

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

CASAS GERENCIA



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

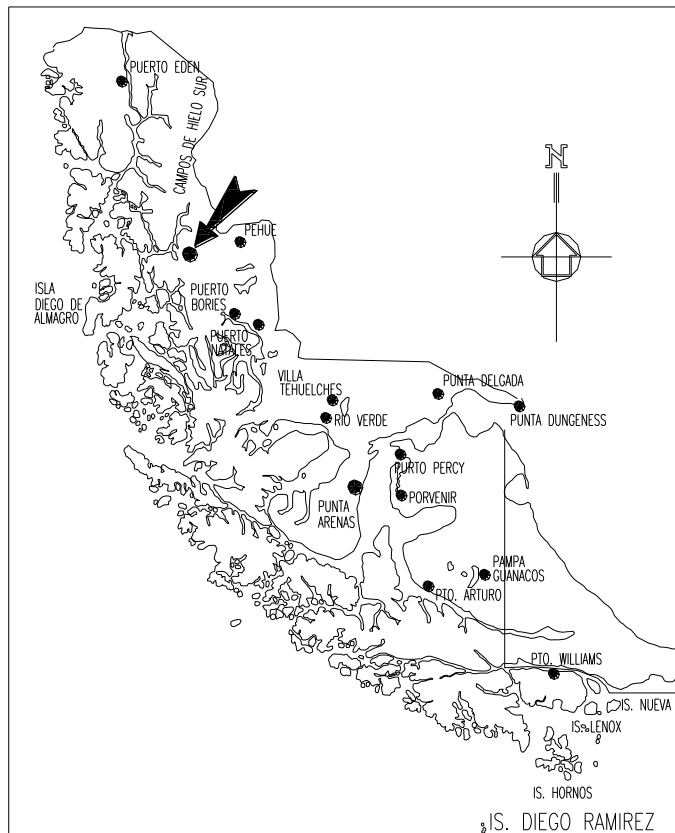
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CASAS GERENCIA

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a 3 casas de Gerencia



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado”. Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 1

Numero de edificaciones totales:	3 EDIFICIOS
Edificación N ° 1:	
Casas Gerencia	
Habitantes/casa	3 hab/casa
Número de habitantes totales:	9 habitantes.
Dotación:	150 lts/hab./día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 9 = 0.24 \text{ Kg/día}$$

LFt: 0.24 Kg/día

2.1.1-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día
P: Población servida
C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 9 \times 0.8 : 1080 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 1080 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de drenes dispuestos en forma de espina de pescado u otra forma que permita la topografía del lugar. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{9 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 1.372 \text{ m}^3$$

Existe una fosa séptica de hormigón de 4.28 M3 de capacidad

La Fosa séptica existente cumple con el D.S. N° 90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y con la Nch N° 1333 de 1978.

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

Luego:

$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 73,2 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutara un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta el sistema de drenes tipo Espina de Pescado, considerando un ancho de zanja de 1,5 mts.

- Luego para la determinación de la superficie absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$L = \frac{P \times D}{K \times A}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

A: ancho de zanja (1,5)

Se tiene:

$$L = \frac{9 \times 150}{73,2 \times 1.50} = 12,29 \text{ mts}$$

Existe un total de drenes de 3 tubos de 6.0 mts

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $4280 - (150 \times 9 \times 1)$

Va: 2930 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/Lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $2930 \times 0.04 / 0,24$

F: 488 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada dieciséis (16) meses, anualmente

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 6480 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA

PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA PARTICULAR DE ALCANTARILLADO LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

CANELO - RECEPCION



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

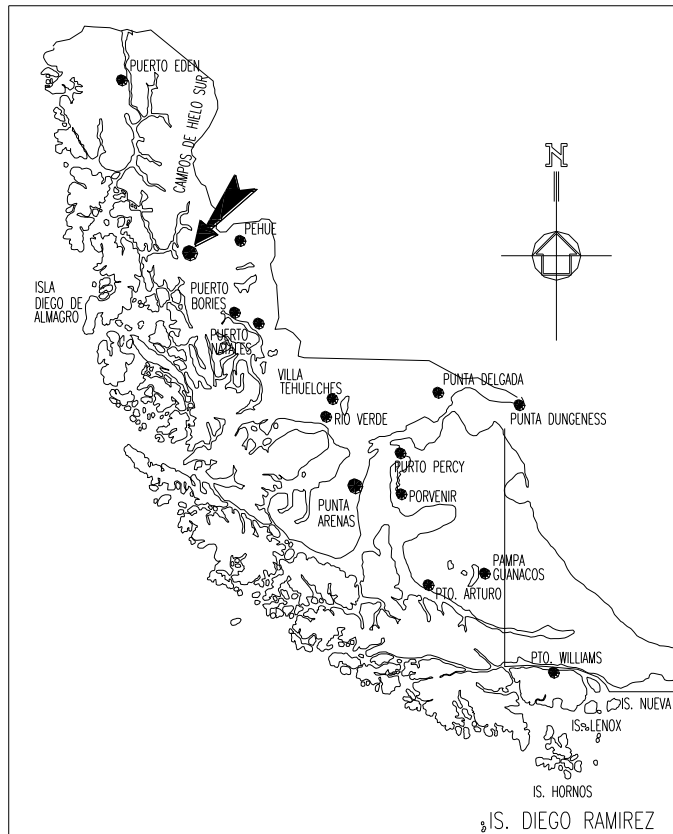
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CANELO I - RECEPCION

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a edificio denominado Canelo y a la Recepción



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 10

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Canelo	
Huéspedes por edificio:	60 hab./Viv.
Usuarios bar de paso	200 usuarios/día
Número de habitantes totales:	260 hab.
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	$n = 0.013$
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

PERSONAS	CONSUMO LTS/HAB/DIA
HUESPEDES	120
USUARIOS DE PASO	10

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 120 = 0.022 \times 60 = 1.32 \text{ Kg/día}$$

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 10 = 0.002 \times 200 = 0.40 \text{ Kg/día}$$

