |
|-------|--------|-------------|
| 1     | 1      | ...         |
| 2     | 2      | ...         |
| 3     | 3      | ...         |
| 4     | 4      | ...         |
| 5     | 5      | ...         |
| 6     | 6      | ...         |
| 7     | 7      | ...         |
| 8     | 8      | ...         |
| 9     | 9      | ...         |
| 10    | 10     | ...         |
| 11    | 11     | ...         |
| 12    | 12     | ...         |
| 13    | 13     | ...         |
| 14    | 14     | ...         |
| 15    | 15     | ...         |
| 16    | 16     | ...         |
| 17    | 17     | ...         |
| 18    | 18     | ...         |
| 19    | 19     | ...         |
| 20    | 20     | ...         |
| 21    | 21     | ...         |
| 22    | 22     | ...         |
| 23    | 23     | ...         |
| 24    | 24     | ...         |
| 25    | 25     | ...         |
| 26    | 26     | ...         |
| 27    | 27     | ...         |
| 28    | 28     | ...         |
| 29    | 29     | ...         |
| 30    | 30     | ...         |
| 31    | 31     | ...         |
| 32    | 32     | ...         |
| 33    | 33     | ...         |
| 34    | 34     | ...         |
| 35    | 35     | ...         |
| 36    | 36     | ...         |
| 37    | 37     | ...         |
| 38    | 38     | ...         |
| 39    | 39     | ...         |
| 40    | 40     | ...         |
| 41    | 41     | ...         |
| 42    | 42     | ...         |
| 43    | 43     | ...         |
| 44    | 44     | ...         |
| 45    | 45     | ...         |
| 46    | 46     | ...         |
| 47    | 47     | ...         |
| 48    | 48     | ...         |
| 49    | 49     | ...         |
| 50    | 50     | ...         |

CIUDAD DE GUAYMA

| CLASE | NUMERO | DESCRIPCION |
|-------|--------|-------------|
| 1     | 1      | ...         |
| 2     | 2      | ...         |
| 3     | 3      | ...         |
| 4     | 4      | ...         |
| 5     | 5      | ...         |
| 6     | 6      | ...         |
| 7     | 7      | ...         |
| 8     | 8      | ...         |
| 9     | 9      | ...         |
| 10    | 10     | ...         |
| 11    | 11     | ...         |
| 12    | 12     | ...         |
| 13    | 13     | ...         |
| 14    | 14     | ...         |
| 15    | 15     | ...         |
| 16    | 16     | ...         |
| 17    | 17     | ...         |
| 18    | 18     | ...         |
| 19    | 19     | ...         |
| 20    | 20     | ...         |
| 21    | 21     | ...         |
| 22    | 22     | ...         |
| 23    | 23     | ...         |
| 24    | 24     | ...         |
| 25    | 25     | ...         |
| 26    | 26     | ...         |
| 27    | 27     | ...         |
| 28    | 28     | ...         |
| 29    | 29     | ...         |
| 30    | 30     | ...         |
| 31    | 31     | ...         |
| 32    | 32     | ...         |
| 33    | 33     | ...         |
| 34    | 34     | ...         |
| 35    | 35     | ...         |
| 36    | 36     | ...         |
| 37    | 37     | ...         |
| 38    | 38     | ...         |
| 39    | 39     | ...         |
| 40    | 40     | ...         |
| 41    | 41     | ...         |
| 42    | 42     | ...         |
| 43    | 43     | ...         |
| 44    | 44     | ...         |
| 45    | 45     | ...         |
| 46    | 46     | ...         |
| 47    | 47     | ...         |
| 48    | 48     | ...         |
| 49    | 49     | ...         |
| 50    | 50     | ...         |