LFt: 1.81 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable en lts/hab./día
P: Población servida
C: Coeficiente de recuperación

$$Q_{med.} = 120 \times 60 \times 0.8 : 5760 \text{ lts/día}$$

$$Q_{med.} = 10 \times 200 \times 0.8 : 1600 \text{ lts/día}$$

$$Q_{medt} = 7360 \text{ lts/día}$$

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de drenes dispuestos en forma de espina de pescado u otra forma que permita la topografía del lugar. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{60 (120 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 7.242 \text{ m}^3$$

Se debe considerar adicionalmente los baños públicos conectados a la fosa séptica, y visitantes usuarios del bar, se establece un total de 200 pasajeros en tránsito/día. Y se les asigna una dotación de 10 lts/visitante/día y un Lf visitantes: 0.018, entonces:

$$V = \frac{200 (10 \times 1) + (100 \times 0.018)}{1000} = 2.002 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{pasajeros}} + V_{\text{visitantes}} = 7.242 + 2.002 = 9.244 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 9,244 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 11,0 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 5) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 407,8 mm/Hr

$$I: 315.5 \times \left(\frac{h}{t} \right)^{1/2} \quad \text{donde:}$$

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

luego:

$$I: 315,5 \times (407,8/3600)^{1/2}$$

Índice de absorción: 106,18 lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutara un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta el sistema de drenes tipo Espina de Pescado.

- Luego para la determinación de la superficie de absorción se adopta la siguiente expresión

$$L = \frac{P \times D}{K \times A}$$

En que:

P: Población servida en habitantes
D: Dotación de agua potable en lts./hab./día
K: Coeficiente de absorción
A: ancho de la zanja

Se tiene:

$$L1 = \frac{60 \times 120}{106,18 \times 1.5} = 45,2 \text{ mts (huéspedes)}$$

$$L2 = \frac{200 \times 10}{106.18 \times 1.5} = 12,6 \text{ mts (Visitantes)}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos la longitud de infiltración proyectada corresponde a 57.8 ML, sin embargo actualmente en terreno existe un sistema de drenes con una longitud total de 60.0 ML.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

$$Va: 11000 - ((120 \times 60) + (10 \times 200) \times 0.8)$$

$$Va: 3640 \text{ lts}$$

-Estándar normativo máximo 400 mg/lit (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $3640 \times 0.04 / 1,81$

F: 80 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada tres (3) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

CIPRES



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

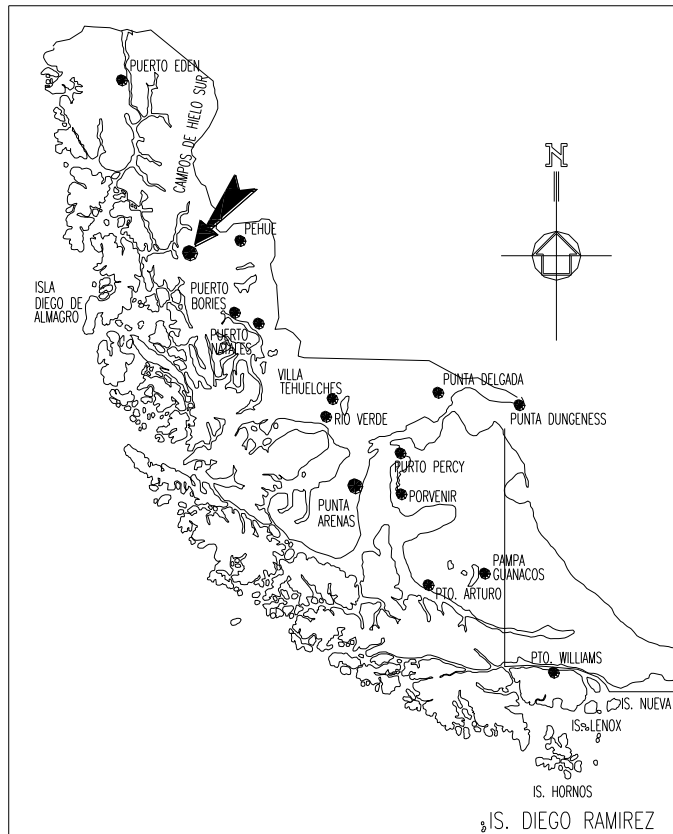
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CIPRES

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a edificio denominado Ciprés



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 11

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Ciprés	
Habitantes por edificio:	68 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	68 hab.
Dotación:	120 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 120 = 0.022 \times 68 = 1.50 \text{ Kg/día}$$

LFt: 1.50 Kg/día

2.13.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 120 \times 68 \times 0.8 : 6528 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 6528 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{68 (120 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 8.162 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 8,162 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 12,0 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. Nº 46

2.1.5.- DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pag. 5) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 407,8 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

Luego:

$I: 315,5 \times (407,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 106,18 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta el sistema de pozo absorbente.

- Luego para la determinación de la superficie de absorción se adopta la siguiente expresión

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

A: área del pozo

Se tiene:

$$H = \frac{68 \times 120}{106.18 \times 25} = 3,07 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 3.07 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 5.0 mts x 5.0 mts y de 4.0 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $12000 - (120 \times 68 \times 1)$

Va: 3840 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $3840 \times 0.04 / 1,50$

F: 102 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada tres (3) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA

**PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.
CABAÑA JOSIAN YAKSIC KUSANOVIC**



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3. DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

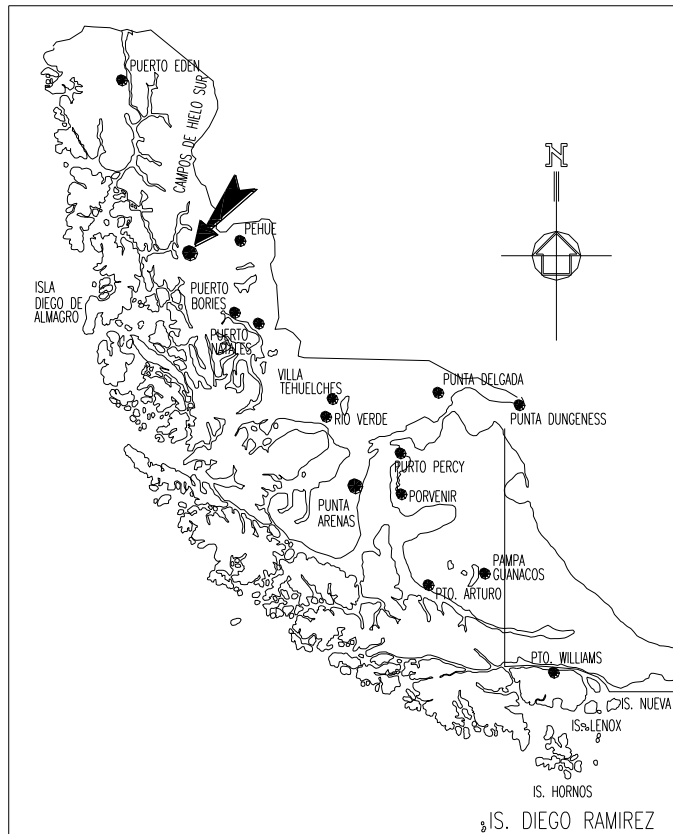
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CABAÑA JOSIAN YAKSIC K.

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a Cabaña del Sr. Josian Yaksic K.



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.14. SITUACIÓN 12

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Cabaña Josian Jaksic K.	
Habitantes por edificio:	4 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	4 hab.
Dotación:	150 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Calculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 4 = 0.1 \text{ Kg/día}$$

Lft: 0.1 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 4 \times 0.8 : 480 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 480 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de drenes dispuestos en forma de espina de pescado u otra forma que permita la topografía del lugar. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF))}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{4 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 0.622 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 0,622 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de plástico de 1,0 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pag. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en lts/m²/día
h: diferencia de altura en mm
t: tiempo en segundos

Luego:

$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 73,2 lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta el sistema de drenes tipo Espina de Pescado.

- Luego para la determinación de la superficie de absorción se adopta la siguiente expresión

$$L = \frac{P \times D}{K \times A}$$

En que:

P: Población servida en habitantes
D: Dotación de agua potable en lts./hab./día
K: Coeficiente de absorción
A: ancho zanja

Se tiene:

$$L = \frac{4 \times 150}{73.2 \times 1.5} = 5,46 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos la longitud de infiltración proyectada corresponde a 5.46 ML, sin embargo actualmente en terreno existe un sistema de drenes con una longitud total de 12.0 ML.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $1000 - (150 \times 4 \times 1)$

Va: 400 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $400 \times 0.04 / 0,10$

F: 160 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada cinco (5) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar las guías correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

LAVANDERIA



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

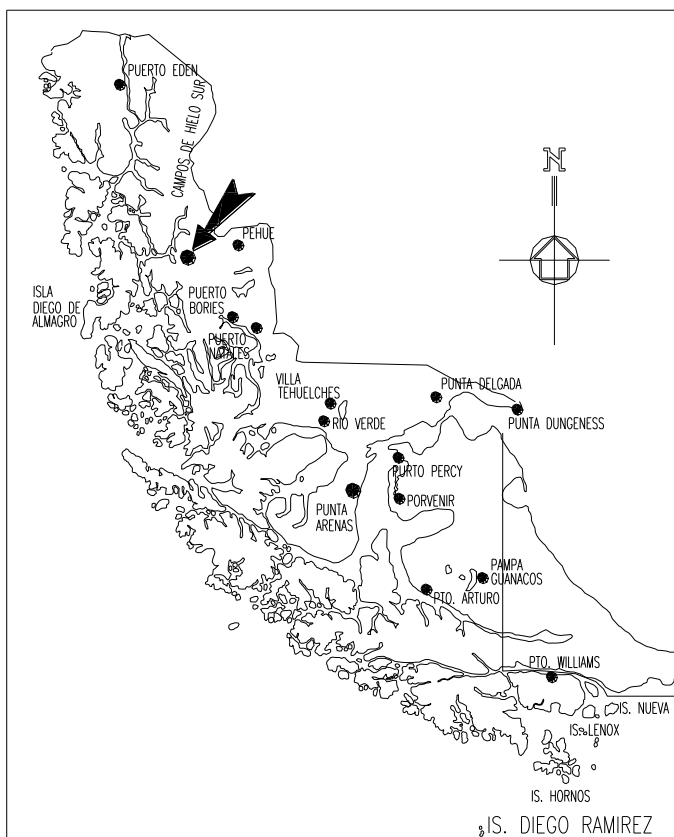
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

LAVANDERIA

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a la Lavandería



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 2

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Lavandería	
Habitantes por edificio:	0 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	0 hab.
Dotación por lavadoras	400 lts/lavadora/día (son 3 lavadoras)
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	$n = 0.013$
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

Se consideran solo aguas grises, no se generan lodos

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS GRISES

$$Q_{med.} = D \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Generación de aguas grises

C: Coeficiente de recuperación

$$Q_{med.} = 1200 \times 0.8 : 360 \text{ lts/día}$$

$$Q_{medt} = 960 \text{ Lts/día}$$

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una cámara cortadora de jabón, la cual recibe las aguas grises y separa la espuma y jabón, los residuos líquidos que salen de la cámara son infiltrados en el terreno en un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE CAMARA CORTADORA DE JABON

Para el cálculo del volumen de la cámara cortadora de jabon, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{(D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

D: volumen de aguas grises
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{1200 \times 1 + (100 \times 0.216)}{1000} = 1.22 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la cámara proyectada debe tener un volumen de 1,22 M3, sin embargo en terreno existe una cámara de hormigón de 2,44 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas grises generadas.

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

I: $315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día
h: diferencia de altura en mm
t: tiempo en segundos

luego:

$$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$$

Índice de absorción: 73,2 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta la solución de pozo absorbente

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{D}{K \times a}$$

En que:

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día
K: Coeficiente de absorción
a: superficie de la fosa

Se tiene:

$$H = \frac{1200}{73.2 \times 25} = 0,6 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 0.6 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 5.0 mts x 5.0 mts y de 3.0 mts de altura


ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA

**PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.
CASA MUJERES-OFICINA TRANSPORTE**



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

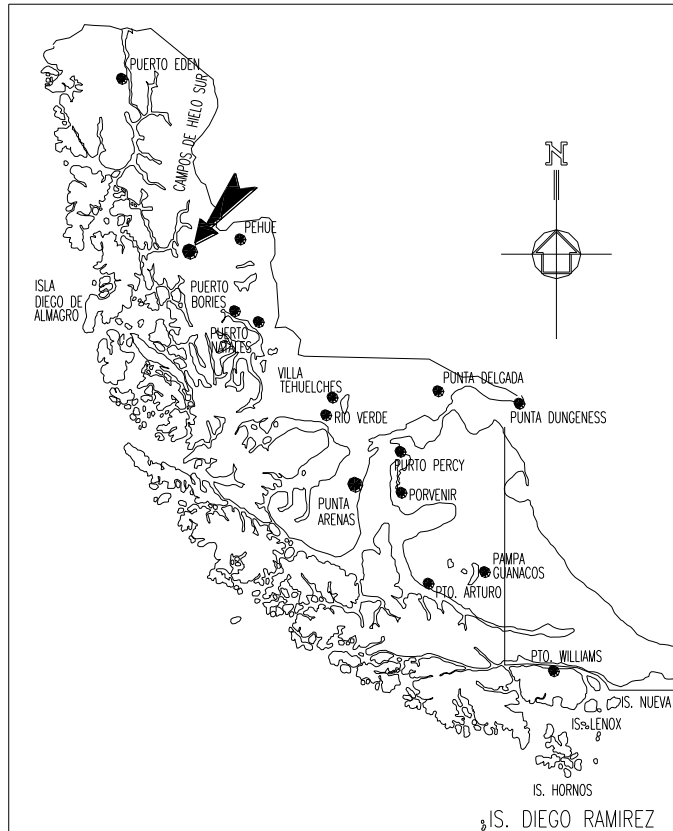
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CASA MUJERES-OFICINA TRANSPORTE

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a Casa para Mujeres y Oficina Transporte



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 3

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Casa Mujeres	
Habitantes por edificio:	20 hab./Viv.
Oficina Transporte	03 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	23 hab.
Dotación:	150 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 23 = 0.62 \text{ Kg/día}$$

Lft: 0.62 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 23 \times 0.8 : 2760 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 2760 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno hacia un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{23 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 3.4216 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 3,4216 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 5,508 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pag. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

luego:

$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 73,2 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta la solución de pozo absorbente

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{P \times D}{K \times \pi \times d}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

π : 3.1415

d: diámetro medio de la fosa

Se tiene:

$$H = \frac{23 \times 150}{73,2 \times 20} = 2,3 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 2.3 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 5.0 mts x 4.0 mts y de 2.5 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $5508 - (150 \times 23 \times 1)$

Va: 2050 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $2050 \times 0.04 / 0,62$

F: 132 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada cuatro (4) meses

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

COMEDOR DEL PERSONAL



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

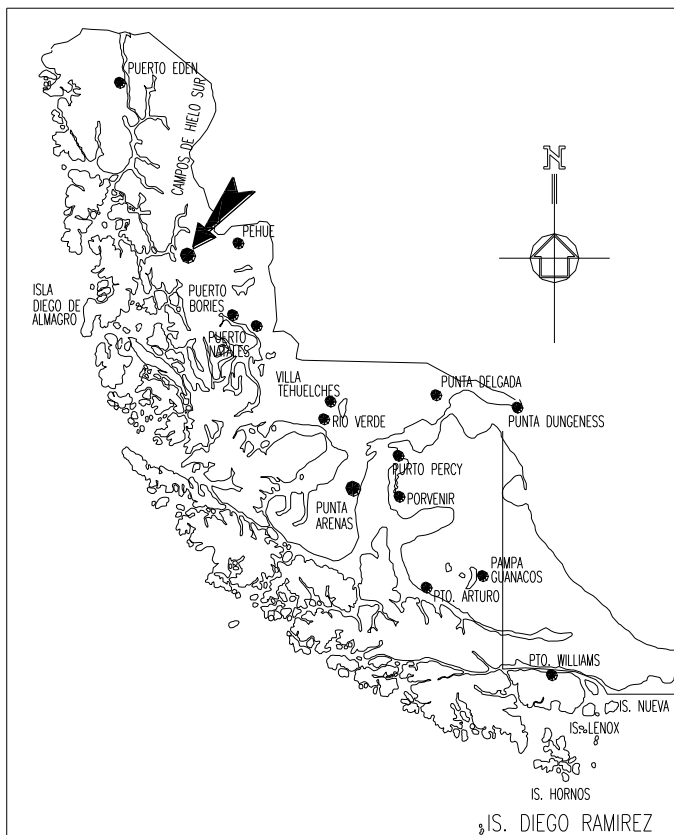
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

COMEDOR DEL PERSONAL

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente al Comedor del Personal



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado”. Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 4

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Comedor personal Habitantes por edificio:	192 usuarios
Número de habitantes totales:	192 usuarios.
Material de la tubería:	PVC C-6
Dotación media:	40 lt./hab./día ¹
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 40 = 0.007 \times 192 = 1.34 \text{ Kg/día}$$

LFt: 1.34 Kg/día

2.5.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 40 \times 192 \times 0.8 : 6144 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 6144 Lts/día

1

Se establece una dotación de 40 lts/hab./día., de acuerdo a lo indicado en el ANEXO N° 4 del RIDAA "Consumos Máximos Diarios en Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable", para Bares, Restaurantes, Fuentes de Soda y similares

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno a un pozo absorbente . Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{192 (40 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 7.7 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 7,7 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 9,0 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. Nº 46

2.1.5.- DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

$$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2} \quad \text{donde:}$$

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

luego:

$$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$$

Índice de absorción: 73,2 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutara un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta la solución de pozo absorbente.

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

a: área de la fosa

Se tiene:

$$H = \frac{192 \times 40}{73.2 \times 20} = 5,24 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 5.24 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 5.0 mts x 4.0 mts y de 5.5 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $9000 - (40 \times 192 \times 0.8)$

Va: 2856 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $2856 \times 0.04 / 1,34$

F: 85 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada dos (2) meses

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los guías correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

CASA DE PIEDRA



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

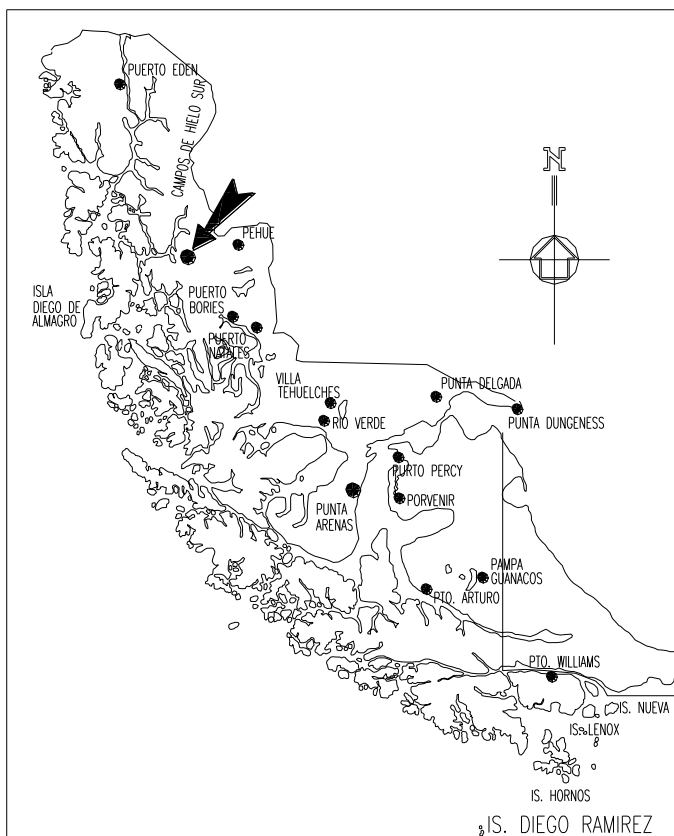
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

CASA DE PIEDRA

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a edificio denominado Casa de Piedra



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 5

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Casa de Piedra Habitantes por edificio:	35 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	35 hab.
Dotación:	150 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 35 = 0.95 \text{ Kg/día}$$

LFt: 0.95 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 35 \times 0.8 : 4200 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 4200 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno a un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF))}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{35 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 5.272 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 5,272 M3, sin embargo en terreno existen dos Fosas Sépticas de hormigón de 6,0 M3 c/u, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. Nº 46

2.6.5.- DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

I: $315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

Luego:

I: $315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 73,2 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta la solución de pozo absorbente.

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

a: Área de la fosa

Se tiene:

$$H = \frac{35 \times 150}{73,2 \times 20} = 3,58 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 3.58 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 5.0 mts x 4.0 mts y de 4.0 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $12000 - (150 \times 35 \times 1)$

Va: 6750 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $6750 \times 0.04 / 0,95$

F: 284 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada nueve (9) meses

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

ÑIRE – SPA – RESTAURANTE



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	8

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

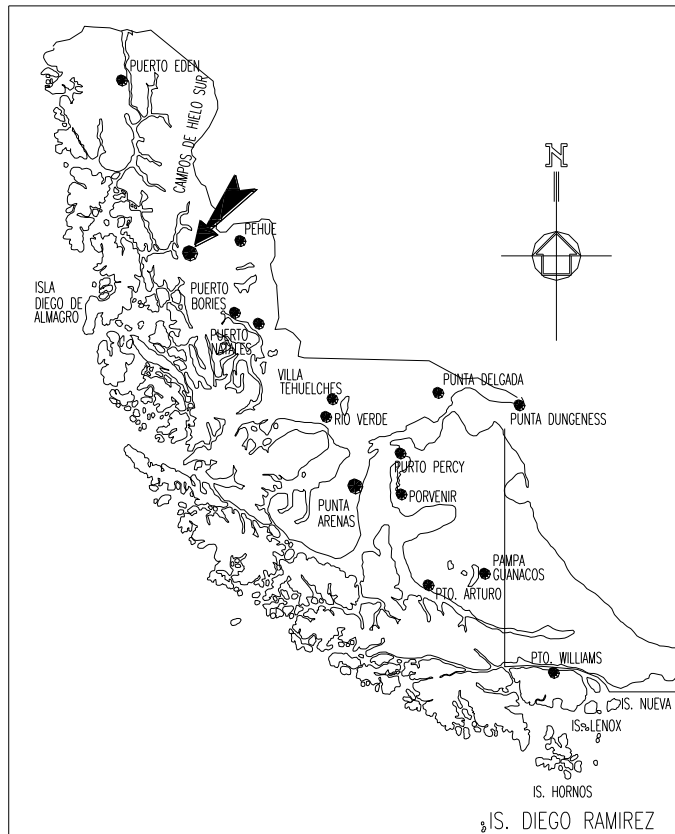
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

ÑIRE – SPA – RESTAURANTE

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a Ñire el Spa y el Restaurante



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 6

Número de edificaciones totales:	3 EDIFICIOS
Ñire – Spa –Restaurante	
Personal	26 personas
Usuarios SPA	35 personas
Visitantes restaurante	150 personas
Número de habitantes totales:	211 personas
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

PERSONAS	CONSUMO (LT/Hab/día)
PERSONAL	150
HUESPEDES	120
VISITANTES RESTAURANTE	40 ¹

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 26 = 0.70 \text{ Kg/día}$$

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 120 = 0.022 \times 35 = 0.77 \text{ Kg/día}$$

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 40 = 0.007 \times 150 = 1.05 \text{ Kg/día}$$

LFt: 2.52 Kg/día

¹

Se establece una dotación de 40 lts/hab/día., de acuerdo a lo indicado en el ANEXO N° 4 del RIDAA "Consumos Máximos Diarios en Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable", para Bares, Restaurantes, Fuentes de Soda y similares

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 26 \times 0.8 : 3120 \text{ lts/día}$$

$$Q \text{ med.} = 120 \times 35 \times 0.8 : 3360 \text{ lts/día}$$

$$Q \text{ med.} = 40 \times 150 \times 0.8 : 4800 \text{ lts/día}$$

$$Q \text{ medt} = 11280 \text{ Lts/día}$$

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de Fosas Sépticas, las cuales reciben las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población

D: Dotación de agua potable en lts/hab/día

T: Tiempo de retención = 1 día

LF:0.216

Se tiene:

$$V_1 = \frac{26 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 3.922 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{35 (120 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 4.221 \text{ m}^3$$

$$V_3 = \frac{150 (40 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 6.022 \text{ m}^3$$

$$V_1 + V_2 + V_3 = 3.922 + 4.222 + 6.022 = 14.65$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 14,65 M3, sin embargo en terreno existen tres Fosas Seticas de hormigón que hacen un volumen total de 15.5 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

Las Fosas sépticas existentes cumplen con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 3) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 193,8 mm/Hr

$$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2} \quad \text{donde:}$$

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

Luego:

$$I: 315,5 \times (193,8/3600)^{1/2}$$

Índice de absorción: 73,2 lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado solución de pozo absorbente.

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes
D: Dotación de agua potable en lts./hab./día
K: Coeficiente de absorción
a: Área del pozo

Se tiene:

$$H1 = \frac{26 \times 150}{73,2 \times 49} = 1,087 \text{ mts}$$

$$H2 = \frac{35 \times 120}{73.2 \times 49} = 1.170 \text{ mts}$$

$$H3 = \frac{150 \times 40}{73.2 \times 49} = 1,672 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura total del pozo absorbente de 3.929 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 7.0 mts x 7.0 mts y de 4.0 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $15500 - ((150 \times 26)(120 \times 35)(150 \times 40) \times 08)$

Va: 4220 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $4220 \times 0.04 / 1,47$

F: 67 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada dos (2) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

***Camión patente LK 12 20**


ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

VILLA DEL PERSONAL



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

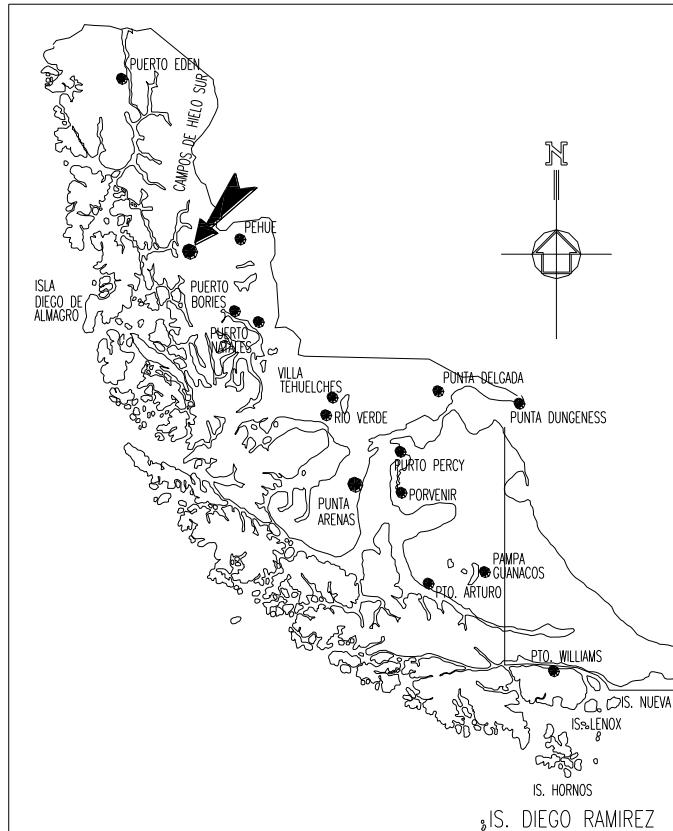
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.: [REDACTED]

VILLA DEL PERSONAL

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a la Villa del Personal



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 7

Número de edificaciones totales:	12 EDIFICIOS
Se consideran 11 casas y una S.U.M ¹ .	
Villa del Personal	
Habitantes en casas:	112 hab.
Usuarios S.U.M.	20 usuarios

Dotación:

Habitantes en casas:	150 lts/hab/día
Usuarios S.U.M	15 lts/usuario/día

Material de la tubería: PVC C-6

Coeficiente de rugosidad: $n = 0.013$

Tipo de alcantarillado: Separado con Fosa séptica

Coeficiente de recuperación: 0.80

Coeficiente de capacidad: 1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 150 = 0.027 \times 112 = 3.02 \text{ Kg/día}$$

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 15 = 0.003 \times 20 = 0.06 \text{ Kg/día}$$

LFt: 3.08 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 150 \times 112 \times 0.8 : 13440 \text{ lts/día}$$

$$Q \text{ med.} = 15 \times 20 \times 0.8 : 240 \text{ lts/día}$$

$$\mathbf{Q_{medt} = 13680 \text{ Lts/día}}$$

¹ Sala de Uso Múltiple

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V1 = \frac{112 (150 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 16.822 \text{ m}^3$$

$$V2 = \frac{20 (15 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 0.322 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 17.144 M3, sin embargo en terreno existe dos Fosas Seticas de hormigón de 10,2 y 14.4 M3,respectivamente por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pag. 4) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 260,2 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día
h: diferencia de altura en mm
t: tiempo en segundos

luego:

$I: 315,5 \times (260,2/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 84,82 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado sistema de pozo absorbente

- Luego para la determinación de la superficie absorbente se adopta la siguiente expresión

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes
D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día
K: Coeficiente de absorción
a: superficie del pozo

Se tiene:

$$H1 = \frac{112 \times 150}{84.82 \times 42} = 4.71 \text{ mts (personal)}$$

$$H2 = \frac{20 \times 15}{84.82 \times 42} = 0,08 \text{ mts (usuarios SUM)}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 4.79 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 6.0 mts x 7.0 mts y de 5.0 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: Vf – (D x P x T), donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: 24600 – (150 x 112 x 0.8)

Va: 11160 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lit (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: Va x Cmax / R en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: 11160 x 0.04/ 3,08

F: 144,9 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada cuatro (4) meses

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

***Camión patente LK 12 20**



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

LENGA



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

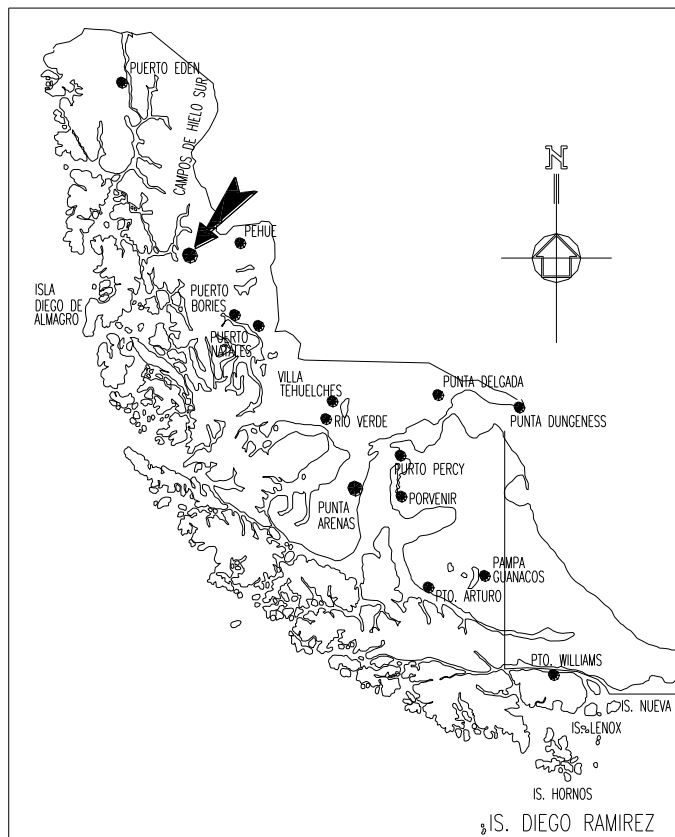
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.:

LENGA

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a edificio denominado Lengua



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 8

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Lengua	
Huéspedes por edificio:	20 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	20 hab.
Dotación:	120 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 120 = 0.022 \times 20 = 0.44 \text{ Kg/día}$$

LFt: 0.44 Kg/día

2.10.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 120 \times 20 \times 0.8 : 1920 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 1920 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de un pozo absorbente. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.10.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se consideran lo establecido en el caso 2.1.3

2.10.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF)}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{20 (120 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 2.4216 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 2,4216 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 4,84 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pag. 5) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 407,8 mm/Hr

$$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2} \quad \text{donde:}$$

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

luego:

$$I: 315,5 \times (407,8/3600)^{1/2}$$

Índice de absorción: 106,18 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutara un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta la solución de pozo absorbente.

- Luego para la determinación de la altura del pozo absorbente se adopta la siguiente expresión:

$$H = \frac{P \times D}{K \times a}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

a: Área de la fosa

Se tiene:

$$H = \frac{20 \times 120}{106,18 \times 9.0} = 2,5 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos se requiere una altura del pozo absorbente de 2.5 Mts, sin embargo actualmente en terreno existe un pozo absorbente de 3.0 mts x 3.0 mts y de 3.0 mts de altura

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $4840 - (120 \times 20 \times 1)$

Va: 2440 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $2440 \times 0.04 / 0,44$

F: 222 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada siete (7) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL

MEMORIA
PROYECTO REGULARIZACION SISTEMA
PARTICULAR DE ALCANTARILLADO
LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

CANELO I



INDICE

1.- GENERALIDADES.....	3
2.- BASES DE CALCULO ALCANTARILLADO.....	4
2.1.-SITUACION1.....	4
2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS.....	4
2.1.2.-CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.1.3.-DISPOSICION DEL EFLUENTE TRATADO.....	5
2.1.4.-DETERMINACION Y CALCULO FOSA SEPTICA.....	5
2.1.5.-DETERMINACION DEL INDICE DE ABSORCION.....	6
3.- DESCRIPCION GENERAL DE MANEJO DE LODOS.....	7

1.- GENERALIDADES

PROPIETARIO: LAS TORRES DE LA PATAGONIA S.A.

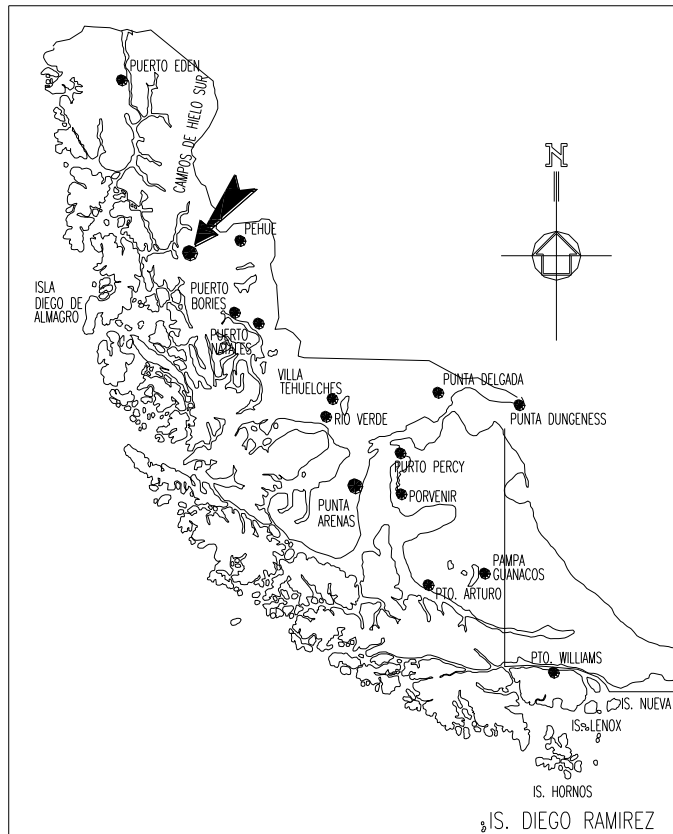
R.U.T. : 99.575.520 – 3

REP. LEGAL: PAOLA MILOSEVIC MILIC

R.U.T.:

CANELO I

El presente estudio se refiere al proyecto de instalación de un sistema de fosas y pozos, para evacuar las aguas servidas, del Complejo hotelero Las Torres de la Patagonia, ubicado en el sector de Torres del Paine. Correspondiente a edificio denominado Canelo I



Para la realización del proyecto se han considerado la Norma Nch 1104 Ingeniería Sanitaria Presentación y Contenido de Proyectos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado". Verificándose los antecedentes, a fin de asegurar de que el terreno quede en cota para desaguar gravitacional mente, cumpliéndose con la normas de diseño.

2.- BASES DE CÁLCULO ALCANTARILLADO

Para la determinación de la red aguas servidas se han considerado los siguientes parámetros

2.1. SITUACIÓN 9

Número de edificaciones totales:	1 EDIFICIO
Canelo	
Huéspedes por edificio:	22 hab./Viv.
Número de habitantes totales:	22 hab.
Dotación:	120 lts/hab/día
Material de la tubería:	PVC C-6
Coeficiente de rugosidad:	n = 0.013
Tipo de alcantarillado:	Separado con Fosa séptica
Coeficiente de recuperación:	0.80
Coeficiente de capacidad:	1.00

Cálculo de contribución de lodos

$$LF : 1.8 \times 10^{-3} \times 120 = 0.022 \times 22 = 0.48 \text{ Kg/día}$$

Lft: 0.48 Kg/día

2.1.1.-CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

$$Q \text{ med.} = D \times P \times C \text{ lts/día}$$

En que:

D: Dotación de agua potable el lts/hab./día

P: Población servida

C: Coeficiente de recuperación

$$Q \text{ med.} = 120 \times 22 \times 0.8 : 2112 \text{ lts/día}$$

Qmedt = 2112 Lts/día

2.1.2-CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño y dimensionamiento de la red de alcantarillado, se siguen las recomendaciones entregadas por la Norma Chilena Nch 1106 "Alcantarillado. Cálculo de redes. "Bases de Calculo". En tanto que el dimensionamiento propiamente tal se realiza por verificación hidráulica.

2.1.3- DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE TRATADO

Se considera la instalación de una Fosa Séptica, la cual recibe las aguas servidas y con el menor flujo de agua, la parte sólida se deposita liberando la parte líquida produciéndose una separación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Parte de los sólidos se convierte en materia soluble en agua, la parte sólida restante debe ser retirada cada al menos 2 años. Los residuos líquidos que salen de la fosa son infiltrados en el terreno por medio de drenes dispuestos en forma de espina de pescado u otra forma que permita la topografía del lugar. Para lo cual se determina el índice de absorción del terreno del sector, cuyo cálculo se define en el punto 2.1.5.- de la presente memoria.

2.1.4.- DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica, se adoptó el siguiente criterio:

$$V = \frac{P (D \times T) + (100 \times LF))}{1000}$$

En que:

P: Población
D: Dotación de agua potable en lts/hab/día
T: Tiempo de retención = 1 día
LF:0.216

Se tiene:

$$V = \frac{22 (120 \times 1) + (100 \times 0.216)}{1000} = 2.622 \text{ m}^3$$

De acuerdo a los cálculos teóricos, la Fosa Séptica proyectada debe tener un volumen de 2,622 M3, sin embargo en terreno existe una Fosa Setica de hormigón de 5,7 M3, por lo tanto la capacidad actual es suficiente para cubrir el volumen de aguas servidas generadas.

La Fosa séptica existente cumple con lo establecido en el D.S. N° 46

2.1.5.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ABSORCIÓN

Se ejecutó una calicata de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3738 de fecha 07.06.2017 y Velocidad de Infiltración de acuerdo a Informe de Laboratorio TERRALAB N° 3737 de fecha 07.06.2017 (pág. 5) donde se determina los siguientes resultados:

Velocidad de infiltración: 407,8 mm/Hr

$I: 315.5 \times (h/t)^{1/2}$ donde:

I: Índice de absorción en Lts/m²/día

h: diferencia de altura en mm

t: tiempo en segundos

Luego:

$I: 315,5 \times (407,8/3600)^{1/2}$

Índice de absorción: 106,18 Lts./m²/día

De acuerdo a lo señalado y considerando que se ejecutará un reemplazo total del suelo bajo el sello del sistema de infiltración, se adopta el sistema de drenes tipo Espina de Pescado.

- Luego para la determinación de la superficie de absorción se adopta la siguiente expresión

$$L = \frac{P \times D}{K \times A}$$

En que:

P: Población servida en habitantes

D: Dotación de agua potable en Lts./hab./día

K: Coeficiente de absorción

A: ancho zanj

Se tiene:

$$L = \frac{22 \times 120}{106.18 \times 1.5} = 16,57 \text{ mts}$$

De acuerdo a los cálculos teóricos la longitud de infiltración proyectada corresponde a 16.57 ML, sin embargo actualmente en terreno existe un sistema de drenes con una longitud total de 18.0 ML.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE MANEJO DE LODOS

Para poder determinar la frecuencia de limpieza de las Fosas Sépticas se deben considerar los siguientes parámetros.

-Volumen de almacenamiento de lodos

Va: $V_f - (D \times P \times T)$, donde

Vf: volumen fosa

D: dotación de agua potable lt/hab/día

P: población

T: tiempo de retención: 1 día, se tiene

Va: $5760 - (120 \times 22 \times 1)$

Va: 3120 lts

-Estándar normativo máximo 400 mg/lt (100% eficiencia) Cmax.

De acuerdo a lo anterior para determinar la frecuencia de limpieza se tiene

F: $V_a \times C_{max} / R$ en días

Donde R es la producción de lodos total, entonces

F: $3120 \times 0.04 / 0,48$

F: 260 días

Se concluye por tanto que se deben retirar lodos cada ocho (08) meses.

El retiro de lodos líquidos se hará por medio de un camión de SERVICIOS AUSTRAL PATAGONIA S.A. autorizado bajo Resolución N° 4680 del SNS*, periódicamente de acuerdo a lo determinado anteriormente y serán llevados a Planta de Tratamiento de Aguas Magallanes en Puerto Natales, para lo cual se deben archivar los recibos correspondientes de ingreso, de manera tal que la Autoridad Sanitaria pueda auditarlos cuando lo requiera.

*Camión Patente LK 12 20



ALEJANDRO GROVES MUÑOZ
CONSTRUCTOR CIVIL